

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA**



**IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO ESTADÍSTICO CÍCLICO, PARA LA  
ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO DE VENTAS EN LA INDUSTRIA DE  
PINTURAS ARQUITECTÓNICAS, EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA**

**ING. RAÚL EDUARDO CASTAÑEDA CABRERA**

**GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2017**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA**



**IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO ESTADÍSTICO CÍCLICO, PARA LA  
ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO DE VENTAS EN LA INDUSTRIA DE  
PINTURAS ARQUITECTÓNICAS, EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA**

Informe final de tesis para la obtención del Grado de Maestro en Ciencias, con base en el "Normativo de Tesis para Optar al Grado de Maestro en Ciencias", actualizado y aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, en la resolución contenida en el Numeral 6.1, Punto SEXTO del Acta 15-2009 de la sesión celebrada el 14 de julio de 2009.

**AUTOR: ING. RAÚL EDUARDO CASTAÑEDA CABRERA**

**ASESOR: LIC. MSc. JOSÉ ANGEL MANSILLA GARCÍA**

**GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2017**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

Decano: Lic. Luis Antonio Suárez Roldán  
Secretario: Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales  
Vocal Primero: Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez  
Vocal Segundo: MSc. Byron Giovanni Mejía Victorio  
Vocal Tercero: Vacante  
Vocal Cuarto: P.C. Marlon Geovani Aquino Abdalla  
Vocal Quinto: P.C. Carlos Roberto Turcios Pérez

JURADO EXAMINADOR QUE PRACTICÓ EL EXAMEN PRIVADO DE TESIS  
SEGÚN EL ACTA CORRESPONDIENTE

Presidente: MSc. Juan de Dios Alvarado López  
Secretario: MSc. Jorge Alexander Pérez Monroy  
Vocal I: MSc. Armando Melgar Retolaza



ACTA/EP No. 0212

## ACTA No. 53-2017

En el Salón No. 3 del Edificio S-11 de la Escuela de Estudios de Postgrado, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de San Carlos de Guatemala, nos reunimos los infrascritos-miembros del Jurado Examinador, el **20 de junio** de 2017, a las **18:00** horas para practicar el **EXAMEN GENERAL DE TESIS** del Ingeniero Industrial **Raúl Eduardo Castañeda Cabrera**, carné No. **200815194**, estudiante de la Maestría en Administración Financiera de la Escuela de Estudios de Postgrado, como requisito para optar al grado de Maestro en Administración Financiera. El examen se realizó de acuerdo con el normativo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas en el numeral 6.1, Punto SEXTO del Acta 15-2009 de la sesión celebrada el 14 de julio de 2009.-----

Cada examinador evaluó de manera oral los elementos técnico-formales y de contenido científico profesional del informe final presentado por el sustentante, denominado **"IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO ESTADÍSTICO CÍCLICO, PARA LA ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO DE VENTAS EN LA INDUSTRIA DE PINTURAS ARQUITECTÓNICAS, EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA"**, dejando constancia de lo actuado en las hojas de factores de evaluación proporcionadas por la Escuela. El examen fue **APROBADO** con una nota promedio de **77** puntos, obtenida de las calificaciones asignadas por cada integrante del jurado examinador. El Tribunal hace las siguientes recomendaciones: Que el sustentante incorpore las enmiendas señaladas dentro de los 30 días hábiles siguientes.

En fe de lo cual firmamos la presente acta en la Ciudad de Guatemala, a los veinte días del mes de junio del año dos mil diecisiete.



MSc. Juan de Dios Alvarado López  
Presidente



MSc. Jorge Alexander Pérez Monroy  
Secretario



MSc. Armando Melgar Retolaza  
Vozal I



Ing. Raúl Eduardo Castañeda Cabrera  
Postulante



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**  
**ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

## **ADENDUM**

El infrascrito Presidente del Jurado Examinador CERTIFICA que el estudiante Raúl Eduardo Castañeda Cabrera, incorporó los cambios y enmiendas sugeridas por cada miembro examinador del Jurado.

Guatemala, 21 de julio de 2017.

(f) \_\_\_\_\_

MSc. Juan de Dios Alvarado López  
Presidente



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE  
GUATEMALA



FACULTAD DE CIENCIAS  
ECONOMICAS

EDIFICIO S-8  
Ciudad Universitaria zona 12  
GUATEMALA, CENTROAMERICA

**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
GUATEMALA, ONCE DE SEPTIEMBRE DE DOS MIL DIECISIETE.**

Con base en el Punto QUINTO, inciso 5.1., subinciso 5.1.2 del Acta 15-2017 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 30 de agosto de 2017, se conoció el Acta Escuela de Estudios de Postgrado No. 53-2017 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 20 de junio de 2017 y el trabajo de Tesis de Maestría en Administración Financiera: "IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO ESTADÍSTICO CÍCLICO, PARA LA ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO DE VENTAS EN LA INDUSTRIA DE PINTURAS ARQUITECTÓNICAS, EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA", . que para su graduación profesional presentó el Ingeniero Industrial **RAÚL EDUARDO CASTAÑEDA CABRERA**, autorizándose su impresión.

Atentamente,

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**

LIC. LUIS ANTONIO SUÁREZ ROLDÁN  
DECANO

LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES  
SECRETARIO



M.CH

DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS:

GUATEMALA, \_\_\_ DE \_\_\_\_\_ DE DOS MIL DIECISIETE.

Con base en el punto\_\_\_ inciso\_\_\_ subinciso \_\_\_\_\_del Acta No. \_\_\_\_de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el \_\_\_\_\_de \_\_\_\_\_ del año **2017**, se conoció el Acta de la Escuela de Estudios de Postgrado No. **53-2017** de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha **20 de junio** del año **2017** y el trabajo de Tesis de Maestría en Administración Financiera denominado: **“Implementación de un modelo estadístico cíclico, para la elaboración del presupuesto de ventas en la industria de pinturas arquitectónicas, en la república de Guatemala”**, que para su graduación profesional presentó el Ingeniero Industrial **Raúl Eduardo Castañeda Cabrera**, autorizándose su impresión.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

---

Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales

---

Lic. Luis Antonio Suárez Roldán

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

**ACTA No. 53-2017**

En el salón No. **3** del Edificio S-11 de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, nos reunimos los infrascritos miembros del Jurado Examinador, el **20 de junio** del año **2017**, a las **18:00** horas, para practicar el EXAMEN GENERAL DE TESIS del Ingeniero Industrial **Raúl Eduardo Castañeda Cabrera**, Carné No. **200815194**, estudiante de la Maestría en Administración Financiera de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Económicas, como requisito para optar al grado de Maestro en Administración Financiera. El examen se realizó de acuerdo con el Normativo de Tesis actualizado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas en el Numeral 6.1, Punto SEXTO del Acta 15-2009 de la sesión celebrada el 14 de julio de 2009. Cada examinador evaluó de manera oral los elementos técnico-formales y de contenido científico del informe final de tesis presentada por el sustentante, denominada: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO ESTADÍSTICO CÍCLICO, PARA LA ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO DE VENTAS EN LA INDUSTRIA DE PINTURAS ARQUITECTÓNICAS, EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA”**, dejando constancia de lo actuado en las hojas de factores de evaluación proporcionadas por la Escuela. El examen fue **APROBADO** con una nota promedio de **77** puntos, obtenida del cómputo de las calificaciones asignadas por cada integrante del jurado examinador. El Tribunal hace las siguientes recomendaciones: Que el sustentante incorpore las enmiendas señaladas dentro los 30 días hábiles siguientes.

En fe de lo cual firmamos la presente acta en la Ciudad de Guatemala, en el mismo lugar y fecha.

MSc. Juan de Dios Alvarado López

MSc. Jorge Alexander Pérez Monroy

MSc. Armando Melgar Retolaza

Ing. Raúl Eduardo Castañeda Cabrera



## **AGRADECIMIENTOS**

**A DIOS:**

Por darme la vida y las fuerzas para culminar esta carrera.

**A MIS PADRES Y HERMANO:**

Por estar en todo momento a mi lado y apoyarme en todos los ámbitos de mi vida

**A LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO:**

Por abrirme las puertas y brindarme el conocimiento necesario para culminar esta maestría.

**A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:**

Por formarme como profesional y lograr desarrollar mi criterio en el ámbito académico.

## CONTENIDO

RESUMEN .....	i
INTRODUCCIÓN .....	iii
1. ANTECEDENTES .....	1
2. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1 Planificación y control de utilidades .....	7
2.1.1 Plan estratégico de utilidades .....	8
2.1.2 Plan táctico de utilidades.....	8
2.2 Control administrativo empleado en la planificación y control de utilidades.....	9
2.2.1 Informes de desempeño .....	9
2.2.2 Contabilidad por centros de responsabilidad.....	9
2.3 Adaptación organizacional a la planificación y control de utilidades.....	10
2.4 Expectativas de la planificación y control de utilidades.....	11
2.4.1 Impacto de los presupuestos sobre el comportamiento de los colaboradores.....	11
2.4.2 Holguras del presupuesto .....	12
2.4.3 Comunicación de las decisiones presupuestales .....	12
2.5 Planificación y control de ventas .....	13
2.5.1 Plan estratégico de ventas .....	14
2.5.2 Plan táctico de ventas .....	14
2.5.3 Desarrollo del plan integral de ventas .....	16
2.5.3.1 Directrices de la administración para la planificación de ventas.....	16

2.5.3.2	Pronósticos de ventas .....	17
2.5.3.3	Recolección de otros datos pertinentes.....	25
2.5.3.4	Enfoques participativos en los planes de ventas.....	26
2.5.3.5	Compromiso de la administración.....	28
3.	<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>29</b>
3.1	Definición del problema.....	29
3.2	Objetivos .....	30
3.2.1	Objetivo general .....	30
3.2.2	Objetivos específicos.....	30
3.3	Hipótesis .....	31
3.3.1	Especificación de variables.....	31
3.4	Método científico .....	32
3.5	Técnicas de investigación aplicadas.....	32
3.5.1	Técnicas de investigación documental .....	32
3.5.2	Técnicas de investigación de campo .....	33
4.	<b>ANÁLISIS DEL PROCESO PRESPUUESTARIO DE LAS VENTAS DE PINTURAS ARQUITECTÓNICAS .....</b>	<b>34</b>
4.1	Planificación presupuestaria de ventas .....	34
4.1.1	Ventas de años anteriores.....	35
4.1.2	Crecimiento interanual.....	36
4.1.3	Ventas mensuales año 2015.....	38
4.1.4	Pronóstico mensual de ventas en galones .....	40
4.1.5	Presupuesto mensual de ventas en quetzales .....	41

<b>5.</b>	<b>MODELO ESTADÍSTICO CÍCLICO PARA LA PLANIFICACIÓN PRESUPUESTARIA DE VENTAS .....</b>	<b>49</b>
<b>5.1</b>	<b>Modelo estadístico cíclico para la planificación presupuestaria de ventas .....</b>	<b>49</b>
<b>5.1.1</b>	<b>Premisas gerenciales .....</b>	<b>49</b>
<b>5.1.2</b>	<b>Pronóstico de ventas .....</b>	<b>50</b>
<b>5.1.3</b>	<b>Presupuesto de ventas con base en el modelo estadístico cíclico .....</b>	<b>63</b>
	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>71</b>
	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>74</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>75</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>77</b>
	<b>ÍNDICE DE CUADROS .....</b>	<b>80</b>
	<b>ÍNDICE DE GRÁFICAS .....</b>	<b>82</b>

## RESUMEN

La industria de pinturas arquitectónicas en la república de Guatemala, se encuentra conformada tanto por empresas nacionales como por empresas de origen extranjero. Las empresas de origen nacional producen pintura principalmente para consumo local, mientras que las empresas de origen extranjero importan sus productos para comercializarlos en el país. La mayor parte de la producción y comercialización que se realiza es de pintura arquitectónica debido a la creciente demanda que tiene en la industria de la construcción. Asimismo, en menor proporción se comercializa pintura para madera, automotriz e industrial.

En la industria de pinturas arquitectónicas, la planificación estratégica es fundamental para establecer metas y objetivos de ventas, producción, inventarios, entre otros; siendo el presupuesto de ventas, la base para las proyecciones financieras anuales de ingresos y para la determinación de costos de operación, gastos de administración y mercadeo, entre otros.

El problema de investigación financiero que se ha tenido en el sector, se refiere a las dificultades para la elaboración de un presupuesto de ventas que tome en cuenta capacidad de producción, comercialización y las condiciones de demanda del mercado, para que las proyecciones sean realistas y que no reflejen variaciones significativas con respecto a los resultados reales que se obtengan en el transcurso de cada año. Para el efecto se propone el desarrollo de un modelo estadístico cíclico, para mejorar la exactitud de la planificación presupuestaria de las ventas.

La metodología empleada en el proceso de investigación se basó en la utilización del método científico, a través de sus diferentes fases para definir el problema de investigación, temas y subtemas en forma interrogativa, objetivos, justificación, construcción del marco teórico, formulación de la hipótesis como respuesta tentativa al problema, técnicas de investigación de campo para la recopilación,

proceso y análisis de la información financiera y presupuestaria, que permitió la comprobación de la hipótesis y la presentación del informe de resultados de la investigación. Los resultados más importantes y principales conclusiones de la investigación realizada, se presentan a continuación.

El análisis del proceso presupuestario utilizado en empresas de la industria de pinturas arquitectónicas, determinó que los pronósticos de ventas para la planificación presupuestaria mensual de las ventas, en muchos casos presentan variaciones que superan la variación normal o típica aceptable establecida en  $\pm 5\%$ . El análisis de variaciones entre el presupuesto realizado con la metodología vigente y las ventas reales, muestra una variación en los valores totales anuales de  $-1.34\%$ , que significa una disminución en los ingresos por ventas de Q.1,892,053; sin embargo, el problema serio se da en las variaciones mensuales, en vista de que se determinó que en los meses de febrero, abril, junio, julio, septiembre, octubre y diciembre se dieron variaciones mayores al valor típico de  $\pm 5\%$ . Los casos más relevantes fueron en septiembre con una variación negativa de  $32.78\%$ , que equivale a una disminución de Q.3,466,927 en ventas; y, en octubre con una variación negativa de  $-10.46\%$  equivalente a una disminución en ventas de Q.1,923,137.

Con la implementación de la propuesta del modelo estadístico cíclico para la planificación presupuestaria de las ventas se determinó que las variaciones entre el presupuesto y las ventas reales, en ningún caso superan la variación normal o típica aceptable de  $\pm 5\%$ . En el presupuesto total anual de las ventas, hubo una variación positiva de  $0.28\%$ , lo cual significa que hubo ingresos adicionales por ventas de Q.400,978, con respecto a lo presupuestado.

## INTRODUCCIÓN

La industria de pinturas arquitectónicas en la república de Guatemala ha tenido un crecimiento aceptable en los últimos años, debido al incremento de la demanda en el sector de la construcción, principalmente por la puesta en marcha de proyectos habitacionales, edificaciones comerciales e industriales. Los recubrimientos son materiales que al aplicarse sobre una superficie, protegen, conservan y embellecen. Los recubrimientos incluyen, pinturas, barnices, lacas y recubrimientos para mantenimiento industrial. El desarrollo de la industria de pinturas arquitectónicas se debe también al crecimiento poblacional, que incrementa la demanda, y la aparición de nuevas empresas, ha incrementado la competencia por alcanzar una mayor participación de mercado. Las principales empresas de pinturas arquitectónicas, en Guatemala, son: Grupo Solid, Celco, Protecto, Sur Color, Sherwin-Williams, Comex, y Glidden.

En la industria de pinturas arquitectónicas, el problema de investigación financiero se ha identificado, en la planificación presupuestaria de las ventas, en vista de que los criterios que se han empleado para la realización de las proyecciones anuales y mensuales de los ingresos por ventas, han resultado inexactos, afectando la planificación financiera en general y provocando complicaciones en otras áreas importantes del proceso productivo, tales como compras, producción, inventarios y manejo de tesorería.

En vista de lo anterior, es esencial que se evalué la metodología que se utiliza para la elaboración del presupuesto de ventas, a fin de incorporarle cambios significativos que mejoren el grado de exactitud de las proyecciones. Lo anterior es fundamental, debido a que con base en este presupuesto de ventas, se establecen otros presupuestos para la operación de distintas áreas funcionales, por lo que esta inexactitud en las proyecciones, afecta los presupuestos de producción, costos de operación, gastos de administración, comercialización, entre otros.

La justificación de la presente investigación, radica en la importante labor que realiza el sector de pinturas arquitectónicas, para proveer a la industria, construcción, comercio, consumidores individuales, entre otros, de productos para la protección, conservación, impermeabilización, señalización, de sus instalaciones, edificaciones, viviendas, y también para instalaciones públicas tales como edificios, escuelas, hospitales, carreteras, puentes; asimismo, la industria es una fuente de generación de empleo para mano de obra calificada, de generación de riqueza para la economía y de rentabilidad para satisfacer las expectativas de los inversionistas.

El objetivo general del presente estudio, es: Realizar una propuesta de implementación de un modelo estadístico cíclico para la elaboración del presupuesto de ventas en la industria de pinturas arquitectónicas de la república de Guatemala, con base en el análisis del comportamiento histórico de las ventas, lineamientos básicos y esenciales para la proyección integral de las ventas, con el fin de reducir las variaciones porcentuales significativas entre el presupuesto de ventas y las ventas reales, en las proyecciones mensuales y anuales, y para optimizar la planificación financiera de distintas áreas funcionales, presupuestación de compras, inventarios, producción, costos de producción, costos de operación, comercialización, entre otros.

Como objetivos específicos, se establecieron: Analizar el proceso presupuestario de las ventas, para identificar las principales deficiencias en la metodología que se utiliza, como base para proponer medidas correctivas en el desarrollo de la planificación presupuestaria de ventas e ingresos; diseñar el modelo estadístico cíclico para la planificación presupuestaria de las ventas, tomando como base el comportamiento histórico de las ventas mensuales y anuales, en galones y en quetzales, análisis de precios, descuentos, líneas de productos, crecimiento esperado, para mejorar la exactitud del pronóstico de ventas e ingresos; reducir significativamente las variaciones mensuales y anuales, entre el presupuesto de ventas y las ventas reales.



La hipótesis de esta investigación se fundamenta en la siguiente premisa: La implementación de la propuesta de un modelo estadístico cíclico para la elaboración del presupuesto de ventas en la industria de pinturas arquitectónicas de la república de Guatemala, con base en el análisis del comportamiento histórico de las ventas mensuales y anuales, lineamientos básicos y esenciales para la proyección integral de las ventas, permite reducir las variaciones porcentuales significativas, mensuales y anuales, entre el las proyecciones de ventas y las ventas reales, lo cual significa una mejora sustancial en la planificación presupuestaria.

La presente tesis está contenida en los siguientes capítulos: En el capítulo Uno se establece los antecedentes donde se desarrollan los conceptos básicos en cuanto a las pinturas arquitectónicas se refiere, para que se tenga un conocimiento general de las pinturas que se comercializan. Asimismo, se realiza una reseña histórica de la industria de pinturas arquitectónicas en la república de Guatemala y los antecedentes correspondientes al presupuesto de ventas en la industria. En el capítulo Dos se desarrolla la teoría correspondiente al proceso de planificación presupuestaria en general y específicamente, a la metodología que se debe desarrollar para generar presupuestos de ventas confiables y con alto grado de exactitud.

En el capítulo Tres se plantea la metodología en la cual se fundamenta la investigación, se establece que se realizará una investigación documental por medio de libros de textos y artículos que correspondan al tema de investigación, y el desarrollo de la investigación de campo que se realiza en empresas pertenecientes a la industria de pinturas arquitectónicas por medio de entrevistas estructuradas al personal que se encuentra involucrada en la elaboración del presupuesto de ventas. En el capítulo Cuatro se analiza el proceso presupuestario de las ventas, para identificar las principales deficiencias en la metodología que se utiliza, como base para proponer medidas correctivas en el desarrollo de la planificación presupuestaria de ventas e ingresos. En el capítulo Cinco, se

presentan los resultados del diseño del modelo estadístico cíclico para la planificación presupuestaria de las ventas, tomando como base el comportamiento histórico de las ventas mensuales y anuales, en galones y en quetzales, análisis de precios, descuentos, líneas de productos, crecimiento esperado, para mejorar la exactitud del pronóstico de ventas e ingresos. Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

## **1. ANTECEDENTES**

Los antecedentes exponen el marco referencial teórico y empírico de la investigación para la elaboración del presupuesto de ventas en la industria de pinturas arquitectónicas en la república de Guatemala en orden lógico de lo ocurrido en el desarrollo teórico y en la práctica social, hasta llegar al momento espacial y temporal del tema desarrollado.

### **1.1 Antecedentes históricos de la industria de pinturas arquitectónicas en la república de Guatemala**

De acuerdo con Jaramillo (2015), la industria de pinturas arquitectónicas en la república de Guatemala se instituye como tal en los años 1940 con la incursión en el mercado de ferreterías y tiendas de pinturas a detalle, que principalmente comercializaba productos importados de otros países. Los productos que se comercializaban eran, en su gran mayoría pintura arquitectónica (pintura de agua y aceite) provenientes en un gran porcentaje de Estados Unidos de América. De igual forma se comercializaban productos para madera, automotrices e industriales importados de otros países, pero en menor escala y de forma menos representativa que la pintura arquitectónica.

Con el paso del tiempo la industria de pinturas incursiona en la producción local de la pintura, debido al crecimiento que experimentó la industria durante 30 años. A partir del año 1977 se establecen varias plantas de producción de pinturas en nuestro país, específicamente en el departamento de Guatemala, en el municipio de Villa Nueva, en donde se manufactura, distribuye y comercializa pintura arquitectónica de alta calidad para el consumidor guatemalteco. Con este gran crecimiento, los canales de distribución se ampliaron considerablemente y se inauguró una cantidad significativa de ferreterías y tiendas especializadas en la venta de pinturas al detalle. Durante estos años se contaba con la producción local de pinturas, más la importación de marcas americanas a nuestro país, lo cual pasó

a ser poco significativo con el crecimiento de la producción local de pinturas. (Jaramillo, 2015).

En la década de 1990, la república de Guatemala contaba con producción local, de pintura para madera, automotriz e industrial, tomando una importancia significativa para la industria, debido a la demanda creciente de este tipo de pinturas. La diversificación de estos productos en la producción local apoyó la apertura a nuevos segmentos productivos, de herramientas y accesorios para aplicar pintura, principalmente la producción de brochas. En 2008 la industria de pinturas arquitectónicas tuvo otro cambio significativo en cuanto a la demanda proyectada, incrementando la capacidad productiva de varias plantas industriales. Para el año 2011, el Grupo Solid, construyó en el departamento de Escuintla, la planta de producción de pintura más grande de toda Centroamérica, denominada Superbia. Estas inversiones corresponden, a incrementos significativos de la demanda local que se cuantificó en un 12% para dicha época; sin embargo, este crecimiento se mantuvo por un periodo relativamente corto de tiempo. El catálogo de productos adquirió un volumen considerable en cada una de las clasificaciones principales. Dentro de la pintura arquitectónica se implementó la pintura para pisos y piscinas, en la parte de madera se incrementó la cantidad de barnices, tintes, selladores y lacas, en la parte automotriz aditivos, difuminadores y transparentes. Estas fueron las principales innovaciones dentro de la pintura industrial los esmaltes e impermeabilizantes. (Jaramillo, 2015).

Desde entonces, la industria de pinturas arquitectónicas ha experimentado un constante crecimiento y expansión, lo cual se espera que se mantenga durante los próximos años, no solo por el crecimiento orgánico del mercado, sino por los nuevos productos que desplazarán a los productos tradicionales, que llevan más de 20 años en el mercado.

Las principales empresas que se encuentran operando en la industria de pinturas arquitectónicas son: Grupo Solid, Celco, Protecto, Sur Color, Sherwin-Williams, Comex, Glidden.

## **1.2 Conceptos generales de pintura**

Se define a la pintura, como un material que permite cubrir una superficie en capas delgadas y cuando se seca se convierte en una película sólida. “Los principales beneficios que aporta la pintura sobre la superficie aplicada son: protección, higiene, acabado, luminosidad, color, decoración, señalización entre otros.” (Matute, 2014). Dentro del ámbito de las pinturas existe una clasificación de las mismas, esta clasificación tiene relación directa con los usos de cada tipo de pintura.

### **1.2.1 Pinturas arquitectónicas**

Pinturas que se utilizan principalmente en el recubrimiento residencial en muros, paredes, cielos y pisos de inmuebles. Dentro de esta clasificación encontramos principalmente pinturas a base de agua (interior y exterior), pinturas de aceite y pinturas para pisos y pinturas para piscinas. De forma general, las pinturas a base de agua se utilizan para recubrimientos en paredes, cielos, techos tanto en el interior como en exterior. (Matute, 2014).

Las pinturas de aceite se utilizan para recubrimientos de estructuras metálicas de tipo residencial, puertas de acero, balcones de hierro y diversas estructuras de tipo residencial. Las pinturas para pisos se aplican en superficies de concreto que desean ser protegidas del tránsito de personas o vehículos.

### **1.2.2 Pinturas para madera**

Este tipo de pinturas se aplican directamente en acabados para madera brindando protección y acabados de alta calidad a la superficie. Dentro de esta clasificación

se encuentran los barnices, tintes, selladores y lacas. (Matute, 2014). Los barnices son formulados sobre base de resinas alquídicas para lograr acabados brillantes.

Los tintes se utilizan para brindar otra tonalidad a la superficie, mientras que los selladores se utilizan para dar a la superficie una mejor adherencia, hace más fácil la fijación del material determinado. La laca brinda un acabado de aspecto liso y duro.

### **1.2.3 Pinturas automotrices**

Dentro de esta clasificación se encuentran las pinturas destinadas a automóviles. En esta sección se incluyen los aditivos, difuminadores, transparentes, masillas y diluyentes. Todos estos productos tienen como finalidad, la reparación de la pintura de automóviles que han sufrido daños o imperfecciones que se han generado con el paso del tiempo en el vehículo. (Matute, 2014).

### **1.2.4 Pinturas industriales**

En esta clasificación se encuentran las pinturas destinadas al mantenimiento industrial como son; los esmaltes, los polímeros y los impermeabilizantes. Generalmente, estos productos se utilizan en plantas industriales para la protección del equipo que se tiene y en la señalización industrial que se requiera. La pintura de tipo industrial tiene una serie extensa de aplicaciones, y debido a los volúmenes que se manejan dentro de las industrias, su demanda ha crecido considerablemente en los últimos años. (Matute, 2014).

## **1.3 Presupuesto de ventas en la industria de pinturas arquitectónicas en la república de Guatemala**

De acuerdo con Welsch et al. (2005), el proceso de planificación de ventas es una parte necesaria que toma en consideración las decisiones básicas de la administración con respecto a la comercialización. Constituye un enfoque organizado para desarrollar un plan integral de ventas. Si el plan de ventas no es

realista, las demás partes del plan global de utilidades tampoco lo es. Un plan integral de ventas comprende dos planes diferentes pero relacionados: el plan estratégico y el plan táctico de ventas. En un plan integral de ventas se incorporan detalles administrativos tales como objetivos, metas, estrategias y premisas, los cuales se traducen en decisiones de planificación respecto del volumen planificado (unidades o trabajo) de bienes y servicios, precios, promoción y esfuerzos de ventas. Los principales propósitos de un plan integral de ventas son: reducir la incertidumbre acerca de los futuros ingresos; incorporar los juicios y las decisiones de la administración al proceso de planificación; suministrar la información necesaria para desarrollar otros elementos de un plan de control integral de utilidades; y, facilitar el control administrativo de las actividades de ventas.

En la industria de pinturas arquitectónicas de Guatemala, el presupuesto de ventas se realiza cada año con el propósito de planificar los ingresos, generalmente, de forma anual y mensual. Esta planificación táctica, forma parte de una serie de lineamientos generales, que toman en cuenta el crecimiento esperado para cada una de las líneas de productos y en determinado momento, la introducción de nuevos productos al mercado.

Con base en los lineamientos principales se elabora el presupuesto, utilizando crecimientos esperados por línea de producto y de forma mensual, con base en la experiencia que cada uno posee. Al finalizar este proceso se unifican los presupuestos de cada uno de las regiones y se genera el presupuesto de ventas para el siguiente año de operaciones. Esta metodología genera ciertas dificultades al momento de ejecutar dicho presupuesto, debido a que las cifras presupuestadas presentan diferencias significativas con la ejecución presupuestaria de forma mensual. Estas variaciones de carácter significativo tienen un impacto severo dentro de la fuerza de ventas, dado que las metas altas no son fácilmente alcanzables, lo cual perjudica la productividad que se relaciona directamente con el pago de comisiones mensuales.

Por el otro lado dichas variaciones provocan serias complicaciones con la administración del capital de trabajo, debido a que los flujos de capital esperados se encuentran fundamentados sobre el presupuesto de ventas anual, y al existir diferencias entre los presupuestado y lo ejecutado, los flujos de efectivo son afectados significativamente y el cumplimiento de obligaciones a corto y largo plazo no pueden ser cubiertas en su totalidad.

De forma general un presupuesto de ventas debe ser una planificación flexible, en el que pueden existir variaciones pero que no son significativas, presentando una variación máxima del  $\pm 5\%$  entre las cifras presupuestadas y lo ejecutado. Los últimos dos años, el presupuesto de ventas ha tenido complicaciones graves, debido a que se han presentado variaciones mensuales, entre lo presupuestado y lo alcanzado hasta en un 33%, pese a que de forma anual las proyecciones han tenido un alto grado de exactitud. Como resultado se puede afirmar, que la distribución del presupuesto de forma mensual es incorrecta, lo cual indica que la metodología para elaborar el presupuesto de ventas no es la indicada y se debe establecer una metodología que haga que estas diferencias se minimicen.

La problemática se incrementa de forma considerable, con la dificultad para contar con los recursos necesarios para el pago de proveedores. Esto provoca desabastecimiento de productos o servicios que proveen empresas externas. La falta de materia prima, dificulta la producción, con lo cual se genera un círculo vicioso que afecta seriamente la situación financiera de la industria.



## **2. MARCO TEÓRICO**

El marco teórico contiene la exposición y análisis de las teorías y enfoques teóricos y conceptuales utilizados para fundamentar la investigación relacionada con la planificación presupuestaria de ventas en la industria de pinturas arquitectónicas en la república de Guatemala.

La planificación es parte fundamental del proceso administrativo y es el primer paso que se debe de realizar antes de ejecutar cualquier tipo de actividad. La planificación se define como el proceso por el cual se desarrollan objetivos empresariales y eligen las acciones para lograrlos. Dentro del proceso de planificación se encuentra la planificación y control de utilidades (estratégica y táctica) y dentro de ésta la planificación y control de ventas (estratégica y táctica).

### **2.1 Planificación y control de utilidades**

La planificación y control de utilidades se define como el proceso que apoya a la administración a desarrollar los objetivos generales y establece metas para la industria, establece un plan estratégico de utilidades a largo plazo (generalmente 3 o más años de horizonte) y un plan táctico de utilidades a corto plazo (generalmente 1 año de horizonte de tiempo) que se traduce en un presupuesto anual.

El presupuesto es una herramienta de control financiero que permite gestionar de forma ordenada y precisa los resultados de una industria para un periodo de tiempo especificado. El propósito principal del presupuesto es planear el futuro de la industria que se traduce en términos monetarios. (Dearden, 2011). El control financiero que brinda esta herramienta se centra en los criterios a respetar al momento de su ejecución. Debe estar fundamentado en criterios y decisiones de la alta gerencia apoyada por métodos cuantitativos que le permitan estimar los futuros resultados.

Por lo tanto un presupuesto no debe ser una estimación realizada únicamente por medio de métodos cuantitativos, si no que una combinación de criterios y fundamentos de gerencia con la ayuda de dichos métodos cuantitativos, esta es la diferencia fundamental entre un presupuesto y un pronóstico. (Dearden, 2011). La planificación y control de utilidades se puede aplicar dentro del ámbito privado como del ámbito público y no importando el tamaño de la misma, aunque es de reconocer que el grado de dificultad se incrementa cuando se habla de tamaños grandes.

### **2.1.1 Plan estratégico de utilidades**

Es un plan que fija la estrategia a seguir durante un horizonte de tiempo establecido, a largo plazo, como mínimo 3 años para adelante. (Welsch et al., 2005). Debido a la magnitud del plan, contiene todos los criterios y decisiones fundamentales para guiar el rumbo de una empresa dentro de la industria. Este plan estratégico es desarrollado por Gerencia general y debe replicarse en todos los niveles de la organización para que tenga congruencia con las operaciones diarias que se tengan.

### **2.1.2 Plan táctico de utilidades**

Corresponde a la planificación que se realiza a corto plazo, un horizonte de tiempo de 1 año generalmente. Este plan se construye en concordancia con el plan estratégico establecido con anterioridad y se detallan las metas y objetivos específicos, que se desean lograr para dicho periodo de tiempo. (Welsch et al., 2005). De forma general, esta planificación táctica se convierte en el presupuesto anual de cada una de las divisiones que conforman la organización. Por lo tanto, para elaborar dicho plan se debe partir de las premisas establecidas por Gerencia general, para la elaboración del presupuesto anual, de cada una de las divisiones involucradas.

## **2.2 Control administrativo empleado en la planificación y control de utilidades**

Se deben de establecer controles para asegurar que los objetivos, metas y normas institucionales sean cumplidos. La planificación y control integral de utilidades se enfoca en los informes de desempeño y su evaluación para determinar los motivos de dicho desempeño, que puede ser excelente o fatal. (Burbano, 2011).

### **2.2.1 Informes de desempeño**

Se deben tomar en cuenta ciertas características fundamentales que debe tener un informe de desempeño dentro de la planificación y control de utilidades.

- Reflejar el desempeño de cada área del negocio
- Medición de aspectos controlables por el área encargada
- Generarse de forma periódica (semanal o diaria) para que se le pueda dar el seguimiento oportuno y que el encargado del área puede realizar acciones correctivas que tengan un efecto significativo para el resultado final.
- Comparación de resultados ejecutados (reales) contra lo planificado, y mostrar las variaciones entre las mismas. En la medida de lo posible se debe establecer las causas de dicha variación.

### **2.2.2 Contabilidad por centros de responsabilidad**

El sistema de contabilidad por centros de responsabilidad es la base sobre la cual se fundamenta la planificación y control de utilidades. Un centro de beneficio de responsabilidad es una determinación que se realiza en base a cierto criterio como por ejemplo la zona geográfica donde se ubica. A este centro de responsabilidad se le realizan todos los cargos correspondientes a las cuentas de activo y pasivo en debe y en haber respectivamente. (Horngren et al., 2007). Asimismo, se debe

tener un catálogo de cuentas por cada uno de los centros de beneficio que se tengan y que dicho catálogo se encuentre estandarizado con un código específico de la cuenta y la misma descripción para evitar errores al momento de la planificación.

### **2.3 Adaptación organizacional a la planificación y control de utilidades**

La estructura organizacional de la empresa es fundamental para implementar el programa de planificación y control de utilidades así como las líneas de autoridad y responsabilidad deben ser claramente definidas. (Pyhrr, 2011). Con ello se establece un marco para cumplir los objetivos en forma coordinada sobre una base de continuidad. Se debe tener subunidades organizacionales para asignar responsabilidad puntual de las actividades operacionales de esa subunidad (centros de responsabilidad). Los centros de responsabilidad se clasifican en:

- Centro de costos: área responsable sobre los costos controlables en la unidad, pero no responsable de la utilidad del centro.
- Centro de ingresos: área responsable sobre los ingresos por medio de las ventas de la unidad.
- Centro de utilidades área responsable por ingresos, costos y utilidades de la unidad.
- Centro de inversión: área responsable por ingresos, costos, utilidades y recursos invertidos a la unidad.

Con base en estos centros de responsabilidad sea cual fuese su tipo (costo, ingreso, utilidades o inversión) se realiza la planificación y control de utilidades de forma estratégica o táctica. (Horngren et al., 2007). Conforme el paso del tiempo en los centros de responsabilidad pueden surgir cambios significativos, por ejemplo en un determinado año un centro de responsabilidad X tenía a cargo 15 clientes que atender pero para el siguiente año por reestructuración otros 10

clientes de otro centro de responsabilidad pasan al X. Dichas variaciones deben ser consideradas al momento de realizar la planificación correspondiente.

## **2.4 Expectativas de la planificación y control de utilidades**

Las expectativas presupuestarias deben de ser realistas y fundamentadas en el rendimiento alto de forma general. Si dentro de la fase presupuestaria se establecen metas demasiado altas y fuera de la realidad se tendrá un problema en cuanto a cumplimiento de las mismas, afectando indicadores de rendimiento que en gran mayoría de ocasiones se encuentra relacionado con el pago de comisiones. (Horngren et al., 2007). Si por el contrario las metas fijadas son bajas el presupuesto como tal carecerá de valor y no se realizará ningún esfuerzo para cumplirlas. Por lo tanto, las metas fijadas dentro del proceso presupuestario deben ser altamente retadoras pero alcanzables si se tiene un alto rendimiento en operaciones.

### **2.4.1 Impacto de los presupuestos sobre el comportamiento de los colaboradores**

La presión que generan las metas y objetivos presupuestarios sobre los colaboradores es considerable y en la mayoría de ocasiones incrementan la productividad de un área específica, siempre y cuando dichas metas y objetivos sean realistas y alcanzables al tener un alto desempeño. Si fuese de forma contraria el establecimiento de metas altas y poco alcanzables solo reduce la motivación de la persona y afecta negativamente su productividad. (Welsch et al., 2005). Desde la perspectiva del colaborador si existe un cumplimiento o sobrecumplimiento de las metas establecidas las mismas se incrementarán de forma considerable para el siguiente periodo presupuestario, pero esta aseveración no es necesariamente correcta debido a que el presupuesto se encuentra fundamentado en el nivel de utilidades que la organización espera tener.

### **2.4.2 Holguras del presupuesto**

La holgura presupuestal es la diferencia entre los recursos totales disponibles para la empresa y los recursos totales necesarios para mantener la coalición organizacional responsable por la holgura presupuestal. (Welsch et al., 2005)

De forma general en algunas ocasiones se tiene un colchón presupuestal debido a los rendimientos no esperados por Gerencia general. Incrementos en el presupuesto de ventas, reducciones de costos y gastos son prácticas comunes para acolchonar el presupuesto. Ahora bien, esta práctica es un tanto fuera de realidad.

### **2.4.3 Comunicación de las decisiones presupuestales**

El programa de planificación y control de utilidades debe ser una de las redes de comunicación más efectivas en un negocio, donde jefes y subordinados deben de comprender el grado de responsabilidad que tiene cada uno para el cumplimiento de metas asignadas por el presupuesto. La comunicación de las decisiones presupuestales se debe realizar de forma prudente para que los colaboradores comprendan la importancia de las decisiones estratégicas y tácticas respecto al presupuesto. (Besley & Brigham, 2009). Existen ciertas dificultades al momento de transmitir el mensaje los cuales se pueden presentar de la siguiente manera:

- Credibilidad de la persona que transmite el mensaje a la organización
- Canales imprecisos de comunicación
- Mensajes imprecisos y/o confusos
- Falta de atención del receptor
- Medios de transmisión inapropiados

## 2.5 Planificación y control de ventas

El proceso de planificación de ventas es la parte medular de la planificación y control de utilidades debido a que en él se establecen los criterios básicos de la administración comercial. Si el plan de ventas no es realista todas las demás partes del plan de utilidades tampoco lo es. Un plan integral de ventas se encuentra conformado por: el plan estratégico y el plan táctico de ventas. A grandes rasgos el plan estratégico de ventas define los objetivos, metas, estrategias y premisas para un horizonte de tiempo considerable (generalmente para un mínimo de 3 años) las cuales tienen incidencia directa en el plan táctico de ventas en donde se establecen las unidades que se deben comercializar y el precio estándar de cada línea de producto. (Besley & Brigham, 2009). El plan integral de ventas reduce significativamente la incertidumbre de los ingresos futuros y al mismo tiempo suministra la información necesaria para desarrollar el resto de elementos del plan de control de utilidades. Por medio del plan integral de ventas se establecen los criterios elementales para el control administrativo de las actividades de ventas.

Dentro de la planificación de ventas existe una herramienta fundamental que permite cuantificar los ingresos futuros, denomina pronóstico el cual es una apreciación cuantificada de las futuras condiciones, basado en uno o más supuestos. (Welsch et al., 2005). El pronóstico es un insumo para el desarrollo del plan de ventas e incluso la administración puede aceptar, modificar o rechazar el pronóstico, debido a los criterios específicos que puede tener la administración. Por otro lado, el plan de ventas incorpora las decisiones de la administración, las cuales se basan en el pronóstico, en otros insumos y en el criterio de la administración (gerentes de primera y segunda línea). Por lo tanto el plan de ventas y el pronóstico no pueden tomarse como sinónimos, que es un error que se comente constantemente. (Burbano, 2011).

El plan integral de ventas se encuentra fundamentado en el pronóstico de ventas que se desarrolla por medio de métodos estadísticos o criterio de expertos. Los métodos estadísticos son los más utilizados para el desarrollo del pronóstico, el método estadístico a utilizar se elige con base al comportamiento que tiene la demanda del producto históricamente. (Besley & Brigham, 2009). Estos métodos estadísticos relacionan los datos de venta históricos para establecer un patrón y con base a los mismos proyectar los ingresos futuros.

### **2.5.1 Plan estratégico de ventas**

El plan estratégico de ventas engloba los criterios fundamentales en los que se basará la operación comercial de la organización durante un periodo de tiempo considerable (a largo plazo) como mínimo 3 años. Los planes de ventas a largo plazo implican un análisis completo del potencial del mercado, que se encuentran fundamentados por los cambios de la población, estado de la economía, proyecciones de la industria y los objetivos de la empresa. (Morales, 2010). Se debe tomar en cuenta el desarrollo de nuevos productos, cambios a los productos actuales, nuevas estrategias comerciales y cambios en los canales de distribución principalmente.

### **2.5.2 Plan táctico de ventas**

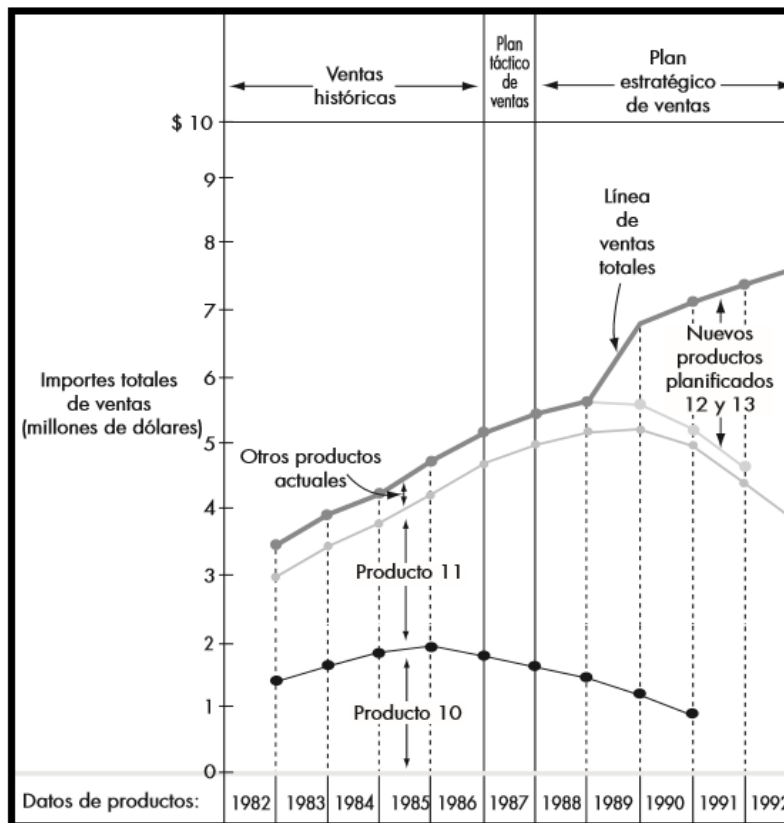
El plan táctico de ventas se desarrolla a corto plazo para los siguientes doce meses de operaciones. A este plan táctico de ventas se le conoce comúnmente como presupuesto anual de ventas, el cual tiene la característica esencial que debe ser detallado y no de forma general como el plan estratégico de ventas. El grado de detalle en un plan táctico de ventas se encuentra en función del medio ambiente y de las características de la industria. Par establecer la política que establezca el grado de detalle del presupuesto anual depende directamente del uso de los resultados. Para desarrollar el plan táctico de ventas se deben de tomar en cuenta los siguientes criterios que se encuentran en orden de importancia:



- Áreas de responsabilidad, generalmente se distribuye de forma geográfica
- Líneas de productos que se manejan por cada una de las regiones de venta
- Detalle de forma mensual

El grado de detalle debe permitir que otros departamentos o áreas de la organización puedan planificar de forma precisa y correcta sus operaciones. El área de producción debe planificar los niveles de la producción así como las necesidades de capacidad de la planta. Por su parte el área financiera necesitará los detalles necesarios para planificar los flujos de efectivo, costos unitarios de productos, necesidades de inventario y capital de trabajo.

**Gráfica 1: Plan estratégico y plan táctico de ventas**



Fuente: Welsch et al. (2005).

### **2.5.3 Desarrollo del plan integral de ventas**

Un plan integral de ventas debe satisfacer las necesidades del programa integral de planificación y control de utilidades, teniendo congruencia con el mismo. Los pasos fundamentales que se deben realizar son los siguientes:

- Desarrollar las directrices de la administración, específicas para la planificación de ventas que incluye el proceso de planificación de ventas y las responsabilidades de la planificación. (Welsch et al., 2005).
- Establecer uno (o más) pronósticos de ventas (o del mercado) de acuerdo a los lineamientos generales que se establecen en los supuestos o premisas desarrolladas por Gerencia general.
- Recopilar los datos que resulten pertinentes para desarrollar el plan integral de ventas.
- Aplicar la evaluación y juicio de la administración al desarrollo del plan integral de ventas. (Horngren et al., 2007).
- Asegurar el compromiso de la administración para alcanzar las metas específicas en el plan integral de ventas.

#### **2.5.3.1 Directrices de la administración para la planificación de ventas**

La Gerencia general debe suministrar las directrices específicas a todos los colaboradores que se encuentren involucrados en el proceso de planificación de ventas. Estas directrices se desarrollan con el fin de generar uniformidad en el proceso de planificación de ventas y deben de ser respetadas en su totalidad para desarrollar un presupuesto de ventas congruente con los objetivos, metas y estrategias de ventas de la industria. (Dearden, 2011). A estas directrices también conocidas como premisas son herramientas fundamentales para la elaboración del

presupuesto de ventas y deben de ser expuestas de forma clara y precisa a todo el personal que se encuentra involucrado con el proceso.

### **2.5.3.2 Pronósticos de ventas**

Se debe elaborar uno o más pronósticos de ventas, cada uno de los cuales debe basarse en diferentes supuestos que se deben explicar en el pronóstico. (Besley & Brigham, 2009). El pronóstico como tal se utiliza para predecir lo que sucederá dada una serie de circunstancias que se pueden denominar premisas o supuestos, y es la herramienta en la que se basa la planificación de ventas debido a que el pronóstico puede indicar un escenario futuro inapropiado en relación con los objetivos y metas por lo que la administración puede establecer planes específicos para que dicho escenario no se vuelva realidad. Los métodos de pronóstico se clasifican en cuantitativos, tecnológicos y basados en criterio de expertos. Generalmente se utilizan los métodos cuantitativos para realizar dicha proyección. A continuación se desarrollan los modelos cuantitativos más utilizados en la industria:

#### **2.5.3.2.1 Regresión lineal simple**

El pronóstico de regresión lineal simple es un modelo óptimo para patrones de demanda con tendencia creciente o decreciente. El modelo contempla relación de linealidad relativa entre demanda y tiempo, utiliza el análisis de regresión para determinar la relación que existe entre una variable dependiente y una o más variables independientes (Niebel, 2009).

El análisis de regresión determina la intensidad entre las variables a través del coeficiente de correlación. El modelo se encuentra definido por las ecuaciones:

$$y = bx + a$$

$$b = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{(N \sum y^2 - (\sum y)^2)}$$

Dónde:

y = pronóstico del periodo

a = intersección de la línea con el eje

b = pendiente positiva o negativa

x = período de tiempo

N = cantidad de datos

El análisis de regresión determina la intensidad entre las variables a través del coeficiente de correlación. Dicho coeficiente de correlación (R) es una medida de relación entre las variables aleatorias X y Y, cuyo valor varía entre -1 y +1. Este coeficiente determina si el modelo de regresión lineal simple es el indicado para una serie de datos.

$$r = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{(N \sum x^2 - (\sum x)^2)(N \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Dónde:

x = variable independiente

y = variable dependiente

N = número de datos

### 2.5.3.2.2 Promedio móvil simple

Modelo cuantitativo que se utiliza cuando se desea un grado alto de importancia a la serie de datos más recientes. Cada punto de una media móvil de una serie temporal es la media aritmética de un número de puntos consecutivos de la serie, donde el número de puntos es elegido de tal manera que los efectos estacionales o irregulares sean eliminados de la proyección. (Niebel, 2009). El modelo se encuentra definido por la ecuación:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{t=1}^n x_{t-1}}{n}$$

Dónde:

t = período de tiempo

$\bar{x}$  = promedio de ventas en el período t

$x_{t-1}$  = ventas reales de los períodos anteriores a t

n = cantidad de datos

Utilizado en patrones de demanda aleatorios o nivelados donde se desea eliminar los elementos históricos irregulares. El modelo establece una proyección con base en el promedio de los últimos periodos históricos, la cantidad de datos que se utilizan para determinar el promedio móvil queda a criterio del investigador pero debe ser una cantidad significativa. (Niebel, 2009).

### 2.5.3.2.3 Promedio móvil ponderado

Modelo cuantitativo similar al promedio móvil simple únicamente que cada uno de los datos históricos se le asigna un porcentaje de participación para que dicho valor tenga mayor incidencia en la proyección, la sumatoria de todos los

porcentajes de participación debe ser de 100%. De forma general, se le asigna un porcentaje de participación mayor al dato histórico que tenga relevancia significativa o se asigna a los datos más recientes. El modelo se encuentra definido por la ecuación:

$$\bar{x} = \sum_{t=1}^n C^* x_{t-1}$$

Dónde:

t = período de tiempo

$\bar{x}$  = promedio de ventas en el período t

$x_{t-1}$  = ventas reales de los períodos anteriores a t

n = cantidad de datos

C = factor de ponderación

De forma similar este método es recomendado para patrones aleatorios o nivelados. El modelo establece una proyección con base en el promedio de los últimos periodos históricos y a cada uno se le coloca un porcentaje (participación) de acuerdo a las prioridades establecidas. (Niebel, 2009). La cantidad de datos que se utilizan para determinar el promedio móvil queda a criterio del investigador pero debe ser una cantidad significativa.

#### **2.5.3.2.4 Suavización exponencial simple**

Modelo cuantitativo que calcula el promedio de una serie de tiempo con un mecanismo de autocorrección que busca ajustar los pronósticos en dirección opuesta a las desviaciones pasadas, mediante una corrección que se ve afectada

por un coeficiente de suavización. (Niebel, 2009). De tal forma, se necesita el pronóstico del último periodo, la demanda del último periodo y el coeficiente de suavización. El modelo se encuentra definido por las ecuaciones:

$$\bar{x} = x_{t-1} + (\alpha * (x_{t-1} - \bar{x}_{t-1}))$$

$$\alpha = \frac{2}{n+1}$$

Dónde:

t = período de tiempo

$\bar{x}$  = pronóstico de ventas en el período t

$x_{t-1}$  = ventas reales de los períodos anteriores a t

$\bar{x}_{t-1}$  = pronóstico de ventas de los períodos anteriores a t

$\alpha$  = coeficiente de suavización (entre 0 y 1)

n = cantidad de datos

La ventaja de este modelo es la poca cantidad de periodos históricos y de ponderaciones para lograr resultados ideales. Se debe hacer la observación que la corrección que realiza el modelo tiene relación directa con las desviaciones históricas que calcula el modelo. (Niebel, 2009).

### **2.5.3.2.5 Suavización exponencial doble**

Este modelo se utiliza cuando el comportamiento de los datos históricos presenta una tendencia para pronosticar las ventas futuras. Estimar una tendencia

proporciona las actualizaciones que mitigan los cambios ocasionados de una serie de tiempo. El modelo se encuentra definido por las ecuaciones:

$$\bar{x}_t = x_t + T_t$$

$$x_t = \alpha (\bar{x}_{t-1}) + [(1 - \alpha)(x_{t-1} + T_{t-1})]$$

$$T_t = \beta (x_t - x_{t-1}) + [(1 - \beta)(T_{t-1})]$$

Dónde:

$t$  = período de tiempo

$\bar{x}_t$  = pronóstico de ventas en el período  $t$

$x_t$  = suavización exponencial para el período  $t$

$x_{t-1}$  = suavización exponencial para períodos anteriores a  $t$

$T_t$  = tendencia del período  $t$

$T_{t-1}$  = tendencia para períodos anteriores a  $t$

$\alpha$  = coeficiente de suavización (entre 0 y 1)

$\beta$  = coeficiente de suavización para la tendencia (entre 0 y 1)

El modelo de suavización exponencial doble se utiliza en patrones de demanda que presentan una tendencia, al menos de forma local, y un patrón estacional constante en el que se pretende eliminar el impacto de los elementos irregulares históricos mediante un enfoque en períodos de demanda reciente (Niebel, 2009).



### 2.5.3.2.6 Cíclico o variación estacional

Modelo de variación estacional permite pronosticar cuando existen fluctuaciones que se traducen en movimientos ascendentes y descendentes de las ventas que se presentan de forma periódica. (Niebel, 2009). Generalmente estos cambios bruscos son resultado de fenómenos macroeconómicos. Estos ciclos corresponden a los movimientos que ocurren año tras año en los mismos períodos del año y generalmente con la misma intensidad. El modelo se encuentra definido por las siguientes ecuaciones:

$$PM_t = \frac{\sum_{t=1}^{n=12} x_t}{n}$$

$$PMC_t = \frac{\sum_{t=1}^n PM}{n}$$

$$VIE_t = \frac{x_t}{PMC_t}$$

$$IE_t = \frac{\sum_{t=1}^n VIE}{n}$$

$$Y_t = \frac{x_t}{IE_t}$$

$$TY = T*Y$$

$$T^2 = T*T$$

Dónde:

$t$  = período de tiempo

$X_t$  = ventas para el período  $t$

$n$  = cantidad de datos

$PM_t$  = promedio móvil para el período  $t$

$PMC_t$  = promedio móvil centrado para el período  $t$

$VIE_t$  = variación índice estacional para el período  $t$

$IE_t$  = índice estacional para el período  $t$

$Y_t$  = ventas no estacionales para el período  $t$

Continuando con la construcción del modelo estadístico cíclico, se desarrolla las siguientes ecuaciones complementarias:

$$\text{Media } T = \frac{\sum_{i=1}^n T_i}{n}$$

$$\text{Media } Y = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n}$$

$$B_1 = \frac{\sum_{i=1}^n TY - [\sum_{i=1}^n T * \sum_{i=1}^n Y / n]}{\sum_{i=1}^n T^2 - [(\sum_{i=1}^n T)^2 / n]}$$

$$B_0 = \text{Media } Y - (B_1 * \text{Media } T)$$

$$PNE_t = B_1 * t_n + B_0$$

$$\bar{x}_t = PNE_t * IE_t$$

$B_1$  = pendiente de la curva

$B_0$  = ordenada al origen

$PNE_t$  = pronóstico no estacional para el período t

$\bar{x}_t$  = pronóstico para el período t

### 2.5.3.3 Recolección de otros datos pertinentes

Además de las consideraciones que se han desarrollado en este documento, se debe tomar en cuenta otros factores internos de la organización para que la planificación presupuestaria de ventas sea realista. El factor de mayor peso dentro de estas consideraciones es la capacidad instalada de la planta, debido a que si no se tiene la capacidad de producir un número determinado de unidades el presupuesto de ventas no será real. (Burbano, 2011). Es cierto que del presupuesto de ventas se genera el presupuesto de producción, pero antes se

deben tomar este tipo de consideraciones para evitar futuros errores críticos que impidan el cumplimiento del presupuesto de ventas.

El área de compras debe proveer de forma oportuna las materias primas que se necesitan para desarrollar el proceso productivo de forma correcta, si no se cuentan con las materias primas en los tiempos correctos se corre el riesgo de entregar el producto con lo que se afectaría considerablemente la promesa de venta de la organización.

La correcta estimación del capital de trabajo es de importancia crítica al momento que se realiza la planificación de ventas. Este factor depende principalmente del departamento de tesorería ya que este es el encargado de administrar el capital con el que cuenta la organización. (Horngren et al., 2007). Las ventas no pueden proveer suficiente efectivo si las ventas son en un gran porcentaje al crédito y se las cobranzas son lentas. La evaluación de nuevos mercados potenciales, rediseño e introducción de nuevos productos, cambios en políticas de precios debe ser tema de análisis al momento de realizar el proceso presupuestario.

Estos factores deben ser analizados puntualmente con cada uno de los gerentes funcionales de las áreas (producción, tesorería, compras y mercadeo) con el fin de tener un panorama completo de la situación de la organización y realizar un presupuesto de ventas coherente a la realidad de la industria.

#### **2.5.3.4 Enfoques participativos en los planes de ventas**

Como se comentó anteriormente los planes de ventas deben ser tácticos (a corto plazo) y estratégicos (a largo plazo) pero ambos deben de tener congruencia para lograr un presupuesto de ventas acorde a las necesidades de la industria. De forma general el plan táctico de ventas lo desarrollan los mandos medios con el apoyo de sus subordinados, mientras que el plan estratégico lo desarrollan los mandos altos de la organización debido a que en el mismo se desarrollan las estrategias comerciales de la organización.

Dentro de los enfoques participativos para el desarrollo de un plan de ventas congruente se tienen los siguientes:

#### **2.5.3.4.1 Compuesto del equipo de ventas**

Este enfoque toma en cuenta los criterios y juicios del personal que integra el equipo de ventas (ejecutivos de ventas). De esta forma se tiene la opinión de los involucrados directos en el proceso de comercialización de los productos. El procedimiento que se realiza es brindar a la fuerza de ventas los datos históricos de las ventas de los últimos 3 años para que se observen los comportamientos y crecimientos. (Morales, 2010). Luego el ejecutivo de ventas detalla según su criterio el posible escenario que se pueda presentar para el siguiente año, generalmente en unidades y con el precio corriente del producto. Los gerentes de cada una de las regiones deben de realizar una evaluación de lo que el ejecutivo colocó como proyección y realizar los ajustes correspondientes.

#### **2.5.3.4.2 Compuesto de gerentes de territorio**

Este método es muy similar al anterior, únicamente que las estimaciones las realizan los gerentes de ventas de cada uno de los territorios. (Horngren et al., 2007). Una práctica frecuente es el conocer a los clientes importantes para la empresa (alto volumen de ventas), al tener un panorama claro de los clientes más importantes en cada uno de los territorios, se puede tener una idea clara de las necesidades futuras las cuales representarán un ingreso importante para la organización.

#### **2.5.3.4.3 Decisión ejecutiva, alta administración**

Este enfoque tiene su raíz en la Alta Gerencia, la cual realiza la planificación de ventas de acuerdo a sus criterios. No se toma en cuenta la opinión de la fuerza de ventas ni tampoco de los gerentes de territorio. Se basa en las precepciones del

mercado y como la Alta Gerencia visualiza las condiciones futuras para la organización.

#### **2.5.3.5 Compromiso de la administración**

La administración superior debe comprometerse plenamente a alcanzar las metas de ventas que se especifican en el plan de ventas aprobado. Este compromiso exige una extensa comunicación con los gerentes de ventas acerca de las metas, el plan de comercialización aprobado y las estrategias por áreas de responsabilidad de ventas. (Welsch et al., 2005). El compromiso debe ser formal y estar presente constantemente en las operaciones cotidianas.

### **3. METODOLOGÍA**

El presente capítulo contiene la Metodología de investigación que explica en detalle qué y cómo hizo para resolver el problema de investigación relacionado con la planificación presupuestaria de ventas en la industria de pinturas arquitectónicas en la república de Guatemala. La metodología incluye: La definición del problema; objetivo general y objetivos específicos; hipótesis y especificación de las variables; método científico; y, las técnicas de investigación documental y de campo, utilizadas. En general, la metodología presenta el resumen del procedimiento usado en el desarrollo de la investigación.

#### **3.1 Definición del problema**

En la industria de empresas dedicadas a la producción y comercialización de pinturas arquitectónicas en la república de Guatemala, ha habido un crecimiento significativo en los últimos veinte años, destacando siete empresas nacionales y extranjeras, que en total representan alrededor del 90% de la participación de mercado. La mayoría las empresas nacionales producen y comercializan sus productos a nivel nacional (80%), mientras que las empresas extranjeras importan sus productos para la comercialización en el país (20%). Las clases de pintura que se distribuyen son en un alto porcentaje, pinturas arquitectónicas. Las principales empresas que se encuentran operando en la industria de pinturas arquitectónicas son: Grupo Solid, Celco, Protecto, Sur Color, Sherwin-Williams, Comex, Glidden.

Dentro de esta industria la planificación estratégica juega un papel fundamental para la obtención de los resultados esperados. La planificación de ventas o presupuesto de ventas tiene una importancia relevante, pero se ha detectado que la metodología utilizada brinda resultados imprecisos y poco confiables, lo cual ha generado variaciones porcentuales significativas entre las ventas presupuestadas y las ventas reales. Estas variaciones porcentuales generan un problema serio dentro de la industria, debido a que incrementan el riesgo de proyectar ingresos

erróneos, afectando la planificación financiera. Asimismo, se tienen complicaciones con otros departamentos tales como compras, producción e inventarios, y tesorería principalmente, que dependen en gran medida de las proyecciones que tiene el departamento de ventas de las organizaciones.

Para solventar este problema de planificación presupuestaria, se propone el diseño de un modelo estadístico cíclico, para la elaboración del presupuesto de ventas, basado en el comportamiento histórico de los ingresos, implementando lineamientos básicos y esenciales para la proyección integral de las ventas y de fácil adaptabilidad a las necesidades de la industria.

### **3.2 Objetivos**

Los objetivos son los fines a los cuales el investigador pretende llegar, por lo tanto para la presente investigación se fijaron los siguientes objetivos:

#### **3.2.1 Objetivo general**

Realizar una propuesta de implementación de un modelo estadístico cíclico para la elaboración del presupuesto de ventas en la industria de pinturas arquitectónicas de la república de Guatemala, con base en el análisis del comportamiento histórico de las ventas, lineamientos básicos y esenciales para la proyección integral de las ventas, con el fin de reducir las variaciones porcentuales significativas entre el presupuesto de ventas y las ventas reales, en las proyecciones mensuales y anuales, y para optimizar la planificación financiera de distintas áreas funcionales, presupuestación de compras, inventarios, producción, costos de producción, costos de operación, comercialización, entre otros.

#### **3.2.2 Objetivos específicos**

- Analizar el proceso presupuestario de las ventas, para identificar las principales deficiencias en la metodología que se utiliza, como base para proponer



medidas correctivas en el desarrollo de la planificación presupuestaria de ventas e ingresos.

- Diseñar el modelo estadístico cíclico para la planificación presupuestaria de las ventas, tomando como base el comportamiento histórico de las ventas mensuales y anuales, en galones y en quetzales, análisis de precios, descuentos, líneas de productos, crecimiento esperado, para mejorar la exactitud del pronóstico de ventas e ingresos.
- Reducir significativamente las variaciones mensuales y anuales, entre el presupuesto de ventas y las ventas reales.

### **3.3 Hipótesis**

La hipótesis siguiente expone en forma clara y objetiva la propuesta de solución al problema de la investigación:

La implementación de la propuesta de un modelo estadístico cíclico para la elaboración del presupuesto de ventas en la industria de pinturas arquitectónicas de la república de Guatemala, con base en el análisis del comportamiento histórico de las ventas mensuales y anuales, lineamientos básicos y esenciales para la proyección integral de las ventas, permite reducir las variaciones porcentuales significativas, mensuales y anuales, entre el las proyecciones de ventas y las ventas reales, lo cual significa una mejora sustancial en la planificación presupuestaria.

#### **3.3.1 Especificación de variables**

Variable independiente: Planificación presupuestaria de las ventas con base en la implementación de un modelo estadístico cíclico, el análisis del comportamiento histórico de las ventas mensuales y anuales, lineamientos básicos y esenciales para la proyección integral de las ventas.

Variables dependientes: Reducción de las variaciones porcentuales significativas entre las proyecciones mensuales y anuales de ventas y las ventas reales; y, mejora sustancialmente la planificación presupuestaria.

### **3.4 Método científico**

El método científico fue la base para la realización de la investigación relacionada con la planificación presupuestaria de ventas en la industria de pinturas arquitectónicas en la república de Guatemala.

El método científico se utilizó en sus tres fases. En la fase indagadora se recurrió a la recopilación de documentos y libros que sirvieron para la fundamentación de la investigación y para la propuesta de solución al problema financiero y la recopilación de información presupuestaria y financiera, mediante la utilización de técnicas de investigación de campo. En la fase demostrativa se procesó y analizó la información recopilado y se procedió al diseño del modelo estadístico cíclico, tomando como base información del comportamiento histórico de las ventas, estableciendo la precisión y exactitud del presupuesto de ventas de forma mensual. Por último, en la fase expositiva se presentaron los resultados de la investigación realizada..

### **3.5 Técnicas de investigación aplicadas**

Las técnicas de investigación documental y de campo para la presente investigación, se refieren a lo siguiente:

#### **3.5.1 Técnicas de investigación documental**

Para documentar y ordenar la información bibliográfica recopilada y analizada, las técnicas de investigación documental sirvieron de base para la elaboración de diferentes tipos de fichas bibliográficas, de resumen, de citas, de contenido, entre otras. Se realizó una búsqueda de bibliografía e información electrónica actualizada para abordar de una mejor manera la investigación. La bibliografía e

información electrónica consultada contienen temas de presupuestos, presupuestos de ventas, pronósticos de ventas, planificación financiera, métodos cuantitativos y otros temas relacionados con la propuesta de solución al problema financiero, apoyada por el criterio profesional del investigador.

### **3.5.2 Técnicas de investigación de campo**

Las técnicas de investigación de campo, sirvieron de base para recabar información valiosa para fundamentar el proceso de análisis y la propuesta de solución. Para el efecto se utilizó la técnica de la muestra de expertos, en el sector de pinturas arquitectónicas, ventas, planificación estratégica, administración presupuestaria, entre otros, con el fin de obtener información valiosa para facilitar el desarrollo de la investigación. Se estableció una muestra no probabilística, conformada por un panel de expertos de siete personas con las siguientes características:

- Poseer un mínimo de tres años laborando en la industria de pinturas arquitectónicas
- Desarrollarse como gerente, jefe, supervisor y/o analista de ventas
- Participar activamente en la planificación presupuestaria de ventas

Las entrevistas son estructuradas y orientadas bajo una guía (Anexo 1). Se tomó como referencia una empresa representativa de la industria, debido a que presenta un 60% de participación de mercado a nivel nacional. (Jaramillo, 2015).

#### **4. ANÁLISIS DEL PROCESO PRESUPUESTARIO DE LAS VENTAS DE PINTURAS ARQUITECTÓNICAS**

El presente capítulo presenta los resultados de la investigación relacionados con el diagnóstico de la situación del proceso de presupuestación de las ventas en la industria de pinturas arquitectónicas. En primera instancia, se evalúan los aspectos relevantes de la planificación presupuestaria de ventas, incluyendo agrupamiento en zonas geográficas, análisis de crecimiento, proyecciones mensuales, precios, análisis comparativo de variaciones, entre otros.

##### **4.1 Planificación presupuestaria de ventas**

Inicialmente para la construcción del presupuesto de ventas, se recaba la información histórica de las ventas los últimos tres años, en galones (unidad de medida), de la siguiente forma: zona geográfica que cubre (territorio de ventas) y líneas de productos.

Una vez se ha centralizado toda la información correspondiente a las ventas históricas se realiza un análisis de crecimientos, es decir, determinar la cantidad de galones que creció o decreció una determinada línea de un año al otro. A través de un promedio simple de ambos crecimientos se determina el crecimiento esperado para el próximo año (pronóstico de ventas). Este análisis se realiza de forma anual, pero para fines del presupuesto de ventas éste debe estar desglosado en forma mensual.

$$\text{Promedio por línea} = (\text{Galones año 1} + \text{Galones año 2} + \text{Galones 3})/3$$

$$\text{Promedio por línea} = (5,126 + 4,560 + 5,779)/3 = 5,155 \text{ galones}$$

Mediante la ecuación anterior, se determina el promedio de los últimos tres años (2013, 2014, 2015), el cual es un promedio simple que brinda una idea del

comportamiento de las ventas en galones de cada una de las líneas de producto por cada uno de los territorios de ventas (zonas geográficas).

#### 4.1.1 Ventas de años anteriores

A continuación se presenta la información de ventas de los tres años anteriores (2013, 2014, 2015). Los datos se expresan en galones que es la unidad de medida estándar. La información se agrupa en zonas geográficas (territorios de ventas). El promedio total de ventas de los últimos tres años asciende a 2,455,363 galones.

**Cuadro 1: Ventas en galones, por territorio**

<b>Territorio</b>	<b>Producto</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>Promedio</b>
<b>Central 1</b>	Esmalte	5,126	4,560	5,779	5,155
	Arquitectónica 1	73,181	87,191	95,459	85,277
	Arquitectónica 2	266,397	296,273	307,680	290,117
	Arquitectónica 3	-	36,955	39,347	25,434
	Especialidades	2,698	3,306	4,991	3,665
<b>Central 2</b>	Esmalte	19,007	14,269	14,198	15,825
	Arquitectónica 1	118,889	138,328	140,300	132,506
	Arquitectónica 2	305,286	292,611	332,600	310,166
	Arquitectónica 3	-	35,498	57,431	30,976
	Especialidades	2,721	3,264	2,890	2,958
<b>Occidente</b>	Esmalte	25,013	20,087	20,036	21,712
	Arquitectónica 1	198,446	198,460	216,810	204,572
	Arquitectónica 2	379,972	378,549	395,538	384,686
	Arquitectónica 3	-	19,485	23,278	14,254
	Especialidades	962	1,504	2,702	1,723
<b>Oriente</b>	Esmalte	6,863	7,773	6,994	7,210
	Arquitectónica 1	92,517	102,437	111,910	102,288
	Arquitectónica 2	301,331	325,507	346,635	324,491
	Arquitectónica 3	-	8,194	12,897	7,030
	Especialidades	808	636	1,690	1,045
<b>Cuentas Clave</b>	Esmalte	13,196	11,441	10,526	11,721
	Arquitectónica 1	137,284	138,862	143,662	139,936
	Arquitectónica 2	318,050	318,134	333,619	323,268
	Arquitectónica 3	-	11,217	11,420	7,546
	Especialidades	1,418	1,260	2,732	1,803
<b>Total</b>		<b>2,269,165</b>	<b>2,455,801</b>	<b>2,641,124</b>	<b>2,455,363</b>

Fuente: Elaboración propia, con base en datos obtenidos de la investigación.

#### 4.1.2 Crecimiento interanual

Para estimar la cantidad de galones que se esperan vender el siguiente año, se determina el crecimiento interanual, de los últimos tres años, para luego promediar ambos datos. Dicho valor se utiliza para determinar el pronóstico de ventas.

$$\text{Crecimiento anual 1} = \frac{\text{Ventas año 2} - \text{Ventas año 1}}{\text{Ventas año 1}}$$

$$\text{Crecimiento anual 1} = \frac{4,560 - 5,126}{5,126} = -0.1104 = -11.04\%$$

$$\text{Crecimiento anual 2} = \frac{\text{Ventas año 3} - \text{Ventas año 2}}{\text{Ventas año 2}}$$

$$\text{Crecimiento anual 2} = \frac{5,779 - 4,560}{4,560} = 0.2673 = 26.73\%$$

$$\text{Promedio de crecimiento anual} = \frac{\text{Crecimiento 1} + \text{Crecimiento 2}}{2}$$

$$\text{Promedio de crecimiento anual} = \frac{-0.1104 + 0.2673}{2} = 0.0785 = 7.85\%$$

$$\text{Pronóstico anual} = \text{Ventas año 3} * (1 + \text{promedio de crecimientos anual})$$

$$\text{Pronóstico anual} = 5,779 (1 + 0.0785) = 6,232 \text{ galones}$$

El crecimiento anual 1 se calcula entre el año 2013 (año 1) y 2014 (año 2); asimismo, el crecimiento anual 2 se realiza entre el año 2014 (año 2) y 2015 (año

Determinados ambos crecimientos, se establece un promedio simple entre ambos crecimientos, lo cual es matemáticamente incorrecto, en vista de que las cantidades de galones varían en cada uno de los años. El promedio de crecimiento anual determinado, se utiliza para el pronóstico del siguiente año.

**Cuadro 2: Crecimiento de las ventas en galones, por territorio**

Territorio	Producto	2013 - 2014	2014 - 2015	Promedio	Pronóstico
<b>Central 1</b>	Esmalte	-11%	27%	8%	6,232
	Arquitectónica 1	19%	9%	14%	109,122
	Arquitectónica 2	11%	4%	8%	330,856
	Arquitectónica 3	0%	6%	3%	40,620
	Especialidades	23%	51%	37%	6,825
<b>Central 2</b>	Esmalte	-25%	0%	-13%	12,393
	Arquitectónica 1	16%	1%	9%	152,770
	Arquitectónica 2	-4%	14%	5%	348,422
	Arquitectónica 3	0%	62%	31%	75,173
	Especialidades	20%	-11%	4%	3,013
<b>Occidente</b>	Esmalte	-20%	0%	-10%	18,038
	Arquitectónica 1	0%	9%	5%	226,841
	Arquitectónica 2	0%	4%	2%	403,673
	Arquitectónica 3	0%	19%	10%	25,544
	Especialidades	56%	80%	68%	4,539
<b>Oriente</b>	Esmalte	13%	-10%	2%	7,107
	Arquitectónica 1	11%	9%	10%	123,084
	Arquitectónica 2	8%	6%	7%	371,790
	Arquitectónica 3	0%	57%	29%	16,598
	Especialidades	-21%	166%	72%	2,910
<b>Cuentas Clave</b>	Esmalte	-13%	-8%	-11%	9,405
	Arquitectónica 1	1%	3%	2%	146,971
	Arquitectónica 2	0%	5%	2%	341,782
	Arquitectónica 3	0%	2%	1%	11,523
	Especialidades	-11%	117%	53%	4,176
<b>Total</b>	<b>Esmalte</b>				<b>53,175</b>
	<b>Arquitectónica 1</b>				<b>758,788</b>
	<b>Arquitectónica 2</b>				<b>1,796,524</b>
	<b>Arquitectónica 3</b>				<b>169,459</b>
	<b>Especialidades</b>				<b>21,463</b>

Fuente: Elaboración propia, con base en datos obtenidos de la investigación.

El crecimiento de galones por territorio de ventas, se determina sobre la información de los últimos tres años, así como el promedio y el pronóstico en galones por línea de producto en cada uno de los territorios de ventas. Se realiza el análisis por territorio debido a que el comportamiento de ventas es diferente en cada una de las zonas geográficas.

Al calcular la cantidad de venta de galones totales por cada línea de producto y territorio se procede a estimar la cantidad de galones que se venderán durante el año y cómo será su comportamiento mensual. Para esto se utiliza el porcentaje de participación del año anterior para distribuir las ventas anuales, por lo cual se debe establecer la cantidad mensual de galones vendidos.

#### 4.1.3 Ventas mensuales año 2015

El comportamiento de las ventas mensuales durante el año 2015, fue el siguiente:

**Cuadro 3: Ventas mensuales en galones, por producto, año 2015**

Mes	Esmalte	Arquitectónica 1	Arquitectónica 2	Arquitectónica 3	Especialidades
Ene	2,445	58,492	123,557	12,272	516
Feb	2,716	45,675	127,333	15,794	1,188
Mar	2,997	37,886	76,022	5,414	1,660
Abr	2,693	32,150	80,827	6,049	1,256
May	3,498	43,197	87,005	5,890	2,428
Jun	2,963	33,424	73,963	4,014	963
Jul	2,531	39,797	97,130	6,569	923
Ago	3,970	37,815	111,716	7,551	851
Sep	5,189	59,696	169,376	13,730	1,001
Oct	7,732	90,784	247,114	15,304	1,319
Nov	11,151	94,324	219,486	23,013	1,106
Dic	9,648	134,901	302,543	28,773	1,794
<b>Total</b>	<b>57,533</b>	<b>708,141</b>	<b>1,716,072</b>	<b>144,373</b>	<b>15,005</b>

Fuente: Elaboración propia, con base en datos obtenidos de la investigación.

De acuerdo con las ventas en galones, se observa que la línea arquitectónica 2 es la que tiene la mayor participación con 1,716,072 galones vendidos, siguiéndole



en importancia la línea 1 con 708,141 galones. Para determinar el porcentaje de participación que tiene cada línea de producto en forma mensual, se utiliza la siguiente ecuación:

$$\text{Porcentaje de participación} = \frac{\text{Venta mensual}}{\text{Venta anual}}$$

$$\text{Porcentaje de participación} = \frac{2,445}{57,533} = 0.0425 = 4.25\%$$

$$\text{Pronóstico mensual} = \text{Pronóstico anual} * \text{Porcentaje de participación}$$

$$\text{Pronóstico mensual} = 53,175 * 0.0425 = 2,260 \text{ galones}$$

El porcentaje de participación convierte el pronóstico anual en un pronóstico mensual tomando en cuenta el porcentaje de participación de cada línea de producto mensual, lo cual se realiza con el fin de presentar proporcionalmente el presupuesto de ventas.

**Cuadro 4: Participación mensual de las ventas, por producto, año 2015**

Mes	Esmalte	Arquitectónica 1	Arquitectónica 2	Arquitectónica 3	Especialidades
Ene	4.25%	8.26%	7.20%	8.50%	3.44%
Feb	4.72%	6.45%	7.42%	10.94%	7.92%
Mar	5.21%	5.35%	4.43%	3.75%	11.06%
Abr	4.68%	4.54%	4.71%	4.19%	8.37%
May	6.08%	6.10%	5.07%	4.08%	16.18%
Jun	5.15%	4.72%	4.31%	2.78%	6.42%
Jul	4.40%	5.62%	5.66%	4.55%	6.15%
Ago	6.90%	5.34%	6.51%	5.23%	5.67%
Sep	9.02%	8.43%	9.87%	9.51%	6.67%
Oct	13.44%	12.82%	14.40%	10.60%	8.79%
Nov	19.38%	13.32%	12.79%	15.94%	7.37%
Dic	16.77%	19.05%	17.63%	19.93%	11.96%

Fuente: Elaboración propia, con base en datos obtenidos de la investigación.

Se observa que la participación de los últimos cuatro meses del año se concentra más del 50% de las ventas, esto se debe a la estacionalidad del mercado de pinturas arquitectónicas, en vista de que en estos meses del año se realizan los preparativos para las fiestas de fin de año.

#### 4.1.4 Pronóstico mensual de ventas en galones

El pronóstico mensual de ventas en galones, tomando en consideración la participación mensual del cuadro anterior, es el siguiente:

**Cuadro 5: Pronóstico mensual de las ventas en galones, por producto**

Mes	Esmalte	Arquitectónica 1	Arquitectónica 2	Arquitectónica 3	Especialidades
Ene	2,260	62,675	129,350	14,404	738
Feb	2,510	48,942	133,303	18,538	1,699
Mar	2,770	40,596	79,586	6,355	2,374
Abr	2,489	34,449	84,616	7,100	1,797
May	3,233	46,287	91,084	6,913	3,473
Jun	2,739	35,815	77,430	4,711	1,377
Jul	2,339	42,643	101,684	7,710	1,320
Ago	3,669	40,520	116,953	8,863	1,217
Sep	4,796	63,966	177,317	16,116	1,432
Oct	7,146	97,277	258,699	17,963	1,887
Nov	10,306	101,070	229,776	27,012	1,582
Dic	8,917	144,549	316,727	33,773	2,566

Fuente: Elaboración propia, con base en datos obtenidos de la investigación.

El pronóstico mensual de ventas en galones, se realiza para cada línea de producto. Este pronóstico se obtuvo de la relación con el porcentaje de participación de cada mes, en cada uno de las líneas de producto.

**Cuadro 6: Precio de venta por galón, por línea de producto**  
**En quetzales**

Mes	Esmalte	Arquitectónica 1	Arquitectónica 2	Arquitectónica 3	Especialidades
Ene	99.00	60.00	48.00	23.00	101.00
Feb	99.00	65.00	48.00	23.00	101.00
Mar	99.00	65.00	50.00	23.00	101.00
Abr	97.00	65.00	50.00	23.00	101.00
May	97.00	65.00	50.00	23.00	101.00
Jun	97.00	65.00	50.00	23.00	101.00
Jul	97.00	65.00	50.00	23.00	101.00
Ago	95.00	63.00	51.00	23.00	101.00
Sep	95.00	63.00	51.00	23.00	101.00
Oct	95.00	60.00	51.00	23.00	101.00
Nov	91.00	54.00	43.00	22.00	101.00
Dic	91.00	54.00	43.00	22.00	101.00

Fuente: Elaboración propia, con base en datos obtenidos de la investigación.

La lista de precios mensual por cada línea de producto son proporcionados por el departamento de mercadeo, precios sin IVA y sin ningún tipo de descuento (pronto pago o por volumen).

#### 4.1.5 Presupuesto mensual de ventas en quetzales

Definidas las cantidades de galones de pintura por línea se procede a convertir estas cantidades en valores monetarios por medio del precio de venta, mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Presupuesto de ventas} = \text{Pronóstico} * \text{Precio por galón}$$

$$\text{Presupuesto de ventas} = 2,260 * 99 = \text{Q } 223,740$$

El presupuesto mensual de ventas se presenta en unidades monetarias (quetzales) por línea de producto. La sumatoria de todas las líneas de producto es el presupuesto anual de ventas.

**Cuadro 7: Presupuesto mensual de ventas, por producto****En quetzales**

<b>Mes</b>	<b>Esmalte</b>	<b>Arquitectónica 1</b>	<b>Arquitectónica 2</b>	<b>Arquitectónica 3</b>	<b>Especialidades</b>
Ene	223,740	3,760,500	6,208,800	331,292	74,538
Feb	248,490	3,181,230	6,398,544	426,374	171,599
Mar	274,230	2,638,740	3,979,300	146,165	239,774
Abr	241,433	2,239,185	4,230,800	163,300	181,497
May	313,601	3,008,655	4,554,200	158,999	350,773
Jun	265,683	2,327,975	3,871,500	108,353	139,077
Jul	226,883	2,771,795	5,084,200	177,330	133,320
Ago	348,555	2,552,760	5,964,603	203,849	122,917
Sep	455,620	4,029,858	9,043,167	370,668	144,632
Oct	678,870	5,836,620	13,193,649	413,149	190,587
Nov	937,846	5,457,780	9,880,368	594,264	159,782
Dic	811,447	7,805,646	13,619,261	743,006	259,166
<b>Total</b>	<b>5,026,398</b>	<b>45,610,744</b>	<b>86,028,392</b>	<b>3,836,749</b>	<b>2,167,662</b>

Fuente: Elaboración propia, con base en datos obtenidos de la investigación.

Con este procedimiento se determina la cantidad monetaria a vender, por mes y por línea de producto para el siguiente año. Dicho monto se debe distribuir en cada uno de los territorios de venta, para establecer las metas de ventas. La participación por línea que tiene cada uno de los territorios (Ver Cuadro 1), se utiliza para determinar el presupuesto de ventas por territorio en cada una de las líneas de producto, mediante las siguientes dos ecuaciones:

$$\text{Participación por línea} = \frac{\text{Promedio de galones línea}}{\text{Promedio de galones totales línea}}$$

$$\text{Participación por línea} = \frac{5,155}{5,155+15,825+21,712+7,210+11,721} = 8.37\%$$

Presupuesto de ventas territorio/línea = Participación por línea \* Ventas línea/mes

$$\text{Presupuesto de ventas por territorio/línea} = 0.083654 * 223,740 = \text{Q } 18,717$$

A continuación se presentan los presupuestos mensuales de ventas por producto para cada territorio de ventas:

**Cuadro 8: Presupuesto mensual de ventas, por producto, territorio central 1**  
En quetzales

Mes	Esmalte	Arquitectónica 1	Arquitectónica 2	Arquitectónica 3	Especialidades
Ene	18,717	482,538	1,103,232	98,850	24,404
Feb	20,787	408,207	1,136,947	127,221	56,183
Mar	22,941	338,596	707,075	43,613	78,504
Abr	20,197	287,326	751,764	48,725	59,423
May	26,234	386,063	809,228	47,442	114,846
Jun	22,226	298,720	687,921	32,330	45,535
Jul	18,980	355,670	903,403	52,911	43,650
Ago	29,158	327,564	1,059,841	60,824	40,244
Sep	38,115	517,101	1,606,866	110,599	47,354
Oct	56,790	748,940	2,344,358	123,275	62,400
Nov	78,455	700,328	1,755,627	177,316	52,314
Dic	67,881	1,001,600	2,419,984	221,697	84,853
<b>Total</b>	<b>420,480</b>	<b>5,852,652</b>	<b>15,286,245</b>	<b>1,144,804</b>	<b>709,709</b>

Fuente: Elaboración propia, con base en datos obtenidos de la investigación.

**Cuadro 9: Presupuesto mensual de ventas, por producto, territorio central 2**  
**En quetzales**

Mes	Esmalte	Arquitectónica 1	Arquitectónica 2	Arquitectónica 3	Especialidades
Ene	57,456	749,780	1,179,472	120,391	19,699
Feb	63,812	634,283	1,215,518	154,944	45,350
Mar	70,422	526,120	755,939	53,116	63,367
Abr	62,000	446,455	803,716	59,343	47,966
May	80,533	599,875	865,151	57,780	92,702
Jun	68,227	464,159	735,460	39,375	36,755
Jul	58,263	552,649	965,834	64,441	35,234
Ago	89,509	508,977	1,133,083	74,078	32,484
Sep	117,003	803,485	1,717,911	134,700	38,223
Oct	174,333	1,163,723	2,506,369	150,138	50,368
Nov	240,838	1,088,188	1,876,952	215,955	42,227
Dic	208,379	1,556,313	2,587,221	270,007	68,492
<b>Total</b>	<b>1,290,776</b>	<b>9,094,005</b>	<b>16,342,627</b>	<b>1,394,269</b>	<b>572,866</b>

Fuente: Elaboración propia, con base en datos obtenidos de la investigación.

**Cuadro 10: Presupuesto mensual de ventas, por producto, territorio occidente**  
**En quetzales**

Mes	Esmalte	Arquitectónica 1	Arquitectónica 2	Arquitectónica 3	Especialidades
Ene	78,832	1,157,565	1,462,853	55,400	11,471
Feb	87,552	979,253	1,507,559	71,300	26,408
Mar	96,622	812,262	937,562	24,442	36,899
Abr	85,066	689,271	996,817	27,308	27,931
May	110,494	926,130	1,073,014	26,589	53,981
Jun	93,610	716,602	912,163	18,119	21,403
Jul	79,939	853,220	1,197,887	29,654	20,517
Ago	122,809	785,796	1,405,318	34,089	18,916
Sep	160,532	1,240,479	2,130,658	61,985	22,258
Oct	239,192	1,796,641	3,108,551	69,089	29,330
Nov	330,439	1,680,025	2,327,910	99,376	24,589
Dic	285,904	2,402,750	3,208,829	124,249	39,884
<b>Total</b>	<b>1,770,990</b>	<b>14,039,995</b>	<b>20,269,120</b>	<b>641,599</b>	<b>333,586</b>

Fuente: Elaboración propia, con base en datos obtenidos de la investigación.

**Cuadro 11: Presupuesto mensual de ventas, por producto, territorio oriente**  
**En quetzales**

Mes	Esmalte	Arquitectónica 1	Arquitectónica 2	Arquitectónica 3	Especialidades
Ene	26,178	578,794	1,233,947	27,324	6,956
Feb	29,074	489,636	1,271,657	35,166	16,014
Mar	32,086	406,139	790,853	12,055	22,377
Abr	28,248	344,642	840,836	13,468	16,938
May	36,692	463,074	905,109	13,114	32,735
Jun	31,086	358,308	769,428	8,937	12,979
Jul	26,546	426,618	1,010,443	14,626	12,442
Ago	40,782	392,906	1,185,415	16,813	11,471
Sep	53,309	620,252	1,797,254	30,571	13,498
Oct	79,429	898,338	2,622,128	34,075	17,786
Nov	109,730	840,029	1,963,641	49,013	14,911
Dic	94,941	1,201,399	2,706,715	61,280	24,186
<b>Total</b>	<b>588,101</b>	<b>7,020,135</b>	<b>17,097,429</b>	<b>316,441</b>	<b>202,294</b>

Fuente: Elaboración propia, con base en datos obtenidos de la investigación.

**Cuadro 12: Presupuesto mensual de ventas, por producto, territorio cuentas claves**  
**En quetzales**

Mes	Esmalte	Arquitectónica 1	Arquitectónica 2	Arquitectónica 3	Especialidades
Ene	42,557	791,824	1,229,295	29,327	12,008
Feb	47,264	669,851	1,266,863	37,743	27,644
Mar	52,160	555,622	787,871	12,939	38,627
Abr	45,922	471,491	837,666	14,456	29,239
May	59,649	633,513	901,697	14,075	56,509
Jun	50,534	490,187	766,528	9,592	22,405
Jul	43,155	583,639	1,006,633	15,698	21,478
Ago	66,297	537,518	1,180,946	18,045	19,802
Sep	86,662	848,541	1,790,479	32,812	23,300
Oct	129,125	1,228,979	2,612,243	36,573	30,703
Nov	178,384	1,149,209	1,956,238	52,605	25,741
Dic	154,342	1,643,584	2,696,511	65,772	41,751
<b>Total</b>	<b>956,051</b>	<b>9,603,957</b>	<b>17,032,971</b>	<b>339,636</b>	<b>349,206</b>

Fuente: Elaboración propia, con base en datos obtenidos de la investigación.

En los cuadros anteriores se muestra la distribución presupuestaria que se realizó para cada uno de los territorios por línea de producto, con el objetivo de establecer metas de forma mensual en cada una de las líneas de producto. De esta forma el seguimiento operativo de ventas es más preciso y se puede medir de mejor forma.

Al consolidar el presupuesto de ventas total se realiza un análisis comparativo para determinar grado de exactitud que presenta la metodología vigente, con lo que se puede analizar si es conveniente establecer presupuestos de ventas, utilizando todos los procedimientos y cálculos que se realizaron de forma previa.

Existe una variación que se considera normal o típica al momento de realizar el análisis comparativo. La variación aceptable es de hasta un  $\pm 5\%$ ; si dicha variación porcentual se encuentra entre valores mayores de  $\pm 5\%$  y hasta  $\pm 10\%$ , se debe revisar la metodología utilizada. Arriba de  $\pm 10\%$  de variación porcentual se debe descartar la metodología utilizada y optar por otra que cumpla con los requerimientos establecidos.

A continuación se establece el grado de exactitud que presenta la metodología vigente para realizar la evaluación correspondiente, mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Variación porcentual} = (\text{Real} - \text{Presupuesto}) / \text{Real}$$

$$\text{Variación porcentual} = (10,160,274 - 10,598,870) / 10,160,274 = -4.32\%$$

La variación porcentual mide el grado de desviación que se tiene con respecto a las ventas reales. En el caso del mes de enero se tiene una variación porcentual de  $-4.32\%$  lo que significa un error de pronóstico, en vista de que el presupuesto se encuentra  $4.32\%$  arriba de las ventas reales, lo cual significa una disminución en los ingresos por ventas de Q.438,596.



**Cuadro 13: Presupuesto mensual, análisis comparativo**  
**En quetzales**

Mes	Real	Presupuesto	Variación	
			Absoluta	%
Ene	10,160,274	10,598,870	-438,596	-4.32%
Feb	9,870,000	10,426,237	-556,237	-5.64%
Mar	7,149,615	7,278,209	-128,594	-1.80%
Abr	8,792,612	7,056,215	1,736,397	19.75%
May	8,096,746	8,386,228	-289,482	-3.58%
Jun	7,203,529	6,712,588	490,941	6.82%
Jul	8,944,303	8,393,528	550,775	6.16%
Ago	8,789,338	9,192,684	-403,346	-4.59%
Sep	10,577,018	14,043,945	-3,466,927	-32.78%
Oct	18,389,738	20,312,875	-1,923,137	-10.46%
Nov	17,137,794	17,030,040	107,754	0.63%
Dic	25,666,926	23,238,526	2,428,400	9.46%
<b>Total</b>	<b>140,777,892</b>	<b>142,669,945</b>	<b>-1,892,053</b>	<b>-1.34%</b>

Fuente: Elaboración propia, con base en datos obtenidos de la investigación.

No obstante que en las ventas anuales totales, la variación fue de solamente -1.34%, las variaciones porcentuales que presenta el presupuesto mensual de ventas con respecto a las ventas reales, son significativas. En siete de los doce meses del año hubo variaciones porcentuales por arriba del valor típico o esperado ( $\pm 5\%$ ). Los casos más relevantes fueron en septiembre con una variación negativa de 32.78%, que equivale a una disminución de Q.3,466,927 en ventas; y, en octubre con una variación negativa de -10.46% equivalente a una disminución en ventas de Q.1,923,137. Lo anterior fue compensado en cierta medida por la variación positiva que hubo en abril de 19.75% que equivale a un aumento en ingresos por ventas de Q.1,736,397; y en diciembre de 9.46% que equivale a un incremento en las ventas de Q. 2,428,400. Lo anterior evidencia que el pronóstico de ventas se realizó de forma incorrecta. Por lo tanto es necesario implementar un modelo estadístico de acuerdo con el comportamiento

histórico de ventas que permita reducir la variación porcentual entre las ventas presupuestadas y las ventas reales, principalmente en el presupuesto mensual.

## **5. MODELO ESTADÍSTICO CÍCLICO PARA LA PLANIFICACIÓN PRESUPUESTARIA DE VENTAS**

El presente capítulo presenta los resultados de la investigación relacionados con el diseño del modelo estadístico cíclico, en empresas de la industria de pinturas arquitectónicas de Guatemala, para la planificación presupuestaria de las ventas, tomando como base el comportamiento histórico de las ventas mensuales y anuales, en galones y en quetzales, análisis de precios, descuentos, líneas de productos, crecimiento esperado, para mejorar la exactitud del pronóstico de ventas e ingresos.

### **5.1 Modelo estadístico cíclico para la planificación presupuestaria de ventas**

El presente modelo cuantitativo se desarrolló en virtud de la carencia de un modelo cuantitativo que permita establecer las variaciones estacionales durante el siguiente año calendario.

#### **5.1.1 Premisas gerenciales**

El primer paso que se debe realizar es verificar las premisas gerenciales, en cuanto a la elaboración del presupuesto anual para todas las unidades del negocio. Las premisas presupuestarias que se establecieron, se resumen en los siguientes puntos:

- Los pronósticos de ventas deben ser establecidos en galones en primera instancia. Con base en los datos históricos, aplicando el modelo estadístico que tenga una mayor concordancia con el comportamiento de las ventas históricas.
- Los precios de ventas se deben manejar sin IVA. Al momento establecer el pronóstico en galones se debe traducir en unidades monetarias (quetzales) por

medio del precio de venta que será proporcionado por departamento de mercadeo para cada una de las líneas de producto.

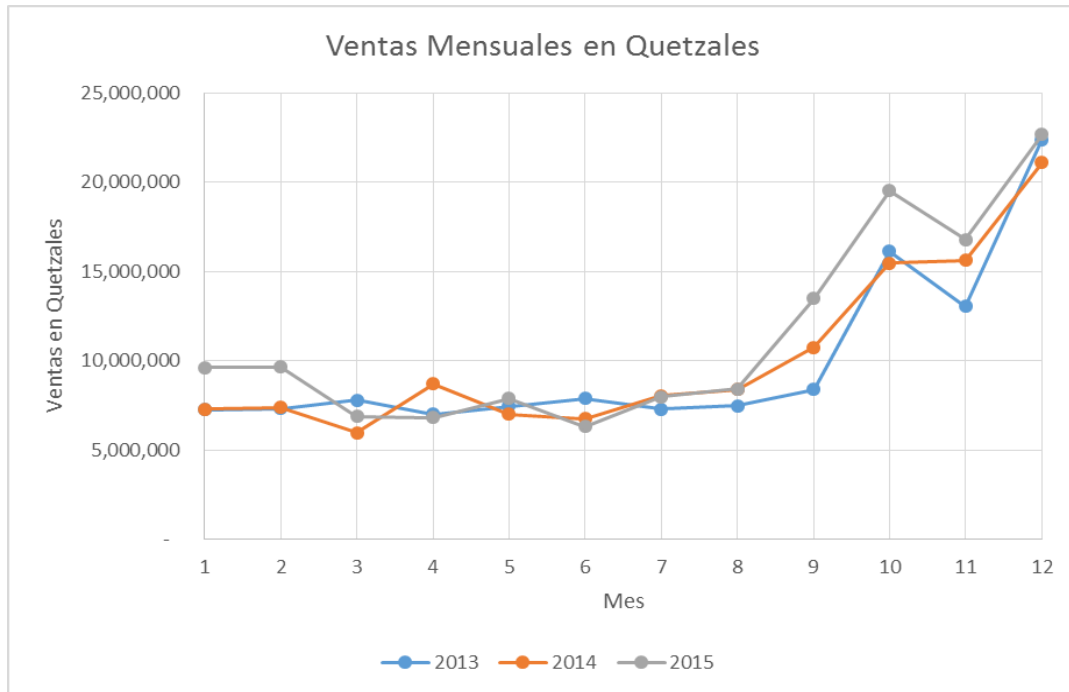
- Tomar en cuenta únicamente precios de lista de cada línea de producto, los descuentos por pronto pago o por cualquier otra índole, no se deben ser tomados en cuenta al momento de realizar la proyección de ventas en quetzales.
- Se deben verificar los crecimientos de cada una de las líneas, el mínimo de crecimiento es de 3% por línea.
- Al momento de establecer el presupuesto total, verificar de forma mensual los crecimientos del mismo mes en el año anterior, para evitar que el presupuesto este distribuido de forma incorrecta durante el año.

Los cinco puntos anteriores son un resumen de las premisas que estableció Gerencia general y sobre las mismas se debe fundamentar el presupuesto de ventas.

### **5.1.2 Pronóstico de ventas**

Se inicia realizando un análisis previo de la información de ventas históricas. Para lo cual se presenta la siguiente gráfica para visualizar de mejor forma el comportamiento de las ventas durante tres años consecutivos.

**Gráfica 2: Comportamiento de las ventas mensuales  
Período 2013-2015**



Fuente: Elaboración propia, con base en datos obtenidos de la investigación.

En el análisis del período 2013-2015, se observa comportamientos similares de las ventas, con niveles bajos de enero a agosto, e incrementos significativos que inician en septiembre y culminan con el valor más alto en diciembre. Es decir que la estacionalidad de la demanda sucede en el último trimestre del año. Por lo cual, se evidencia que existe un ciclo que se repite cada año (con ciertas variaciones), para la industria de pinturas arquitectónicas.

Luego de identificado el ciclo estacional, se puede aplicar el modelo estadístico cíclico. Dicho análisis estacional se debe realizar para cada una de las líneas de productos, tomando en cuenta los últimos 3 años de unidades (galones) vendidos de forma mensual. Para la construcción del modelo estadístico cíclico se determinan las siguientes variables:

$$\text{Promedio móvil} = \frac{\sum_{t=1}^{n=12} x_t}{n}$$

$$\begin{aligned} \text{Promedio móvil} &= \frac{5728+3990+5744+3344+4402+5883+4355+3538+4345+6346+10569+11061}{12} \\ &= 5,767 \text{ galones} \end{aligned}$$

$$\text{Promedio móvil centrado} = \frac{\text{Promedio móvil 1} + \text{Promedio móvil 2}}{2}$$

$$\text{Promedio móvil centrado} = \frac{5,767 + 5,780}{2} = 5,773 \text{ galones}$$

$$\text{Variación índice estacional} = \frac{\text{Ventas mes}}{\text{Promedio móvil centrado}}$$

$$\text{Variación índice estacional} = \frac{4,255}{5,773} = 0.74$$

$$\text{Índice estacional} = \frac{\text{Variación índice estacional 1} + \text{Variación índice estacional 2}}{2}$$

$$\text{Índice estacional} = \frac{0.74+0.84}{2} = 0.79$$

$$Y = \frac{\text{Ventas mes}}{\text{Índice estacional}} \quad Y = \frac{4,255}{0.79} = 5,409 \text{ galones}$$

$$TY = T*Y \quad TY = 7*5,409 = 37,860$$

$$T^2 = T*T \quad T^2 = 7*7 = 49$$

El promedio móvil calculado se utiliza para dar mayor importancia al conjunto de datos de doce meses. Se calcula un promedio móvil para cada uno de los meses de los años 2013, 2014 y 2015. El promedio móvil centrado realiza un promedio entre dos promedios móviles para la estimación de una tendencia. Luego el cálculo de la variación del índice estacional, establece el crecimiento o disminución que el componente estacional produce en cada mes del año. Para tener un agrado de precisión más alto se calcula el índice estacional que es un promedio ente dos variaciones índice estacional.

La variable  $Y$  del modelo realiza una relación entre las ventas mensuales y el índice estacional, logrando eliminar la estacionalidad de las ventas para establecer un modelo de regresión lineal simple. La siguiente variable del modelo  $TY$  es la cuantificación de galones en relación al periodo de tiempo  $T$  (mensual), para el caso del desarrollo del modelo,  $T$  es igual a 7, debido a que el mes de julio 2013 es el séptimo mes del año. Por último, se calcula  $T^2$  para completar el modelo de regresión lineal simple, en el cálculo de la variable  $B_1$ .

A continuación se desarrollan las variables del modelo, en forma mensual, para cada línea de producto. Para el efecto, se toma el mes de enero 2013 como mes 1 y el mes de diciembre 2015 como mes 36. Se desarrolla un modelo estadístico cíclico por cada línea de producto debido a que la estacionalidad de cada producto presenta variaciones significativas. A continuación se muestra el análisis del modelo estadístico cíclico para cada línea de producto.

Cuadro 14: Modelo estadístico cíclico, línea esmalte

Mes	Venta galones	Promedio móvil	Promedio móvil centrado	Variación índice estacional	Período (T)	Índice estacional	Y	T*Y	T <sup>2</sup>
Ene	5,728				1	0.84	6,859	6,859	1
Feb	3,990				2	0.71	5,626	11,253	4
Mar	5,744				3	0.71	8,146	24,437	9
Abr	3,344				4	0.76	4,384	17,535	16
May	4,402				5	0.73	6,024	30,121	25
Jun	5,883				6	0.76	7,785	46,709	36
Jul	4,255	5,767	5,773	0.74	7	0.79	5,409	37,860	49
Ago	3,538	5,780	5,783	0.61	8	0.76	4,651	37,211	64
Sep	4,345	5,786	5,699	0.76	9	0.99	4,407	39,659	81
Oct	6,346	5,612	5,674	1.12	10	1.12	5,675	56,755	100
Nov	10,569	5,735	5,700	1.85	11	1.81	5,829	64,118	121
Dic	11,061	5,664	5,602	1.97	12	1.72	6,416	76,996	144
Ene	5,880	5,541	5,528	1.06	13	0.84	7,041	91,529	169
Feb	4,063	5,514	5,537	0.73	14	0.71	5,729	80,210	196
Mar	3,658	5,561	5,602	0.65	15	0.71	5,187	77,811	225
Abr	4,825	5,644	5,580	0.86	16	0.76	6,325	101,205	256
May	3,540	5,516	5,386	0.66	17	0.73	4,845	82,358	289
Jun	4,413	5,257	5,050	0.87	18	0.76	5,840	105,113	324
Jul	3,932	4,844	4,701	0.84	19	0.79	4,998	94,963	361
Ago	4,094	4,558	4,502	0.91	20	0.76	5,382	107,648	400
Sep	5,344	4,446	4,418	1.21	21	0.99	5,420	113,814	441
Oct	4,808	4,390	4,301	1.12	22	1.12	4,300	94,599	484
Nov	7,461	4,212	4,210	1.77	23	1.81	4,115	94,641	529
Dic	6,112	4,209	4,148	1.47	24	1.72	3,545	85,091	576
Ene	2,444	4,088	4,029	0.61	25	0.84	2,926	73,161	625
Feb	2,715	3,971	3,966	0.68	26	0.71	3,828	99,540	676
Mar	2,995	3,961	3,955	0.76	27	0.71	4,247	114,675	729
Abr	2,690	3,948	4,070	0.66	28	0.76	3,526	98,740	784
May	3,495	4,193	4,346	0.80	29	0.73	4,783	138,707	841
Jun	2,963	4,500	4,647	0.64	30	0.76	3,921	117,626	900
Jul	2,532	4,794			31	0.79	3,218	99,773	961
Ago	3,970				32	0.76	5,219	167,020	1,024
Sep	5,194				33	0.99	5,268	173,831	1,089
Oct	7,739				34	1.12	6,921	235,323	1,156
Nov	11,147				35	1.81	6,148	215,170	1,225
Dic	9,649				36	1.72	5,597	201,500	1,296
<b>Total</b>					<b>666</b>		<b>189,542</b>	<b>3,313,561</b>	<b>16,206</b>

Fuente: Elaboración propia, con base en datos obtenidos de la investigación.



Cuadro 15: Modelo estadístico cíclico, línea arquitectónica 1

Mes	Venta galones	Promedio móvil	Promedio móvil centrado	Variación índice estacional	Período (T)	Índice estacional	Y	T*Y	T <sup>2</sup>
Ene	34,950				1	0.85	41,141	41,141	1
Feb	47,313				2	0.77	61,797	123,595	4
Mar	40,973				3	0.64	63,847	191,540	9
Abr	32,914				4	0.72	45,813	183,252	16
May	35,286				5	0.70	50,204	251,021	25
Jun	34,782				6	0.53	65,239	391,436	36
Jul	35,447	51,693	51,710	0.69	7	0.80	44,420	310,942	49
Ago	36,660	51,727	51,356	0.71	8	0.72	51,007	408,059	64
Sep	34,888	50,985	50,663	0.69	9	0.78	44,518	400,662	81
Oct	70,070	50,341	50,971	1.37	10	1.31	53,472	534,721	100
Nov	77,914	51,602	51,680	1.51	11	1.57	49,644	546,081	121
Dic	139,120	51,757	51,466	2.70	12	2.53	55,068	660,813	144
Ene	35,360	51,175	51,838	0.68	13	0.85	41,624	541,112	169
Feb	38,405	52,501	52,712	0.73	14	0.77	50,162	702,273	196
Mar	33,242	52,923	53,599	0.62	15	0.64	51,800	776,994	225
Abr	48,052	54,275	54,351	0.88	16	0.72	66,884	1,070,139	256
May	37,149	54,427	55,075	0.67	17	0.70	52,855	898,532	289
Jun	27,794	55,722	55,581	0.50	18	0.53	52,132	938,380	324
Jul	51,355	55,440	56,404	0.91	19	0.80	64,355	1,222,752	361
Ago	41,730	57,368	57,670	0.72	20	0.72	58,062	1,161,231	400
Sep	51,111	57,972	58,164	0.88	21	0.78	65,219	1,369,598	441
Oct	71,895	58,357	57,695	1.25	22	1.31	54,865	1,207,025	484
Nov	93,449	57,034	57,285	1.63	23	1.57	59,542	1,369,465	529
Dic	135,736	57,536	57,771	2.35	24	2.53	53,728	1,289,479	576
Ene	58,496	58,006	57,524	1.02	25	0.85	68,859	1,721,463	625
Feb	45,655	57,042	56,881	0.80	26	0.77	59,632	1,550,429	676
Mar	37,857	56,719	57,075	0.66	27	0.64	58,991	1,592,757	729
Abr	32,182	57,431	58,218	0.55	28	0.72	44,794	1,254,237	784
May	43,172	59,006	59,044	0.73	29	0.70	61,424	1,781,302	841
Jun	33,434	59,083	59,047	0.57	30	0.53	62,711	1,881,329	900
Jul	39,792	59,012			31	0.80	49,865	1,545,822	961
Ago	37,847				32	0.72	52,659	1,685,084	1,024
Sep	59,652				33	0.78	76,117	2,511,877	1,089
Oct	90,801				34	1.31	69,292	2,355,942	1,156
Nov	94,370				35	1.57	60,129	2,104,508	1,225
Dic	134,883				36	2.53	53,391	1,922,063	1,296
<b>Total</b>					<b>666</b>		<b>2,015,263</b>	<b>38,497,057</b>	<b>16,206</b>

Fuente: Elaboración propia, con base en datos obtenidos de la investigación.

**Cuadro 16: Modelo estadístico cíclico, línea arquitectónica 2**

Mes	Venta galones	Promedio móvil	Promedio móvil centrado	Variación índice estacional	Período (T)	Índice estacional	Y	T*Y	T <sup>2</sup>
Ene	106,228				1	0.81	131,237	131,237	1
Feb	88,995				2	0.80	111,510	223,020	4
Mar	98,161				3	0.53	183,530	550,589	9
Abr	88,814				4	0.70	127,172	508,689	16
May	90,861				5	0.63	144,449	722,245	25
Jun	101,840				6	0.60	170,207	1,021,240	36
Jul	91,855	130,920	130,312	0.70	7	0.71	129,158	904,105	49
Ago	92,514	129,705	129,581	0.71	8	0.73	127,416	1,019,325	64
Sep	109,597	129,457	128,201	0.85	9	0.92	119,148	1,072,332	81
Oct	217,400	126,946	127,761	1.70	10	1.62	134,464	1,344,644	100
Nov	170,771	128,576	128,395	1.33	11	1.47	115,965	1,275,611	121
Dic	314,000	128,215	127,788	2.46	12	2.32	135,150	1,621,798	144
Ene	91,655	127,362	127,588	0.72	13	0.81	113,233	1,472,034	169
Feb	86,018	127,815	128,224	0.67	14	0.80	107,780	1,508,916	196
Mar	68,022	128,634	129,841	0.52	15	0.53	127,179	1,907,691	225
Abr	108,376	131,048	130,919	0.83	16	0.70	155,183	2,482,927	256
May	86,529	130,790	133,013	0.65	17	0.63	137,562	2,338,556	289
Jun	91,609	135,236	134,746	0.68	18	0.60	153,107	2,755,933	324
Jul	97,283	134,256	135,589	0.72	19	0.71	136,790	2,599,012	361
Ago	102,350	136,921	138,645	0.74	20	0.73	140,962	2,819,247	400
Sep	138,565	140,369	140,704	0.98	21	0.92	150,640	3,163,450	441
Oct	214,304	141,039	139,890	1.53	22	1.62	132,549	2,916,089	484
Nov	224,122	138,740	138,759	1.62	23	1.47	152,193	3,500,448	529
Dic	302,241	138,778	138,041	2.19	24	2.32	130,089	3,122,126	576
Ene	123,636	137,303	137,297	0.90	25	0.81	152,744	3,818,593	625
Feb	127,396	137,290	137,675	0.93	26	0.80	159,626	4,150,275	676
Mar	76,057	138,059	139,346	0.55	27	0.53	142,202	3,839,462	729
Abr	80,792	140,633	142,004	0.57	28	0.70	115,686	3,239,197	784
May	86,985	143,375	143,184	0.61	29	0.63	138,287	4,010,325	841
Jun	73,902	142,993	142,999	0.52	30	0.60	123,513	3,705,404	900
Jul	97,133	143,006			31	0.71	136,579	4,233,956	961
Ago	111,573				32	0.73	153,665	4,917,274	1,024
Sep	169,449				33	0.92	184,216	6,079,126	1,089
Oct	247,214				34	1.62	152,905	5,198,760	1,156
Nov	219,535				35	1.47	149,079	5,217,748	1,225
Dic	302,400				36	2.32	130,157	4,685,653	1,296
<b>Total</b>					<b>666</b>		<b>5,005,333</b>	<b>94,077,036</b>	<b>16,206</b>

Fuente: Elaboración propia, con base en datos obtenidos de la investigación.

**Cuadro 17: Modelo estadístico cíclico, línea arquitectónica 3**

Mes	Venta galones	Promedio móvil	Promedio móvil centrado	Variación índice estacional	Período (T)	Índice estacional	Y	T*Y	T <sup>2</sup>
Ene	9,448				13	1.19	7,932	103,115	169
Feb	12,167				14	1.51	8,036	112,500	196
Mar	4,173				15	0.51	8,193	122,888	225
Abr	4,663				16	0.55	8,405	134,485	256
May	4,611				17	0.53	8,688	147,697	289
Jun	3,087				18	0.34	9,067	163,199	324
Jul	5,053	9,279	9,396	0.54	19	0.54	9,396	178,521	361
Ago	5,811	9,513	9,663	0.60	20	0.60	9,663	193,258	400
Sep	10,569	9,813	9,865	1.07	21	1.07	9,865	207,161	441
Oct	11,859	9,916	9,974	1.19	22	1.19	9,974	219,427	484
Nov	17,724	10,032	10,089	1.76	23	1.76	10,089	232,036	529
Dic	22,184	10,146	10,184	2.18	24	2.18	10,184	244,408	576
Ene	12,250	10,222	10,284	1.19	25	1.19	10,284	257,107	625
Feb	15,775	10,347	10,419	1.51	26	1.51	10,419	270,884	676
Mar	5,410	10,491	10,621	0.51	27	0.51	10,621	286,769	729
Abr	6,046	10,752	10,898	0.55	28	0.55	10,898	305,150	784
May	5,978	11,045	11,264	0.53	29	0.53	11,264	326,649	841
Jun	4,003	11,483	11,757	0.34	30	0.34	11,757	352,708	900
Jul	6,552	12,031			31	0.54	12,183	377,678	961
Ago	7,536				32	0.60	12,531	401,004	1,024
Sep	13,703				33	1.07	12,790	422,069	1,089
Oct	15,376				34	1.19	12,932	439,685	1,156
Nov	22,980				35	1.76	13,080	457,809	1,225
Dic	28,764				36	2.18	13,204	475,353	1,296
<b>Total</b>					<b>588</b>		<b>251,454</b>	<b>6,431,560</b>	<b>15,556</b>

Fuente: Elaboración propia, con base en datos obtenidos de la investigación.

**Cuadro 18: Modelo estadístico cíclico, línea especialidades**

Mes	Venta galones	Promedio móvil	Promedio móvil centrado	Variación índice estacional	Período (T)	Índice estacional	Y	T*Y	T <sup>2</sup>
Ene	1,032				1	0.74	1,386	1,386	1
Feb	680				2	0.85	800	1,601	4
Mar	571				3	1.15	496	1,487	9
Abr	1,320				4	1.77	744	2,977	16
May	1,937				5	1.97	981	4,906	25
Jun	610				6	1.27	481	2,889	36
Jul	541	717	704	0.77	7	0.74	731	5,119	49
Ago	394	690	678	0.58	8	0.68	577	4,613	64
Sep	297	666	664	0.45	9	0.57	522	4,699	81
Oct	527	662	685	0.77	10	0.67	788	7,877	100
Nov	412	708	686	0.60	11	0.67	619	6,814	121
Dic	286	665	698	0.41	12	0.45	630	7,562	144
Ene	707	732	734	0.96	13	0.74	950	12,346	169
Feb	386	736	747	0.52	14	0.85	454	6,361	196
Mar	531	758	773	0.69	15	1.15	461	6,914	225
Abr	1,869	787	788	2.37	16	1.77	1,054	16,862	256
May	1,418	788	801	1.77	17	1.97	718	12,211	289
Jun	1,414	813	822	1.72	18	1.27	1,116	20,088	324
Jul	585	831	823	0.71	19	0.74	791	15,025	361
Ago	667	815	849	0.79	20	0.68	976	19,525	400
Sep	643	883	931	0.69	21	0.57	1,130	23,737	441
Oct	543	979	954	0.57	22	0.67	812	17,855	484
Nov	710	929	973	0.73	23	0.67	1,068	24,553	529
Dic	497	1,016	998	0.50	24	0.45	1,095	26,281	576
Ene	522	979	994	0.53	25	0.74	701	17,530	625
Feb	1,202	1,008	1,017	1.18	26	0.85	1,415	36,785	676
Mar	1,680	1,025	1,039	1.62	27	1.15	1,458	39,377	729
Abr	1,271	1,054	1,082	1.17	28	1.77	717	20,067	784
May	2,457	1,111	1,128	2.18	29	1.97	1,245	36,093	841
Jun	975	1,145	1,198	0.81	30	1.27	770	23,086	900
Jul	934	1,250			31	0.74	1,263	39,140	961
Ago	864				32	0.68	1,265	40,467	1,024
Sep	987				33	0.57	1,735	57,256	1,089
Oct	1,236				34	0.67	1,847	62,809	1,156
Nov	1,119				35	0.67	1,682	58,887	1,225
Dic	1,758				36	0.45	3,873	139,442	1,296
<b>Total</b>					<b>666</b>		<b>37,352</b>	<b>824,630</b>	<b>16,206</b>

Fuente: Elaboración propia, con base en datos obtenidos de la investigación.

Luego de determinadas las variables anteriores, se desarrolla un modelo de regresión lineal simple que se representa de forma canónica  $Y = bx + a$ , donde  $Y$  es el pronóstico no estacional en galones,  $b$  es  $B_1$  (pendiente de la recta),  $x$  es el número del periodo de tiempo (37 que representa enero 2106), y  $a$  es  $B_0$  (ordenada al origen). La media  $T$  y media  $Y$ , únicamente son un promedio de ambas variables para determinar  $B_1$  y  $B_0$ .

Por ultimo para determinar el pronóstico se procede a multiplicar el pronóstico no estacional por el índice estacional, lo cual brinda un pronóstico cíclico o estacional. Continuando con la construcción del modelo estadístico cíclico se determina las siguientes variables:

$$\text{Media } T = \frac{\sum_{i=1}^n T_i}{n}$$

$$\text{Media } T = \frac{666}{36} = 18.50$$

$$\text{Media } Y = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n}$$

$$\text{Media } Y = \frac{189,542}{36} = 5,265 \text{ galones}$$

$$B_1 = \frac{\sum_{i=1}^n TY - [\sum_{i=1}^n T * \sum_{i=1}^n Y / n]}{\sum_{i=1}^n T^2 - [(\sum_{i=1}^n T)^2 / n]}$$

$$B_1 = \frac{3,313,561 - [(666 * 189,542) / 36]}{16,206 - (666^2 / 36)} = -49.67$$

$$B_0 = \text{Media Y} - (B_1 * \text{Media T})$$

$$B_0 = 5,265.00 - (-49.67 * 18.50) = 6,184$$

$$\text{Pronóstico no estacional} = B_1 * t_n + B_0$$

$$\text{Pronóstico no estacional} = -49.67 * 37 + 6,184 = 4,346 \text{ galones}$$

$$\text{Pronóstico} = \text{Pronóstico no estacional} * \text{Índice estacional}$$

$$\text{Pronóstico} = 4,346 * 0.84 = 3,630 \text{ galones}$$

Con base en el modelo de regresión lineal simple, el pronóstico mensual de ventas en galones, por línea de producto, presenta los siguientes resultados:

**Cuadro 19: Pronóstico de ventas, línea esmalte****En galones**

		<b>Mes</b>	<b>Pronóstico no estacional</b>	<b>Pronóstico</b>
<b>Media T</b>	18.50	Ene	4,346	3,630
<b>Media Y</b>	5,265	Feb	4,296	3,047
<b>T<sup>2</sup></b>	443,556	Mar	4,247	2,995
<b>B1</b>	-49.67	Abr	4,197	3,202
<b>B0</b>	6,184	May	4,147	3,031
		Jun	4,098	3,097
		Jul	4,048	3,185
		Ago	3,998	3,041
		Sep	3,949	3,894
		Oct	3,899	4,360
		Nov	3,849	6,980
		Dic	3,800	6,550

Fuente: Elaboración propia, con base en datos obtenidos de la investigación.

**Cuadro 20: Pronóstico de ventas, línea arquitectónica 1****En galones**

		<b>Mes</b>	<b>Pronóstico no estacional</b>	<b>Pronóstico</b>
<b>Media T</b>	18.50	Ene	61,764	52,469
<b>Media Y</b>	55,980	Feb	62,076	47,527
<b>T<sup>2</sup></b>	443,556	Mar	62,389	40,038
<b>B1</b>	312.66	Abr	62,702	45,048
<b>B0</b>	50,195	May	63,014	44,290
		Jun	63,327	33,762
		Jul	63,640	50,784
		Ago	63,952	45,964
		Sep	64,265	50,363
		Oct	64,578	84,623
		Nov	64,890	101,843
		Dic	65,203	164,725

Fuente: Elaboración propia, con base en datos obtenidos de la investigación.

**Cuadro 21: Pronóstico de ventas, línea arquitectónica 2****En galones**

<b>Media T</b>	18.50
<b>Media Y</b>	139,037
<b>T<sup>2</sup></b>	443,556
<b>B1</b>	380.54
<b>B0</b>	131,997

<b>Mes</b>	<b>Pronóstico no estacional</b>	<b>Pronóstico</b>
Ene	146,077	118,240
Feb	146,457	116,886
Mar	146,838	78,536
Abr	147,219	102,814
May	147,599	92,842
Jun	147,980	88,541
Jul	148,360	105,511
Ago	148,741	107,998
Sep	149,121	137,168
Oct	149,502	241,712
Nov	149,882	220,719
Dic	150,263	349,113

Fuente: Elaboración propia, con base en datos obtenidos de la investigación.

**Cuadro 22: Pronóstico de ventas, línea arquitectónica 3****En galones**

<b>Media T</b>	24.50
<b>Media Y</b>	10,477
<b>T<sup>2</sup></b>	345,744
<b>B1</b>	235.60
<b>B0</b>	4,705

<b>Mes</b>	<b>Pronóstico no estacional</b>	<b>Pronóstico</b>
Ene	13,422	15,988
Feb	13,658	20,680
Mar	13,894	7,077
Abr	14,129	7,838
May	14,365	7,624
Jun	14,600	4,971
Jul	14,836	7,979
Ago	15,072	9,064
Sep	15,307	16,400
Oct	15,543	18,480
Nov	15,778	27,720
Dic	16,014	34,885

Fuente: Elaboración propia, con base en datos obtenidos de la investigación.



**Cuadro 23: Pronóstico de ventas línea especialidades****En galones**

		<b>Mes</b>	<b>Pronóstico no estacional</b>	<b>Pronóstico</b>
<b>Media T</b>	18.50	Ene	1,674	1,246
<b>Media Y</b>	1,038	Feb	1,708	1,451
<b>T<sup>2</sup></b>	443,556	Mar	1,743	2,007
<b>B1</b>	34.39	Abr	1,777	3,151
<b>B0</b>	401.29	May	1,811	3,576
		Jun	1,846	2,339
		Jul	1,880	1,391
		Ago	1,915	1,308
		Sep	1,949	1,109
		Oct	1,983	1,327
		Nov	2,018	1,342
		Dic	2,052	931

Fuente: Elaboración propia, con base en datos obtenidos de la investigación.

Para el pronóstico mensual de ventas se estableció un pronóstico no estacional y con base en el índice estacional de cada uno de los meses, se estableció el pronóstico final en galones. Cada pronóstico se realizó por línea de producto de forma mensual, tomando en cuenta la estacionalidad de cada mes. Seguidamente, estas cantidades en galones se deben convertir en unidades monetarias, aplicando el precio por galón, según la lista de cada producto.

### 5.1.3 Presupuesto de ventas con base en el modelo estadístico cíclico

Al contar con la proyección en galones se procede a convertirlo en unidades monetarios (quetzales) por medio del precio de venta (Cuadro 6) de la siguiente forma:

$$\text{Presupuesto de ventas} = \text{Pronóstico} * \text{Precio por galón}$$

$$\text{Presupuesto de ventas} = 3,630 * 99 = \text{Q } 359,337$$

Se procede a consolidar la información, para luego distribuirla en cada uno de los territorios según el porcentaje de participación que se obtuvo de las ventas del año 2015, de forma equivalente a la realizada en la metodología vigente. A continuación se presenta el resultado del presupuesto mensual por producto.

**Cuadro 24: Presupuesto mensual de ventas, por producto**

**En quetzales**

Mes	Esmalte	Arquitectónica 1	Arquitectónica 2	Arquitectónica 3	Especialidades
Ene	359,337	3,148,136	5,675,505	367,719	125,851
Feb	301,645	3,089,227	5,610,545	475,632	146,578
Mar	296,476	2,602,451	3,926,821	162,768	202,748
Abr	310,558	2,928,090	5,140,692	180,283	318,290
May	293,969	2,878,830	4,642,121	175,347	361,171
Jun	300,382	2,194,561	4,427,043	114,336	236,205
Jul	308,916	3,300,956	5,275,570	183,509	140,476
Ago	288,928	2,895,725	5,507,881	208,462	132,115
Sep	369,894	3,172,898	6,995,543	377,197	111,979
Oct	414,181	5,077,373	12,327,318	425,046	134,028
Nov	635,163	5,499,530	9,490,901	609,842	135,539
Dic	596,087	8,895,161	15,011,847	767,462	94,071
<b>Total</b>	<b>4,475,535</b>	<b>45,682,938</b>	<b>84,031,786</b>	<b>4,047,603</b>	<b>2,139,053</b>

Fuente: Elaboración propia, con base en datos obtenidos de la investigación.

Teniendo definido el pronóstico de ventas en cada una de las líneas de producto de forma mensual se procede a realizar la distribución por territorio.

$$\text{Participación por línea} = \frac{\text{Promedio de galones línea}}{\text{Promedio de galones totales línea}}$$

$$\text{Participación por línea} = \frac{5,155}{5,155+15,825+21,712+7,210+11,721} = 8.37\%$$

Presupuesto de ventas por territorio/línea = Peso por línea \* Ventas línea/mes

Presupuesto de ventas por territorio/línea = 0.083654 \* 359,337 = Q 30,060

Los resultados de la presupuestación mensual de las ventas para cada uno de los territorios de venta, utilizando el modelo estadístico cíclico, muestra los siguientes resultados:

**Cuadro 25: Presupuesto mensual de ventas, por producto, territorio central 1**  
En quetzales

Mes	Esmalte	Arquitectónica 1	Arquitectónica 2	Arquitectónica 3	Especialidades
Ene	30,060	403,961	1,008,471	109,720	41,205
Feb	25,234	396,402	996,929	141,918	47,991
Mar	24,802	333,940	697,750	48,566	66,381
Abr	25,979	375,725	913,441	53,793	104,210
May	24,592	369,404	824,851	52,320	118,250
Jun	25,128	281,600	786,634	34,115	77,335
Jul	25,842	423,570	937,408	54,755	45,993
Ago	24,170	371,572	978,686	62,201	43,256
Sep	30,943	407,138	1,243,027	112,547	36,663
Oct	34,648	651,515	2,190,421	126,825	43,882
Nov	53,134	705,685	1,686,423	181,964	44,377
Dic	49,865	1,141,404	2,667,431	228,994	30,800
<b>Total</b>	<b>374,398</b>	<b>5,861,915</b>	<b>14,931,471</b>	<b>1,207,718</b>	<b>700,342</b>

Fuente: Elaboración propia, con base en datos obtenidos de la investigación.

**Cuadro 26: Presupuesto mensual de ventas, por producto, territorio central 2**  
**En quetzales**

Mes	Esmalte	Arquitectónica 1	Arquitectónica 2	Arquitectónica 3	Especialidades
Ene	92,278	627,685	1,078,163	133,629	33,260
Feb	77,462	615,939	1,065,823	172,844	38,738
Mar	76,135	518,884	745,970	59,150	53,582
Abr	79,751	583,811	976,566	65,515	84,117
May	75,491	573,990	881,854	63,721	95,450
Jun	77,138	437,558	840,996	41,549	62,424
Jul	79,329	658,154	1,002,189	66,687	37,125
Ago	74,196	577,358	1,046,320	75,755	34,915
Sep	94,989	632,622	1,328,928	137,073	29,594
Oct	106,361	1,012,342	2,341,794	154,461	35,421
Nov	163,109	1,096,513	1,802,966	221,616	35,820
Dic	153,075	1,773,544	2,851,768	278,895	24,861
<b>Total</b>	<b>1,149,315</b>	<b>9,108,400</b>	<b>15,963,336</b>	<b>1,470,893</b>	<b>565,306</b>

Fuente: Elaboración propia, con base en datos obtenidos de la investigación.

**Cuadro 27: Presupuesto mensual de ventas, por producto, territorio**  
**occidente**  
**En quetzales**

Mes	Esmalte	Arquitectónica 1	Arquitectónica 2	Arquitectónica 3	Especialidades
Ene	126,608	969,066	1,337,204	61,492	19,368
Feb	106,281	950,932	1,321,899	79,537	22,557
Mar	104,460	801,092	925,197	27,219	31,201
Abr	109,421	901,331	1,211,197	30,148	48,982
May	103,576	886,167	1,093,729	29,322	55,581
Jun	105,836	675,534	1,043,054	19,120	36,350
Jul	108,843	1,016,107	1,242,975	30,687	21,618
Ago	101,800	891,368	1,297,710	34,860	20,332
Sep	130,328	976,688	1,648,217	63,077	17,233
Oct	145,932	1,562,927	2,904,435	71,078	20,626
Nov	223,792	1,692,877	2,236,148	101,981	20,858
Dic	210,024	2,738,127	3,536,936	128,338	14,477
<b>Total</b>	<b>1,576,900</b>	<b>14,062,218</b>	<b>19,798,701</b>	<b>676,859</b>	<b>329,183</b>

Fuente: Elaboración propia, con base en datos obtenidos de la investigación.

**Cuadro 28: Presupuesto mensual de ventas, por producto, territorio oriente**  
**En quetzales**

Mes	Esmalte	Arquitectónica 1	Arquitectónica 2	Arquitectónica 3	Especialidades
Ene	42,043	484,542	1,127,959	30,328	11,745
Feb	35,293	475,476	1,115,049	39,228	13,679
Mar	34,688	400,554	780,423	13,424	18,921
Abr	36,336	450,674	1,021,670	14,869	29,704
May	34,395	443,092	922,583	14,462	33,706
Jun	35,145	337,774	879,838	9,430	22,044
Jul	36,144	508,063	1,048,476	15,135	13,110
Ago	33,805	445,693	1,094,646	17,193	12,330
Sep	43,279	488,354	1,390,306	31,110	10,450
Oct	48,460	781,479	2,449,952	35,056	12,508
Nov	74,316	846,455	1,886,238	50,298	12,649
Dic	69,744	1,369,090	2,983,480	63,297	8,779
<b>Total</b>	<b>523,648</b>	<b>7,031,246</b>	<b>16,700,620</b>	<b>333,831</b>	<b>199,625</b>

Fuente: Elaboración propia, con base en datos obtenidos de la investigación.

**Cuadro 29: Presupuesto mensual de ventas, por producto, cuentas clave**  
**En quetzales**

Mes	Esmalte	Arquitectónica 1	Arquitectónica 2	Arquitectónica 3	Especialidades
Ene	68,348	662,883	1,123,707	32,551	20,274
Feb	57,375	650,479	1,110,845	42,104	23,614
Mar	56,392	547,981	777,481	14,409	32,662
Abr	59,070	616,549	1,017,818	15,959	51,276
May	55,915	606,176	919,105	15,522	58,184
Jun	57,135	462,094	876,521	10,121	38,052
Jul	58,758	695,061	1,044,523	16,245	22,631
Ago	54,956	609,734	1,090,519	18,453	21,284
Sep	70,356	668,097	1,385,065	33,390	18,040
Oct	78,780	1,069,109	2,440,716	37,626	21,592
Nov	120,812	1,158,000	1,879,127	53,984	21,835
Dic	113,379	1,872,996	2,972,232	67,937	15,155
<b>Total</b>	<b>851,273</b>	<b>9,619,159</b>	<b>16,637,658</b>	<b>358,302</b>	<b>344,598</b>

Fuente: Elaboración propia, con base en datos obtenidos de la investigación.

La distribución del presupuesto de ventas por cada uno de los territorios de ventas en la república de Guatemala, se realiza con el fin de determinar las metas para la fuerza de ventas. Se establecen metas en quetzales en cada uno de las líneas de producto. De esta forma, se tiene un control detallado en la ejecución del presupuesto de ventas. Al consolidar las ventas de cada una de las líneas de producto de forma mensual se puede realizar el análisis comparativo entre el presupuesto de ventas y las ventas reales. A continuación se establece el grado de exactitud que presenta la metodología vigente para realizar la evaluación correspondiente y determinar si es necesario implementar otra metodología que permita alcanzar mejores proyecciones de ventas.

$$\text{Variación porcentual} = (\text{Real} - \text{Presupuesto}) / \text{Real}$$

$$\text{Variación porcentual} = (10,160,274 - 9,676,549) / 10,160,274 = 4.76\%$$

**Cuadro 30: Comparación entre el presupuesto mensual y las ventas reales**  
En quetzales y porcentajes

Mes	Real	Presupuesto	Variación	
			Absoluta	%
Ene	10,160,274	9,676,549	483,725	4.76%
Feb	9,870,000	9,623,627	246,373	2.50%
Mar	7,149,615	7,191,264	-41,649	-0.58%
Abr	8,792,612	8,877,913	-85,301	-0.97%
May	8,096,746	8,351,438	-254,692	-3.15%
Jun	7,203,529	7,272,527	-68,998	-0.96%
Jul	8,944,303	9,209,427	-265,124	-2.96%
Ago	8,789,338	9,033,112	-243,774	-2.77%
Sep	10,577,018	11,027,510	-450,492	-4.26%
Oct	18,389,738	18,377,946	11,792	0.06%
Nov	17,137,794	16,370,975	766,819	4.47%
Dic	25,666,926	25,364,627	302,299	1.18%
<b>Total</b>	<b>140,777,892</b>	<b>140,376,914</b>	<b>400,978</b>	<b>0.28%</b>

Fuente: Elaboración propia, con base en datos obtenidos de la investigación.

Como se puede observar, las variaciones porcentuales de las ventas mensuales, no superan la variación normal o típica aceptable de  $\pm 5\%$ , por lo que se puede afirmar que éstas son variaciones porcentuales normales o típicas dentro del proceso presupuestario; además, en la comparación de ventas totales del año se presenta una pequeña variación porcentual positiva de 0.28%, que significa ingresos adicionales por ventas de Q.400,978. Lo anterior evidencia que las proyecciones realizadas se aproximan a las ventas reales con un alto grado de exactitud. Por lo cual, se puede afirmar que el modelo estadístico cíclico es adecuado para la planificación presupuestaria de las ventas en la industria de pinturas arquitectónicas.

**Cuadro 31: Comparación de variaciones entre la metodología vigente y el método estadístico cíclico**

<b>Mes</b>	<b>Variación % metodología vigente</b>	<b>Variación % modelo estadístico cíclico</b>
Ene	-4.32%	4.76%
Feb	-5.64%	2.50%
Mar	-1.80%	-0.58%
Abr	19.75%	-0.97%
May	-3.58%	-3.15%
Jun	6.82%	-0.96%
Jul	6.16%	-2.96%
Ago	-4.59%	-2.77%
Sep	-32.78%	-4.26%
Oct	-10.46%	0.06%
Nov	0.63%	4.47%
Dic	9.46%	1.18%
<b>Total</b>	<b>-1.34%</b>	<b>0.28%</b>

Fuente: Elaboración propia, con base en datos obtenidos de la investigación.

En la comparación de variaciones de la metodología presupuestaria vigente con la propuesta del método estadístico cíclico, se observan variaciones en ambas metodologías; sin embargo, el modelo estadístico cíclico presenta variaciones menores tanto en forma mensual como anual.

Lo anterior, demuestra que con la implementación del modelo estadístico cíclico se mejora significativamente la exactitud de los pronósticos para el presupuesto mensual y anual de ventas en empresas de la industria de pinturas arquitectónicas de Guatemala. Las variaciones porcentuales utilizando el modelo estadístico cíclico, en ninguno de los meses exceden el valor normal o típico, establecido en  $\pm 5\%$ ; además, la variación con respecto a las ventas anuales es positiva, lo cual mejora los ingresos por ventas.



## CONCLUSIONES

1. Con base en la investigación realizada comprueba la hipótesis de investigación, en vista de que se determinó que la utilización de un modelo estadístico cíclico para la elaboración del presupuesto de ventas en la industria de pinturas arquitectónicas de la república de Guatemala, con base en el análisis del comportamiento histórico de las ventas mensuales y anuales, lineamientos básicos y esenciales para la proyección integral de las ventas, permite reducir las variaciones porcentuales significativas, mensuales y anuales, entre el las proyecciones de ventas y las ventas reales.
2. El análisis del proceso presupuestario utilizado en el sector objeto de estudio, determinó que para la presupuestación mensual de las ventas utilizan únicamente información del año anterior, tomando como base porcentajes de participación mensual con respecto al total anual de las ventas, precios de venta por galón que varían entre meses, presupuestos por línea de producto y presupuestos por territorio de ventas.
3. Para el análisis de variaciones del presupuesto de ventas, con respecto a las ventas reales, se considera que la variación normal o típica aceptable es de  $\pm 5\%$ , es decir que si una variación se encuentra entre valores mayores de  $\pm 5\%$  y hasta  $\pm 10\%$ , se debe revisar la metodología utilizada, en vista de que los errores de pronóstico son muy altos. Si la variación es mayor a  $\pm 10\%$ , se debe descartar la metodología utilizada y optar por otra que sea más exacta.
4. El análisis de variaciones entre el presupuesto y las ventas reales, de la metodología vigente muestra una variación en los valores totales anuales de  $-1.34\%$ , que significa una disminución en los ingresos por ventas de Q.1,892,053. El problema serio se da en las variaciones mensuales, en vista de que en los meses de febrero, abril, junio, julio, septiembre, octubre y diciembre se dieron variaciones mayores al valor típico de  $\pm 5\%$ . Los casos

más relevantes fueron en septiembre con una variación negativa de 32.78%, que equivale a una disminución de Q.3,466,927 en ventas; y, en octubre con una variación negativa de -10.46% equivalente a una disminución en ventas de Q.1,923,137. Lo anterior fue compensado en cierta medida por la variación positiva que hubo en abril de 19.75% que equivale a un aumento en ingresos por ventas de Q.1,736,397; y en diciembre de 9.46% que equivale a un incremento en las ventas de Q. 2,428,400. Lo anterior evidencia que el pronóstico de ventas fue erróneo en la mayoría de los meses.

5. La propuesta del modelo estadístico cíclico para la planificación presupuestaria de las ventas se fundamenta en las siguientes premisas: Los pronósticos deben establecerse inicialmente en galones, con base en datos históricos; los precios de venta los determina el departamento de mercadeo; el mínimo de crecimiento esperado por línea de producto es de 3%, entre otros.
6. El modelo estadístico cíclico parte de un análisis estacional de la demanda de enero a diciembre, durante el período 2013-2015, en el que se determinó que los niveles más bajos de ventas suceden de enero a agosto, con incrementos significativos que empiezan a evidenciarse en septiembre y alcanzan sus valores más altos en octubre, noviembre y el más alto en diciembre. Este comportamiento ha sido repetitivo en cada uno de los tres años analizados.
7. El análisis estacional, sirve de base para la aplicación del modelo estadístico cíclico para la planificación presupuestaria de las ventas. Para el efecto se utilizan promedios móviles, índices de variación estacional, para establecer el crecimiento o disminución del componente estacional. Luego se determina la relación entre ventas mensuales y el índice estacional, a través de un modelo de regresión lineal simple. Los pronósticos de ventas del modelo estadístico

cíclico, determinan el presupuesto mensual de ventas, por línea de producto y territorio de ventas.

8. El resultado de la planificación presupuestaria mensual de las ventas, permitió determinar que las variaciones entre el presupuesto y las ventas reales, en ningún caso superan la variación normal o típica aceptable de  $\pm 5\%$ . En el presupuesto total anual de las ventas, hubo una variación positiva de 0.28%, lo cual significa que hubo ingresos adicionales por ventas de Q.400,978, con respecto a lo presupuestado.

## RECOMENDACIONES

1. En vista de que los resultados de la investigación fueron favorables, se sugiere la implementación del modelo estadístico cíclico diseñado, para la planificación presupuestaria de las ventas en la industria de pinturas arquitectónicas de la república de Guatemala, con base en el análisis del comportamiento histórico de las ventas mensuales y anuales, lineamientos básicos y esenciales para la proyección integral de las ventas, y el análisis estacional de las ventas.
2. Para el análisis de variaciones entre el presupuesto de ventas y las ventas reales, se puede seguir utilizando el criterio de que la variación normal o típica sea de  $\pm 5\%$ , para que se pueda dar seguimiento a cualquier variación que se mayor a los límites normales.
3. Se debe seguir realizando un análisis continuo de la estacionalidad de la demanda mensual, para detectar cualquier cambio que pueda suceder y actualizar el modelo estadístico cíclico.
4. Los promedios móviles, índices de variación estacional, la regresión lineal simple, se deben seguir utilizando para la realización de los pronósticos de ventas y la determinación del presupuesto mensual de ventas, total, por línea de producto y territorio de ventas.
5. Se debe continuar con la investigación de nuevas metodologías para la planificación presupuestaria en la industria de pinturas arquitectónicas en Guatemala, para reducir la incertidumbre y aumentar la exactitud de los pronósticos de ventas, para apoyar la eficiencia de la administración financiera y la generación de riqueza para los inversionistas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Besley, S. y Brigham, E. F. (2009). Fundamentos de Administración Financiera. México. McGraw-Hill. Decimocuarta edición..
2. Burbano, J. (2011). Presupuestos, un enfoque de direccionamiento estratégico, gestión y control de recursos. Bogotá. McGraw-Hill.
3. Calvo Carbonell, J. (2009). Pinturas y recubrimientos. Introducción a su tecnología. España. Editorial Díaz Santos.
4. Cárdenas, R. (2011). Presupuestos, teoría y práctica. Santiago de Chile. McGraw-Hill.
5. Dearden, J. (2011). Análisis de costos y presupuestos. México. Prentice Hall.
6. Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la Investigación. México: McGraw-Hill Interamericana. 5ª Edición.
7. Horngren, C. T.; Datar, S. M.; y, Foster, G. (2007). Contabilidad de costos: Un enfoque gerencial. México. Pearson Educación.
8. IICA/CATIE. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 1999. Redacción de Referenciar Bibliográficas: Normas Técnicas del IICA Y CATIE. Turrialba, Costa Rica. Biblioteca Conmemorativa Orton. Cuarta edición.
9. Jaramillo, V. (2015). Mercado de pinturas en Centroamérica reñido: Nuevas alianzas, compras y expansiones. Estrategia & Negocios, P. 30-37.
10. Matute, M. (2014). Catálogo de pinturas: Grupo Solid (Guatemala), S.A.

11. Morales, C. (2010). Presupuestos y control de empresas. México: ECAFSA.
12. Niebel, B. (2009). Ingeniería Industrial. México. McGraw-Hill.
13. Pyhrr, P. A. (2011). Presupuesto base cero, método práctico para evaluar gastos. México. Limusa.
14. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Económicas. Centro de Documentación Vitalino Girón Corado. 2001. Normas para la Elaboración de Bibliografías en Trabajos de Investigación. Licda. Dina Jiménez de Chang. Segunda edición.
15. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Económicas. Escuela de Estudios de Postgrado. (2009). Guía metodológica para la elaboración del plan e informe de investigación de postgrado de Ciencias Económicas.
16. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Económicas. Escuela de Estudios de Postgrado. 2009. Normativo de Tesis para optar al grado de Maestro en Ciencias.
17. Welsch, G.; Hilton, R.; Gordon, P.; y, Rivera, C. (2005). Planificación y control de utilidades. México: Prentice Hall. Quinta edición.

## **ANEXOS**

## Guía de entrevista

Fecha:

Nombre:

Puesto:

1. ¿Qué relación tiene usted con la elaboración del presupuesto de ventas?
2. ¿Con cuanta anticipación se elabora dicho presupuesto?
3. ¿Quiénes se encuentran involucrados en la elaboración del presupuesto de ventas?
4. ¿Utilizan alguna metodología definida para elaborar el presupuesto de ventas en su empresa? explique
5. ¿Qué criterios considera usted que son los más importantes al momento de desarrollar el presupuesto de ventas?
6. ¿Se manejan premisas para la elaboración del presupuesto de ventas?
7. ¿Qué impacto considera usted que tiene el presupuesto de ventas para su organización?
8. ¿Ha existido alguna ocasión donde el presupuesto de ventas se encuentra totalmente desfasado de la realidad?
9. Si la respuesta anterior fue afirmativa, ¿Cómo hicieron para enmendar dicho error?



10. ¿Cómo afecta a la fuerza de ventas un presupuesto de ventas fuera de realidad?
11. ¿Cómo se manejan las metas para la fuerza de ventas de acuerdo con el presupuesto?
12. ¿Considera usted que la metodología vigente para la elaboración del presupuesto de ventas es la correcta?

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Ventas en galones, por territorio.....	35
Cuadro 2: Crecimiento de las ventas en galones, por territorio.....	37
Cuadro 3: Ventas mensuales en galones, por producto, año 2015.....	38
Cuadro 4: Participación mensual de las ventas, por producto, año 2015.....	39
Cuadro 5: Pronóstico mensual de las ventas en galones, por producto.....	40
Cuadro 6: Precio de venta por galón, por línea de producto .....	41
Cuadro 7: Presupuesto mensual de ventas, por producto .....	42
Cuadro 8: Presupuesto mensual de ventas, por producto, territorio central 1.....	43
Cuadro 9: Presupuesto mensual de ventas, por producto, territorio central 2.....	44
Cuadro 10: Presupuesto mensual de ventas, por producto, territorio occidente .....	44
Cuadro 11: Presupuesto mensual de ventas, por producto, territorio oriente .....	45
Cuadro 12: Presupuesto mensual de ventas, por producto, territorio cuentas claves.....	45
Cuadro 13: Presupuesto mensual, análisis comparativo.....	47
Cuadro 14: Modelo estadístico cíclico, línea esmalte.....	54
Cuadro 15: Modelo estadístico cíclico, línea arquitectónica 1 .....	55
Cuadro 16: Modelo estadístico cíclico, línea arquitectónica 2 .....	56
Cuadro 17: Modelo estadístico cíclico, línea arquitectónica 3.....	57

Cuadro 18: Modelo estadístico cíclico, línea especialidades .....	58
Cuadro 19: Pronóstico de ventas, línea esmalte .....	61
Cuadro 20: Pronóstico de ventas, línea arquitectónica 1 .....	61
Cuadro 21: Pronóstico de ventas, línea arquitectónica 2 .....	62
Cuadro 22: Pronóstico de ventas, línea arquitectónica 3 .....	62
Cuadro 23: Pronóstico de ventas línea especialidades .....	63
Cuadro 24: Presupuesto mensual de ventas, por producto .....	64
Cuadro 25: Presupuesto mensual de ventas, por producto, territorio central 1 .....	65
Cuadro 26: Presupuesto mensual de ventas, por producto, territorio central 2 .....	66
Cuadro 27: Presupuesto mensual de ventas, por producto, territorio occidente .....	66
Cuadro 28: Presupuesto mensual de ventas, por producto, territorio oriente .....	67
Cuadro 29: Presupuesto mensual de ventas, por producto, cuentas clave .....	67
Cuadro 30: Comparación entre el presupuesto mensual y las ventas reales .....	68
Cuadro 31: Comparación de variaciones entre la metodología vigente y el método estadístico cíclico .....	69

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Plan estratégico y plan táctico de ventas.....	15
Gráfica 2: Comportamiento de las ventas mensuales.....	51