

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial



**ANÁLISIS DE LA DEMANDA PARA UNA PROPUESTA DE MEJORA EN
LA PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CHALÉ
CACAO**

Tesis presentada por la Bachiller:

Cárdenas Zúñiga, Carolina Patricia

para optar el Título Profesional de
Ingeniera Industrial

Asesor:

Dr. Pacheco Oviedo, Abraham Arturo

Arequipa- Perú

2024

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
INGENIERIA INDUSTRIAL
TITULACIÓN CON TESIS
DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 20 de Noviembre del 2023

Dictamen: 010948-C-EPII-2023

Visto el borrador del expediente 010948, presentado por:

2012220992 - CARDENAS ZUÑIGA CAROLINA PATRICIA

Titulado:

**ANÁLISIS DE LA DEMANDA PARA UNA PROPUESTA DE MEJORA EN LA PLANIFICACIÓN DE
PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CHALÉ CACAO**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

**29434502 - MURILLO QUISPE EFRAIN RAFAEL
DICTAMINADOR**



**29643059 - TUPAYACHY QUISPE DANNY PAMELA
DICTAMINADOR**



**40697050 - NIETO PEÑA VANESSA GLADYS
DICTAMINADOR**



ANÁLISIS DE LA DEMANDA PARA UNA PROPUESTA DE MEJORA EN LA PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CHALÉ CACAO

INFORME DE ORIGINALIDAD

4%

INDICE DE SIMILITUD

4%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repository.unad.edu.co

Fuente de Internet

1%

2

www.zonaarguello.com.ar

Fuente de Internet

1%

3

repository.upao.edu.pe

Fuente de Internet

1%

4

Submitted to Universidad Nacional de Frontera

Trabajo del estudiante

1%

5

Submitted to Universidad Católica de Santa María

Trabajo del estudiante

1%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado

Dedicatoria

A Dios por su guía y soporte, fuerza y valentía a lo largo de la vida principalmente en la realización de este proyecto, no dejar rendirme en los momentos más difíciles.

Con cariño para mis padres Luis y Dinna por el apoyo incondicional en todos estos años, su confianza, amor, comprensión y sus palabras de aliento que siempre me dieron, por creer en mí.



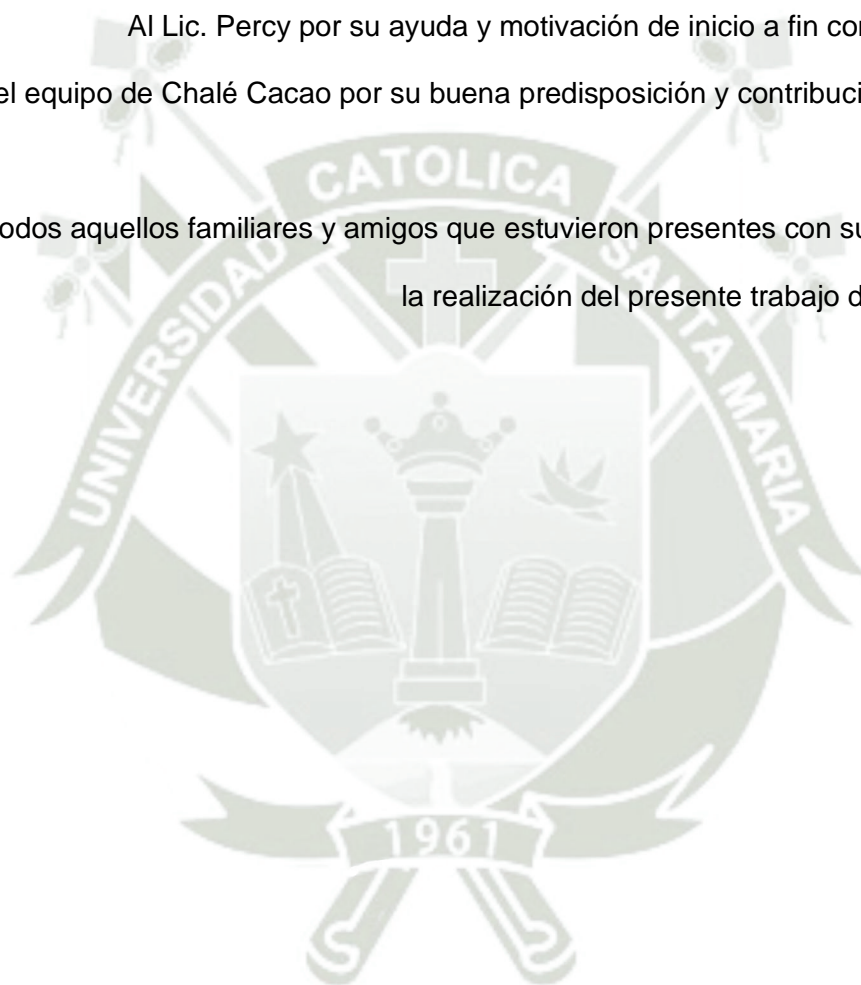
Agradecimiento

Agradezco a mi Universidad y docentes por la formación y conocimientos impartidos durante la formación profesional.

A mi asesor Ing. Abraham Pacheco por su orientación y paciencia en la ejecución, por cada uno de sus sabios consejos y compartir sus conocimientos de la práctica.

Al Lic. Percy por su ayuda y motivación de inicio a fin con este proyecto. Todo el equipo de Chalé Cacao por su buena predisposición y contribución durante este tiempo.

Para todos aquellos familiares y amigos que estuvieron presentes con su apoyo durante la realización del presente trabajo de investigación.



RESUMEN

La investigación se desarrolló en la empresa Chalé Cacao en la ciudad de Arequipa, la cual está dedicada a la fabricación de productos a base de chocolate, dicha empresa tenía implementada la estimación cualitativa de la demanda que se realizaba por medio del análisis empírico de la venta de productos, sin embargo, se hace necesaria la implementación de métodos cuantitativos en la estimación de la demanda que les permita realizar la planificación de su producción más certeramente.

Se pretende realizar un plan de producción de manera cuantitativa con el fin de analizar alternativas de mejora para poder atender la demanda de sus principales productos.

Por lo cual, se recopiló información histórica de las ventas de la empresa desde mayo del 2019 hasta junio del 2022 para poder analizar la demanda de los productos más relevantes por medio del análisis de priorización de Pareto; así mismo para la estimación de la demanda se analizó el comportamiento de los datos que dieron como resultado un comportamiento estacional, por lo cual se realizó una estimación de la demanda utilizando como herramienta los pronósticos con el modelo de Holt-Winters, para finalmente desarrollar un plan agregado para evaluar las acciones para satisfacer la demanda, plan maestro de producción así definir cuanto y cuando se va producir y un plan de requerimiento de materiales con el fin de conocer las cantidades a requerir de los materiales .

Se halló mediante el desarrollo de un plan agregado que optimiza la utilización de horas extras al máximo y la contratación de personal adicional en períodos específicos debido a la temporada alta, se puede satisfacer la demanda pronosticada. Asimismo, gestionando los niveles de inventario para los próximos meses con un costo de S/ 41,957.41.

Y tuvo como principales recomendaciones realizar análisis cuantitativos para obtener datos más precisos para desarrollar un plan de producción que sirva como guía para la producción mensual.

Palabras Clave: Demanda, Planificación, Producción.

ABSTRACT

The research was carried out in the Chalé Cacao company in the city of Arequipa, which is dedicated to the manufacture of chocolate-based products. This company had implemented the qualitative estimation of demand that was carried out through empirical analysis of the sale of products, however, it is necessary to implement quantitative methods in estimating demand that allow them to plan their production with greater precision.

The objective is to carry out a quantitative production plan in order to analyze improvement alternatives to satisfy the demand for its main products.

Therefore, historical sales information of the company was collected from May 2019 to June 2022 in order to analyze the demand for the most relevant products through Pareto prioritization analysis; Likewise, to estimate the demand, the behavior of the data was analyzed, which resulted in seasonal behavior, for which a demand estimate was made using forecasts with the Holt-Winters model as a tool, to finally develop an aggregate plan to evaluate the actions to satisfy the demand, a master production plan to define how much and when it will be produced, and a materials requirement plan to know the quantities of materials to be required.

It was found that by developing an aggregate plan that maximizes the utilization of overtime and hiring additional staff at specific periods due to peak season, the anticipated demand can be met. Likewise, manage inventory levels for the coming months with a cost of S/ 41,957.41.

And their main recommendations were to perform quantitative analyzes to obtain more accurate data to develop a production plan to guide monthly production.

Keywords: Demand, Planning, Production.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	5
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN	18
CAPÍTULO I.....	19
1. PLANTEAMIENTO TEÓRICO	19
1.1. Planteamiento del Problema.....	19
1.1.1. Identificación del Problema.....	19
1.1.2. Descripción del Problema.....	19
1.2. Formulación del Problema.....	20
1.2.1. Problema General.....	20
1.2.2. Problemas Específicos	20
1.3. Alcance y Limitaciones de Investigación.....	20
1.3.1. Alcance.....	20
1.3.2. Limitaciones	20
1.4. Objetivos de la Investigación	21
1.4.1. Objetivo General	21
1.4.2. Objetivo Específicos.....	21
1.5. Justificación.....	21
1.5.1. Justificación Económica.....	21
1.5.2. Justificación Profesional	21
1.5.3. Justificación Académica.....	21
1.6. Hipótesis.....	22

1.7. Variables.....	22
1.8. Marco metodológico.....	23
1.8.1. Nivel de Investigación.....	23
1.8.2. Diseño de Investigación.....	23
1.8.3. Población y Muestra.....	23
1.8.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	23
1.8.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	24
CAPÍTULO II.....	25
2. MARCO TEÓRICO.....	25
2.1. Antecedentes.....	25
2.2. Bases Teóricas.....	28
2.2.1. Administración de Operaciones.....	28
2.2.2. Demanda.....	29
2.2.3. Producción.....	36
CAPITULO III.....	41
3. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL.....	41
3.1. Sector Cacao en el Perú.....	41
3.2. Descripción de la Empresa.....	42
3.2.1. Misión.....	42
3.2.2. Visión.....	43
3.2.3. Valores.....	43
3.2.4. Objetivos.....	43

3.2.5. Organigrama	44
3.3. Cartera de productos	44
3.3.1. Bombones	44
3.3.2. Esculturas.....	47
3.3.3. Dragees.....	48
3.4. Proceso Productivo	49
3.5. Planificación de la producción	53
3.6. Identificación de productos a analizar	53
3.7. Análisis de Priorización.....	54
3.7.1. Bombones	54
3.7.1. Esculturas.....	57
3.8. Análisis de la Demanda	60
3.8.1. Bombones en presentación de Cajas de 6 unidades.....	60
3.8.2. Bombones en presentación de Cajas de 20 unidades	63
3.8.3. Esculturas.....	66
CAPITULO IV	68
4. PROPUESTA DE ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA	68
4.1. Propuesta de la Demanda	68
4.1.1. Pronóstico Bombones Caja de 6	68
4.1.2. Pronóstico Bombones Caja de 20	84
4.1.3. Pronóstico Esculturas	104
CAPITULO V	117

5. DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA AGREGADA Y PLAN MAESTRO	117
5.1. Plan Agregado.....	117
5.1. Plan Maestro de Producción.....	122
CAPITULO VI	129
6. DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES.....	129
6.1. Requerimiento de Insumos	129
6.2. Requerimiento de Envases.....	142
6.3. Plan de Requerimiento de Materiales	143
CAPITULO VII	146
7. RESULTADOS OBTENIDOS	146
CONCLUSIONES.....	149
RECOMENDACIONES	151
REFERENCIAS.....	153
ANEXOS.....	155

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Variables, dimensiones e indicadores.....	22
Tabla 2 - Análisis de Pareto Bombones Cajas de 6 unidades.....	55
Tabla 3 - Análisis de Pareto Bombones Caja de 20 unidades.....	56
Tabla 4 - Análisis de Pareto Esculturas.....	58
Tabla 5 - Modelos de regresión (Virtus Caja de 6).....	68
Tabla 6 - Modelo de suavizamiento exponencial simple (Virtus Caja de 6)	69
Tabla 7 - Modelo de suavizamiento exponencial de Holt Winters (Virtus Caja de 6)70	
Tabla 8 - Resumen comparativo de pronósticos (Virtus Caja de 6)	71
Tabla 9 - Pronóstico de la demanda (Virtus Caja de 6)	72
Tabla 10 - Modelos de regresión (Frenezzo Caja de 6).....	72
Tabla 11 - Modelo de suavizamiento exponencial simple (Frenezzo Caja de 6) ...	74
Tabla 12 - Modelo de suavizamiento exponencial de Holt Winters (Frenezzo Caja de 6)	74
Tabla 13 - Resumen comparativo de pronósticos (Frenezzo Caja de 6)	75
Tabla 14 - Pronóstico de la demanda (Frenezzo Caja de 6)	76
Tabla 15 - Modelos de regresión (Peccato Caja de 6).....	77
Tabla 16 - Modelo de suavizamiento exponencial simple (Peccato Caja de 6)	78
Tabla 17 - Modelo de suavizamiento exponencial de Holt Winters (Peccato Caja de 6)	79
Tabla 18 - Resumen comparativo de pronósticos (Peccato Caja de 6)	79
Tabla 19 - Pronóstico de la demanda (Peccato Caja de 6)	80
Tabla 20 - Modelos de regresión (Esenzzia Caja de 6)	81
Tabla 21 - Modelo de suavizamiento exponencial simple (Esenzzia Caja de 6)....	82
Tabla 23 - Resumen comparativo de pronósticos (Peccato Caja de 6)	83
Tabla 24 - Pronóstico de la demanda (Esenzzia Caja de 6).....	84
Tabla 25 - Modelos de regresión (Bombones Chalé Caja de 20).....	85

Tabla 26 - Modelo de suavizamiento exponencial simple (Bombones Chalé Caja de 20)	86
.....	86
Tabla 27 - Modelo de suavizamiento exponencial de Holt Winters (Chalé Caja de 20)	86
Tabla 28 - Resumen comparativo de pronósticos (Chalé Caja de 20)	87
Tabla 29 - Pronóstico de la demanda (Chalé Caja de 20)	88
Tabla 30 - Modelos de regresión (Virtus Caja de 20)	89
Tabla 31 - Modelo de suavizamiento exponencial simple (Virtus Caja de 20)	90
Tabla 32 - Modelo de suavizamiento exponencial de Holt Winters (Virtus Caja de 20)	91
Tabla 33 - Resumen comparativo de pronósticos (Virtus Caja de 20)	91
Tabla 34 - Pronóstico de la demanda (Virtus Caja de 20)	92
Tabla 35 - Modelos de regresión (Peccato Caja de 20)	93
Tabla 36 - Modelo de suavizamiento exponencial simple (Peccato Caja de 20)	94
Tabla 37 - Modelo de suavizamiento exponencial de Holt Winters (Peccato Caja de 20)	95
.....	95
Tabla 38 - Resumen comparativo de pronósticos (Peccato Caja de 20)	95
Tabla 39 - Pronóstico de la demanda (Peccato Caja de 20)	96
Tabla 40 - Modelos de regresión (Frenezco Caja de 20)	97
Tabla 41 - Modelo de suavizamiento exponencial simple (Frenezco Caja de 20)	98
Tabla 42 - Modelo de suavizamiento exponencial de Holt Winters (Frenezco Caja de 20)	99
.....	99
Tabla 43 - Resumen comparativo de pronósticos (Frenezco Caja de 20)	99
Tabla 44 - Pronóstico de la demanda (Frenezco Caja de 20)	100
Tabla 45 - Modelos de regresión (Esenzzia Caja de 20)	101
Tabla 46 - Modelo de suavizamiento exponencial simple (Esenzzia Caja de 20)	102
Tabla 47 - Modelo de suavizamiento exponencial de Holt Winters (Esenzzia Caja de 20)	102
.....	102
Tabla 48 - Resumen comparativo de pronósticos (Esenzzia Caja de 20)	103
Tabla 49 - Pronóstico de la demanda (Esenzzia Caja de 20)	104

Tabla 50 - Modelos de regresión (Corazón Mate).....	105
Tabla 51 - Modelo de suavizamiento exponencial simple (Corazón Mate)	106
Tabla 52 - Modelo de suavizamiento exponencial de Holt Winters (Corazón Mate)	106
Tabla 53 - Resumen comparativo de pronósticos (Corazón Mate)	107
Tabla 54 - Pronóstico de la demanda (Corazón Mate)	108
Tabla 55 - Modelos de regresión (Cuore).....	109
Tabla 56 - Modelo de suavizamiento exponencial simple (Cuore)	110
Tabla 57 - Modelo de suavizamiento exponencial de Holt Winters (Cuore).....	110
Tabla 58 - Resumen comparativo de pronósticos (Cuore)	111
Tabla 59 - Pronóstico de la demanda (Cuore)	112
Tabla 60 - Modelos de regresión (Flor de Loto)	113
Tabla 61 - Modelo de suavizamiento exponencial simple (Flor de Loto).....	114
Tabla 62 - Modelo de suavizamiento exponencial de Holt Winters (Flor de Loto)	114
Tabla 63 - Resumen comparativo de pronósticos (Flor de Loto).....	115
Tabla 64 - Pronóstico de la demanda (Flor de Loto).....	116
Tabla 65 - Demanda Agregada en Kilogramos / mes	117
Tabla 66 - Parámetros Planeación Agregada	118
Tabla 67 - Plan agregado de producción Chale Cacao	120
Tabla 68 - Comparativa Planeación Agregada.....	122
Tabla 69 - Plan Maestro de Producción Virtus Caja de 6	123
Tabla 70 - Plan Maestro de Producción Frenzo Caja de 6	123
Tabla 71 - Plan Maestro de Producción Peccato Caja de 6	124
Tabla 72 - Plan Maestro de Producción Esenzia Caja de 6.....	124
Tabla 73 - Plan Maestro de Producción Virtus Caja de 20	125
Tabla 74 - Plan Maestro de Producción Peccato Caja de 20	125
Tabla 75 - Plan Maestro de Producción Frenzo Caja de 20	126
Tabla 76 - Plan Maestro de Producción Esenzia Caja de 20.....	126

Tabla 77 - Plan Maestro de Producción Corazón Mate	127
Tabla 78 - Plan Maestro de Producción Flor de Loto.....	127
Tabla 79 - Capacidad Disponible de Producción	128
Tabla 80 - Producción en Kg de Bombones - Diciembre	129
Tabla 81 - Producción en Kg de Esculturas - Diciembre	129
Tabla 82 - Requerimiento de Insumos Virtus	130
Tabla 83 - Requerimiento de Insumos Peccato	131
Tabla 84 - Requerimiento de Insumos Frenezo	132
Tabla 85 - Requerimiento de Insumos Esenzia.....	133
Tabla 86 - Requerimiento de Insumos Esculturas	135
Tabla 87 - Requerimiento de Envases	135
Tabla 88 - Existencias de Insumos y Envases	136
Tabla 89 - Requerimiento de Insumos Virtus para 9 kg.....	136
Tabla 90 - Requerimiento de Insumos Peccato para 7 kg.....	138
Tabla 91 - Requerimiento de Insumos Frenezo para 6 kg.....	139
Tabla 92 - Requerimiento de Insumos Esenzia para 10 kg	140
Tabla 93 - Requerimiento de Insumos Esculturas	142
Tabla 94 - Requerimiento de Envases - Pirotones.....	142
Tabla 95 - Requerimiento de Envases - Cajas de Bombones	143
Tabla 96 - Requerimiento de Envases - Esculturas	143
Tabla 97 - Requerimiento Neto de Insumos.....	143
Tabla 98 - Requerimiento Neto de Envases.....	145
Tabla 99 - Resumen de Coeficiente de correlación por Producto	146
Tabla 100 - Demanda Pronosticada en Cajas.....	146
Tabla 101 - Demanda Pronosticada vs Producción Real y Producción en Sobretiempo	147

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Demanda histórica de productos con tendencia creciente y demanda temporal	29
Figura 2 - Tipos comunes de tendencia	30
Figura 3 - Patrones de demanda	34
Figura 4 - Organigrama de la empresa Chale Cacao	44
Figura 5 - Bombones Virtus	45
Figura 6 - Bombones Peccato	45
Figura 7 - Bombones Frenezo	46
Figura 8 - Bombones Esenzzia	46
Figura 9 - Bombones Chalé	47
Figura 10 - Esculturas	47
Figura 11 - Dragees o Grageas	48
Figura 12 - Grab and Go	49
Figura 13 - Panettone	49
Figura 14 - Proceso Productivo Bombones	50
Figura 15 - Proceso Productivo Esculturas	52
Figura 16 - Estudio de Productos	53
Figura 17 – Diagrama de Pareto Bombones Caja de 6 unidades	55
Figura 18 – Diagrama de Pareto Bombones Caja de 20 unidades	57
Figura 20 – Demanda Agregada	60
Figura 21 – Demanda Estacional Virtus Caja de 6	61
Figura 22 – Demanda Estacional Peccato Caja de 6	61
Figura 23 – Demanda Estacional Frenezo Caja de 6	62
Figura 24 – Demanda Estacional Esenzzia Caja de 6	62
Figura 25 – Demanda Estacional Chalé Caja de 20	63
Figura 26 – Demanda Estacional Virtus Caja de 20	64

Figura 27 – Demanda Estacional Frenezo Caja de 20	64
Figura 28 – Demanda Estacional Peccato Caja de 20.....	65
Figura 29 – Demanda Estacional Esenzia Caja de 20.....	65
Figura 30 – Demanda Estacional Corazón Mate	66
Figura 31 – Demanda Estacional Cuore.....	67
Figura 32 – Demanda Estacional Flor de Loto.....	67
Figura 33 - Líneas de tendencia (Virtus Caja de 6).....	69
Figura 34 - Pronóstico con suavizamiento exponencial simple (Virtus Caja de 6) .	70
Figura 35 - Pronóstico con suavizamiento exponencial de Holt Winters (Virtus Caja de 6)	
.....	71
Figura 36 - Líneas de tendencia (Frenezzo Caja de 6).....	73
Figura 37 - Pronóstico con suavizamiento exponencial simple (Frenezzo Caja de 6)	74
Figura 38 - Pronóstico con suavizamiento exponencial de Holt Winters (Frenezzo Caja	
de 6).....	75
Figura 39 - Líneas de tendencia (Peccato Caja de 6).....	77
Figura 40 - Pronóstico con suavizamiento exponencial simple (Peccato Caja de 6)	78
Figura 41 - Pronóstico con suavizamiento exponencial de Holt Winters (Peccato Caja de	
6).....	79
Figura 42 - Líneas de tendencia (Esenzzia Caja de 6)	81
Figura 43 - Pronóstico con suavizamiento exponencial simple (Esenzzia Caja de 6)	82
Figura 44 - Pronóstico con suavizamiento exponencial de Holt Winters (Esenzzia Caja	
de 6).....	83
Figura 45 - Líneas de tendencia (Bombones Chalé Caja de 20).....	85
Figura 46 - Pronóstico con suavizamiento exponencial simple (Chalé Caja de 20)	86
Figura 47 - Pronóstico con suavizamiento exponencial de Holt Winters (Chalé Caja de	
20).....	87
Figura 48 - Líneas de tendencia (Virtus Caja de 20).....	89
Figura 49 - Pronóstico con suavizamiento exponencial simple (Virtus Caja de 20)	90

Figura 50 - Pronóstico con suavizamiento exponencial de Holt Winters (Virtus Caja de 20).....	91
Figura 51 - Líneas de tendencia (Peccato Caja de 20).....	93
Figura 52 - Pronóstico con suavizamiento exponencial simple (Peccato Caja de 20).....	94
Figura 53 - Pronóstico con suavizamiento exponencial de Holt Winters (Esenzzia Caja de 6).....	95
Figura 54 - Líneas de tendencia (Frenezco Caja de 20)	97
Figura 55 - Pronóstico con suavizamiento exponencial simple (Frenezco Caja de 20).....	98
Figura 56 - Pronóstico con suavizamiento exponencial de Holt Winters (Frenezco Caja de 20).....	99
Figura 57 - Líneas de tendencia (Esenzzia Caja de 20)	101
Figura 58 - Pronóstico con suavizamiento exponencial simple (Esenzzia Caja de 20).....	102
Figura 59 - Pronóstico con suavizamiento exponencial de Holt Winters (Esenzzia Caja de 20).....	103
Figura 60 - Líneas de tendencia (Corazón Mate).....	105
Figura 61 - Pronóstico con suavizamiento exponencial simple (Corazón Mate).....	106
Figura 62 - Pronóstico con suavizamiento exponencial de Holt Winters (Corazón Mate).....	107
Figura 63 - Líneas de tendencia (Cuore).....	109
Figura 64 - Pronóstico con suavizamiento exponencial simple (Cuore).....	110
Figura 65 - Pronóstico con suavizamiento exponencial de Holt Winters (Cuore)	111
Figura 66 - Líneas de tendencia (Flor de Loto)	113
Figura 67 - Pronóstico con suavizamiento exponencial simple (Flor de Loto)	114
Figura 68 - Pronóstico con suavizamiento exponencial de Holt Winters (Flor de Loto).....	115

INTRODUCCIÓN

La chocolatería usualmente se refiere a productos que son de alta rotación y que regularmente se expenden en tiendas minoristas y tiendas de retail, por su composición y presentación generalmente tienden a tener un precio accesible para todo público, por otro lado, también la alta chocolatería está presente en el mercado, sin embargo, está orientada a otro tipo de público objetivo, debido a que el tipo de insumos utilizados en su producción son más costosos y los empaques que resguardan el producto son de materiales más resistentes y estéticamente más sofisticados, por lo cual se venden a precios más elevados siendo así un concepto nuevo que se viene introduciendo en Perú.

El consumo de chocolate en el Perú a partir del año 2018 oscila entre los 500gr por persona, y generalmente está relacionado con fechas especiales donde por medio de campañas se realiza la comercialización de este producto, mostrando un comportamiento estacional.

En grandes empresas es una práctica usual realizar la planificación de la producción debido a que el mercado que atienden es masivo y no es conveniente tener desabastecimiento de los productos; por lo cual, es fundamental realizar la estimación de la demanda para planificar la producción que contribuye a tener una idea más clara de la cantidad a producir y de esta manera abastecer la demanda eficientemente.

El presente trabajo tiene como propósito, diseñar una propuesta de mejora en la estimación de la demanda y planificación de producción para la línea de chocolates de Chale Cacao dando énfasis en el pronóstico de la demanda del producto con mayores ventas y proponer una estimación de demanda para los siguientes 12 meses, que permita la planificación de la producción.

CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1.1. Planteamiento de Problema

1.1.1. *Identificación del Problema*

La empresa Chalé Cacao carece de un modelo cuantitativo de estimación de la demanda el cual permita conocer el comportamiento de esta y así contribuir en la planificación de la producción, detallando las cantidades a producir, mano de obra y cantidad de insumos necesarios para atender la demanda en los meses que se presenta estacionalidad.

1.1.2. *Descripción del Problema*

La empresa se dedica a la fabricación de chocolates desde el año 2019, iniciando con la línea de bombones para así luego ir expandiéndose con otras como esculturas, panettone, grab and go y dragges; del mismo modo creciendo cada una de estas líneas con respecto a sabores y presentaciones

En el último año se ha observado que la empresa Chalé Cacao presentó un crecimiento en la demanda de sus productos, especialmente en campañas por fechas festivas relacionadas con el consumo de chocolate, como San Valentín, Día de la Madre y Navidad generando así un incremento en la demanda que no se logra satisfacer.

La empresa al no contar con un programa de producción oportuno no logra cubrir con las necesidades del mercado teniendo una demanda insatisfecha generando ventas no concretadas. Posterior a estas fechas aún se cuenta con problemas debido a que se tiene una limitada cantidad de productos que ofrecer, los cuales corresponden a saldos de estas campañas.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

¿Cómo diseñar una propuesta de mejora en la estimación de la demanda para la planificación de la producción?

1.2.2. Problemas Específicos

- ¿Qué modelos de pronósticos se aplicará para determinar la demanda de chocolates?
- ¿Cuáles serán las alternativas del programa agregado y plan de producción?
- ¿Cómo se puede elaborar el plan de requerimiento de materiales en función al plan de producción?

1.3. Alcance y Limitaciones de Investigación

1.3.1. Alcance

El presente estudio exploró la demanda local de productos de la empresa Chalé Cacao, la cual está ubicada en la ciudad de Arequipa, para realizar una estimación de la demanda y así diseñar una propuesta para que permita optimizar su producción.

1.3.2. Limitaciones

La principal limitación con la que se contó durante la investigación es la disponibilidad de tiempos del administrador y del chef para poder recopilar los datos necesarios para el estudio de la demanda histórica y requerimiento de materiales.

Así mismo, la empresa es reservada con la información de producción, por lo cual se solicitó el permiso correspondiente para la socialización de esta. Por otro lado, hay falta de estudios similares en el sector del cacao.

1.4. Objetivos de la Investigación

1.4.1. Objetivo General

Diseñar una propuesta de mejora en la estimación de la demanda y planificación de producción.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Evaluar modelos de pronósticos para determinar la demanda de chocolates.
- Elaborar y analizar alternativas de Programa Agregado y Plan de Producción.
- Elaborar el Plan de Requerimiento de Materiales en función al Plan de Producción.

1.5. Justificación

1.5.1. Justificación Económica

Mediante una planificación de demanda se podrá tener un mejor cálculo de las necesidades del mercado, requerimientos de material, tiempos de producción y así contar con un aprovisionamiento para las ventas principalmente en los días de campañas de fechas especiales y posteriores.

1.5.2. Justificación Profesional

Durante la investigación se pondrá en práctica los conocimientos aprendidos durante los años de estudio en pregrado, con la utilización de diferentes métodos, técnicas, procedimientos y así poder analizar el problema para poder proponer una solución acorde al contexto en el que se desarrolle la empresa.

1.5.3. Justificación Académica

La investigación es la primera en realizarse de este tipo para el sector del Cacao, sirviendo de base para su aplicación en otros productos similares y para estudios posteriores.

1.6. Hipótesis

Es probable que, mediante un análisis de la demanda, se logre mejorar la planificación de producción de la empresa Chalé Cacao.

1.7. Variables

En la tabla 1 se puede observar la operacionalización de las variables.

Tabla 1

Variables, dimensiones e indicadores

Variable	Dimensión	Definición Conceptual	Indicador	Definición Conceptual	Unidad de Medida
Variable independiente Análisis de la demanda	Demanda histórica	Cantidad de un bien o servicio del cual se requirió o consumió en el pasado.	Pronósticos	Es una estimación o predicción de eventos futuros con la finalidad de planificación.	Cajas
Variable dependiente Propuesta de planificación de la producción	Planeación Agregada	Plan que establece los volúmenes de producción y niveles de inventario a lo largo de un período en el mediano plazo para un conjunto de productos.	Costos de Planeación	Los costos de planeación hacen referencia a los Costos de Mano de Obra Normal, Costo de Sobretiempo, Costo de Inventario, Costo de Faltante, Costo de Contratar y Costo de Despedir.	Soles (S/.)
	Planeamiento de Requerimiento de materiales	Método empleado para calcular la cantidad de piezas, componentes y materiales requeridos en la fabricación de un producto.	Disponibilidad de materiales.	Capacidad de una empresa para contar con los materiales, insumos o recursos necesarios en el momento adecuado y en la cantidad requerida para llevar a cabo sus operaciones de manera efectiva.	Kilogramo (kg) Litro (L)

1.8. Marco metodológico

1.8.1. Nivel de Investigación

El nivel de Investigación que se aplicará será DESCRIPTIVA - EXPLICATIVA debido a que se describirá la situación actual de la empresa Chalé Cacao por medio de un diagnóstico y se buscará evidenciar los factores que causan una inadecuada planificación de la producción, para así poder proponer mejoras en la estimación de la demanda.

1.8.2. Diseño de Investigación

El diseño de investigación será NO EXPERIMENTAL puesto que se observarán situaciones ya existentes y de tipo TRANSECCIONAL, ya que los datos serán recolectados en un solo momento.

1.8.3. Población y Muestra

A. Población

Como población se utilizarán los datos de ventas de los diferentes productos que producen.

B. Muestra

Para la muestra se utilizará un muestreo no probabilístico por conveniencia, tomando los datos de ventas de bombones y esculturas que cumplan mínimamente con 38 periodos en meses de antigüedad y que sean datos que no presenten discontinuidad.

1.8.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

A. La Observación

A través de la observación directa se puede conocer como se realiza el proceso productivo, almacenamiento, distribución. Los datos fueron recopilados con el instrumento ficha de observación.

B. Análisis Documentario

A partir del análisis documentario de estudios similares se podrá tener mayor guía para la propuesta de solución.

C. Entrevista

Mediante la entrevista a los trabajadores de la empresa se podrá conocer a detalle como se realiza el trabajo de preparación previa a esas fechas festivas y la forma de realizar el trabajo. Para lo cual se utilizará como instrumento la guía de entrevista.

1.8.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

A. Diagrama Pareto

Permitirá clasificar los diferentes productos que ofrecen e identificar los más vendidos.

B. Pronósticos

Para el procesamiento de datos se utilizarán modelos matemáticos de regresión y series de tiempo con el software SPSS v25, aplicados a las ventas históricas de los productos seleccionados en la muestra, con los cuales se hará un pronóstico de la demanda futura.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Perea Valencia (2014) denomina a su investigación: Propuesta de Mejoramiento en la Planeación de la Demanda en una Empresa de Alimentos.

En el presente estudio, el propósito es optimizar la eficacia de los procesos logísticos en una compañía dedicada a la elaboración y venta de productos alimenticios. Para lograrlo, se llevará a cabo un análisis exhaustivo del estado actual del proceso de planificación de la demanda, evaluando su repercusión en la operatividad de la empresa mediante la medición de tres indicadores fundamentales: la precisión o asertividad, el cumplimiento de ventas, así como la gestión de productos obsoletos o de baja rotación.

Adicionalmente, se generará un informe detallado que identificará las posibles causas que contribuyen al incumplimiento en la etapa de planificación.

1.- Indicador de asertividad: Se midió el indicador de la planeación de la demanda para el proceso actual durante un periodo de ocho meses, obteniendo un promedio del 27%.

2.- Indicador de cumplimiento de la venta mensual: Se evaluó el cumplimiento de la venta mensual, obteniendo un promedio del 80%.

3.- Indicador de inventarios de productos terminados obsoletos y de baja rotación: Se realizó una clasificación ABC de los inventarios de productos terminados, teniendo en cuenta los días de rotación y el costo del inventario.

Finalmente, en el informe sobre las razones del incumplimiento del indicador de planificación de la demanda, se han identificado las cinco principales causas responsables del 80% del total de incumplimientos. Estas causas son: productos con baja rotación, exportaciones no realizadas o fuera del tiempo previsto, desviaciones en la cantidad de pronósticos, eventos comerciales no programados y pronósticos no ajustados para supermercados.

Rodríguez Muñoz (2022) titula a su investigación: Mejora en la planificación de la demanda para una empresa cervecera.

El objetivo principal de este estudio consiste en evaluar el rendimiento de la planificación de la demanda para la línea de cervezas importadas de Backus, centrándose específicamente en el pronóstico de la demanda del producto con mayores niveles de venta. Se ha llevado a cabo la clasificación ABC, una metodología que permite identificar los productos más críticos o representativos dentro del catálogo de productos de la empresa. A partir de esta clasificación, se podrán diseñar estrategias individuales para cada grupo con el objetivo de alcanzar metas específicas y prestar especial atención a aquellos productos que son más relevantes debido a su volumen y rotación.

De tal forma los resultados finales del presente análisis indican que el producto más destacado es la variedad de cerveza "Corona" en su presentación de 355 ml, con una impresionante cifra de más de 4 millones de paquetes vendidos, lo que equivale a poco más del 70% del total de ventas. Sin embargo, se ha identificado una problemática importante relacionada con la falta de un método adecuado de pronóstico, lo que ocasiona imprecisiones en dichas proyecciones.

Riccio (2021) denomina a su investigación: Propuesta de mejora en la planificación de demanda para optimizar el abastecimiento de mercadería en la empresa almacén el adorno de la ciudad de Guayaquil.

El presente trabajo como meta mejorar la planificación de la demanda para evitar situaciones de escasez o exceso de productos no utilizados.

El diagnóstico realizado identifica actividades que no añaden valor a los procesos, resultando en pérdidas de tiempo, exceso de inventario, baja rotación, y otros inconvenientes. El sistema de comercialización abarca varios procesos, y el foco del problema se encuentra específicamente en la planificación de la demanda. La gestión de compras se lleva a cabo de manera global para abastecer tanto al canal mayorista como minorista. No obstante, los

pedidos se realizan exclusivamente considerando las necesidades del canal mayorista, lo que resulta en problemas de inventario para el canal minorista. Al gestionar los pedidos únicamente en función de los requerimientos del canal mayorista, se genera un exceso de inventario en las tiendas del canal minorista, ocasionando que los productos no se vendan y permanezcan en stock.

Pedraza Regala – Zúñiga Vásquez (2017) titula a su investigación: Planeación y control de la producción aplicando el Plan maestro, Plan agregado y MRP para incrementar la productividad en la empresa Renisal SAC

El presente trabajo tiene como objetivo la aplicación del planeamiento y control de la producción con el fin de aumentar la productividad en la empresa en mención.

En el análisis de la situación actual se detectaron inconvenientes en el área de producción, como demoras en la entrega, generando así la molestia en los clientes además de mermas en el proceso de producción puesto que no se realiza un control adecuado tampoco existe un sistema el cual regule esto, además de existir paradas por desabastecimiento de material o fallas de maquinarias, desorden de almacén.

La propuesta de mejora consta en la implementación y control de un plan agregado y un plan de requerimiento de materiales (MRP) dado que se tendrá control del ingreso de materiales e insumos necesarios para el proceso de fabricación, de igual forma la cantidad de personal necesario. Mediante un análisis de beneficio/costo se obtiene un beneficio de S/1.06 además de un control de compras el cual se refleja en un ahorro de \$ 2 163 779.

La estrategia de producir justo para satisfacer la demanda con una fuerza laboral variable es considerada la mejor con un costo de S/.475 828. Además, de realizarse el requerimiento de materiales para la elaboración de sacos de sal (50 kg) determinando así materiales, cantidades, plazos de entrega de modo que permite conocer fechas para realizar los pedidos.

Valdivia Salcedo (2016) denomina a su investigación: Diagnostico y propuesta de mejora del sistema de planeamiento de producción de una empresa textil, Arequipa 2015.

El propósito fundamental de este estudio es realizar un análisis detallado del sistema de Planificación de Producción en una empresa especializada en el sector textil. A continuación, se busca desarrollar una recomendación con miras a la optimización de dicho sistema. Esta evaluación se basa en el procedimiento de producción de la empresa, así como en las fases que constituyen una parte integral del sistema de planificación.

La meta primordial de este proceso es administrar la situación con el objetivo de anticipar de manera efectiva el descontento de los clientes, demoras en la fabricación, retrabajos, costos excesivos en la producción y todas las implicaciones asociadas a una planificación inapropiada de la producción.

Una de las principales preocupaciones que impacta negativamente en el sistema es la atención de interacción y retroalimentación con las áreas correlacionadas, lo cual da lugar a obstáculos en la comunicación interna y repercute de manera directa en la producción.

Después de efectuar el análisis, se elaboró una sugerencia de enriquecimiento para el sistema de planificación de producción de una entidad textil, tomando en consideración la condición actual y la identificación de aspectos críticos. Las mejoras recomendadas tienen el potencial de disminuir una suma estimada de S/. 67,084, valor correspondiente a las multas sufridas por la empresa debido al incumplimiento de plazos de entrega.

Bases Teóricas

2.2.1. Administración de Operaciones

La gestión de operaciones tiene la responsabilidad de garantizar la producción de bienes o servicios que agreguen valor al cliente a través de un proceso de transformación de materias primas e insumos para satisfacer necesidades específicas.

En consecuencia, toda organización incorpora tres funciones fundamentales: marketing, operaciones y finanzas; las cuales son esenciales para su correcto funcionamiento. La Administración de Operaciones ocupa un lugar destacado entre estas funciones principales y está estrechamente vinculada con otras áreas empresariales, como recursos humanos, logística, compras, ventas, entre otras (Heizer & Render, 2009).

2.2.2. Demanda

La demanda hace referencia a la cantidad de pedidos de los clientes que realizan para adquirir en un determinado tiempo de igual forma a los pronósticos de ventas (Chapman 2006).

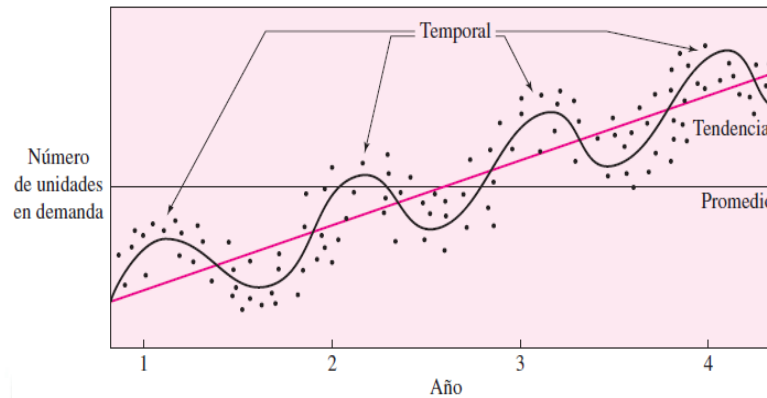
A. Componentes de la demanda

La demanda para productos o servicios generalmente se desagrega en seis componentes tales como:

- Demanda Promedio para el periodo.
- Tendencia.
- Elementos estacionales.
- Elementos Cíclicos.
- Variación Aleatoria.
- Autocorrelación.

Figura 1

Demanda histórica de productos con tendencia creciente y demanda temporal.



Nota. Tomado de Chase & Jacobs (2014)

En la figura 1 se gráfica lo mencionado anteriormente, la demanda promedio para un periodo de 4 años y alrededor de la curva de esta se observa la tendencia, elementos estacionales y variación aleatoria.

Los elementos cíclicos son más difíciles de determinar puesto no se conoce el tiempo o causa. La variación aleatoria se origina por hechos imprevistos. Luego de extraer los factores conocidos de la demanda total, el residuo sería la parte inexplicable por lo cual se supondría es aleatoria.

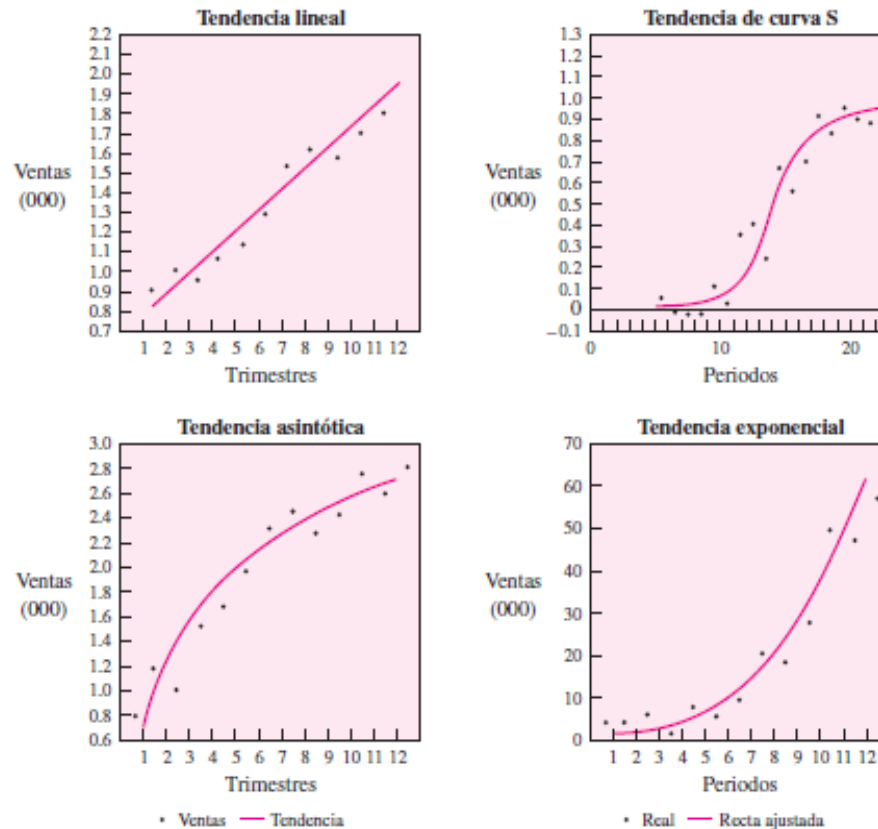
B. Tipos comunes de tendencia:

Según Chase & Jacobs (2014) una técnica de pronóstico muy común es representar gráficamente los datos y buscar el tipo de distribución que mejor se ajuste, ya sea lineal, logística, exponencial o asintótica. Al obtener la función adecuada, es posible pronosticar los valores futuros con mayor precisión.

En ocasiones, es posible encontrarse con datos que no se ajustan a ninguna curva conocida, lo cual requiere realizar un pronóstico más simple mediante la representación gráfica de la información.

Figura 2

Tipos comunes de tendencia



Nota. Tomado de Chase & Jacobs (2014)

En la Figura 2 muestra los cuatro tipos de tendencias más comunes. La tendencia lineal muestra una relación continua y directa, mientras que la curva S es característica del crecimiento y ciclo de madurez de un producto. El punto clave en la curva S es donde la tendencia cambia de crecimiento lento a rápido o viceversa. Por otro lado, la tendencia asintótica comienza con un crecimiento de la demanda más alto en un principio, pero luego se reduce. Por último, la curva exponencial es frecuente en productos con un crecimiento explosivo. Es importante considerar que la tendencia exponencial implica un aumento continuo en las ventas, aunque esta suposición puede no ser segura en todos los casos.

C. Pronóstico de la Demanda

Según Chapman (2006) es posible proyectar datos futuros basados en información histórica, con el objetivo de anticipar su comportamiento venidero y tomar las medidas adecuadas en cuanto a los recursos necesarios para la producción de bienes o servicios.

Así mismo los pronósticos permiten una mejor gestión de la cadena de valor, incidiendo directamente en la anticipación de procesos necesarios y la optimización del uso de recursos que reduzcan la probabilidad de cuellos de botella (Krajewski et al., 2008).

Son primordiales para la toma de decisiones, con respecto al diseño de procesos, planificación de producción, distribución óptima de planta, y requerimiento de materiales como también de mano de obra (Chase & Jacobs, 2014).

D. Tipos de Pronósticos

Para Chapman (2006) existen dos tipos de pronósticos que se puede clasificar de la siguiente forma:

a. Pronóstico Cualitativo

Suelen ser subjetivos basándose en la opinión del personal involucrado, juicio de expertos. Algunos de los métodos más comunes son:

a.1. Encuestas de Mercado

Esta técnica implica la utilización de cuestionarios con el fin de recopilar información esencial para la elaboración de un pronóstico. Los datos obtenidos son posteriormente tabulados, procesados y analizados para su análisis y evaluación.

a.2. Juicio de expertos o Delphi

Según Chapman (2006) se basa en las perspectivas de expertos sobre el tema con el propósito de realizar una estimación de pronóstico. Aunque es un método que carece de un respaldo estadístico sólido, se utiliza como una aproximación basada en la experiencia del personal responsable.

b. Pronóstico Cuantitativo

Se cuenta con dos métodos de pronóstico cuantitativo.

b.1. Pronóstico Causal

Son aquellos donde se cuenta con una variable dependiente (la demanda) la cual se ve afectada a cambiar por la demanda de otros productos (variable independiente), existiendo así una relación entre ellas. Algunos de los enfoques más comunes son:

- **Modelos entradas –salida**

Estos métodos examinan el movimiento de bienes y servicios en toda la economía. Por lo general, son empleados para proyectar las necesidades de mercados completos o segmentos económicos en su conjunto, y no para productos particulares.

- **Modelos econométricos**

Estos métodos comprenden el análisis estadístico de múltiples sectores de la economía y se emplean de manera similar a los modelos de entrada-salida.

- **Modelos de simulación**

Esta técnica se lleva a cabo mediante simulaciones por computadora, y su aplicación suele estar dirigida principalmente a productos específicos.

- **Regresión**

Se trata de un modelo estadístico que busca establecer una relación definida entre dos o más variables. Al igual que en otros modelos causales, el supuesto es que una de las variables influye en el movimiento de la otra.

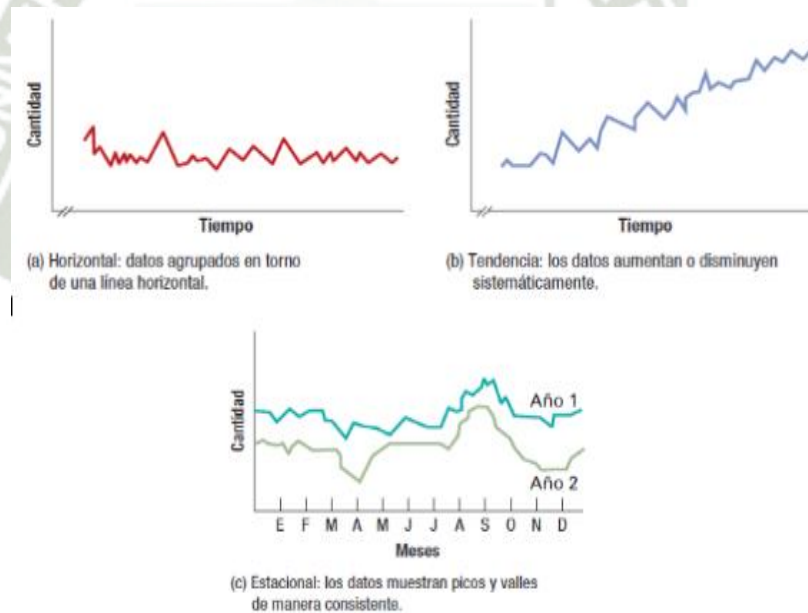
b.2. Pronóstico por series de tiempo

Estos pronósticos se basan en datos históricos que siguen un patrón discernible, el cual se utiliza para predecir la demanda futura. Este método es ampliamente empleado, siempre y cuando el patrón se mantenga constante.

Al estudiar los datos de la demanda, es posible determinar qué tipo de patrón sigue tal como se muestra en la figura 3, ya sea un patrón aleatorio, donde la demanda posee un elemento aleatorio constante; un patrón de tendencia, donde la demanda aumenta o disminuye; o un patrón de estacionalidad, donde se presentan picos de manera constante durante ciertos periodos de tiempo, como las estaciones del año.

Figura 3

Patrones de demanda.



Nota. Tomando de Krajewski et al. (2008)

Una vez identificados los patrones fundamentales, podemos examinar algunos de los métodos más sencillos de series de tiempo para realizar pronósticos de la demanda, considerando la presencia de dichos patrones.

- **Promedios móviles simples**

Este método consiste en calcular el promedio de los períodos más recientes de la demanda real, de forma sencilla y directa.

- **Promedios móviles ponderados**

Esta técnica implica asignar un peso o ponderación a cada elemento de la demanda, asegurándose de que la suma de todos los pesos sea igual a uno. Generalmente, se otorga el peso más alto al dato más reciente.

- **Suavizado exponencial simple**

Un método adicional empleado para reducir las variaciones aleatorias en el patrón de demanda consiste en utilizar dos fórmulas matemáticamente equivalentes, que son comúnmente empleadas para suavizar la demanda.

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1}) \text{ o } F_t = \alpha A_{t-1} + (1 - \alpha) F_{t-1} \text{ donde } 0 \leq \alpha \leq 1$$

La segunda formulación revela que el pronóstico suavizado exponencial integra un promedio ponderado de la historia pasada $[(1 - \alpha) F_t]$.

Dado que la información de varios periodos anteriores se mantiene en el pronóstico y se pondera repetidamente a medida que se desarrolla, se podría considerar un ponderado exponencialmente. Sin embargo, la primera representación es más simple para explicar cómo el método funciona lógicamente. Básicamente, el pronóstico se obtiene tomando el pronóstico del periodo previo (F_{t-1}) y añadiéndole una parte del error del pronóstico del periodo anterior.

- **Suavizamiento exponencial Holt Winters**

El suavizamiento exponencial Holt-Winters es un método de pronóstico de series temporales que utiliza un enfoque de suavizado exponencial para estimar la tendencia y la estacionalidad en los datos históricos. El método fue desarrollado por Charles Holt y Peter Winters en la década de 1960.

Es un enfoque estadístico para suavizar una serie temporal al dar más peso a las observaciones más recientes que a las antiguas. En el suavizamiento exponencial simple, se calcula una media móvil ponderada de los datos históricos, donde el peso de cada observación disminuye exponencialmente a medida que se aleja en el tiempo.

El suavizamiento exponencial de Holt-Winters se extiende al suavizamiento exponencial simple para incluir la estimación de la tendencia y la estacionalidad en los datos. La tendencia se estima mediante un modelo de suavizado exponencial doble que utiliza dos constantes de suavizado, una para la tendencia y otra para la desviación de la tendencia. La estacionalidad se estima utilizando un modelo de suavizado exponencial triple que utiliza tres constantes de suavizado, una para la estacionalidad, otra para la tendencia y otra para la desviación de la tendencia.

Es útil para pronosticar series temporales con tendencia y/o estacionalidad. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el método asume que la tendencia y la estacionalidad son constantes en el tiempo, por lo que no es adecuado para series temporales con cambios abruptos en estas propiedades. Además, el método puede ser sensible a la elección de las constantes de suavizado, que deben ser ajustadas cuidadosamente para cada serie temporal (Pacheco Oviedo, 2022).

2.2.3. Producción

A. Planeamiento de la producción

El proceso de planeación y control de producción (PCP) se posiciona como el núcleo central de todas las actividades relacionadas con la producción, ya que aborda diversos escenarios, tales como los pronósticos de la demanda y la gestión de los inventarios de materias primas y productos terminados.

La misión del planeamiento y control de la producción radica en la gestión efectiva de los sistemas de producción, mediante la integración de flujos físicos y de información. Esto implica

la coordinación del flujo de materiales con la información del sistema. En esencia, se trata de elaborar un plan de producción que abarque los requerimientos inmediatos de los materiales y la capacidad de producción necesaria para llevar a cabo el proceso productivo de manera eficiente.

Dentro del ámbito de planificación y control de la producción, también se incluyen tareas de administración de inventarios, abarcando materias primas, materiales, trabajos en proceso y productos terminados. La importancia de esta función radica en anticipar la cantidad de producción necesaria para satisfacer las demandas del mercado, lo cual permite determinar los recursos requeridos para el proceso de manera efectiva.

Asimismo, esta área se encarga de establecer las especificaciones detalladas del producto y/o proceso de fabricación, además de estimar los costos asociados. Adicionalmente, se lleva a cabo el pronóstico de ventas, y se realiza el control y seguimiento de la producción para asegurar el cumplimiento de los objetivos establecidos (Sipper & Bulfin Jr., 2000).

B. Planeación agregada

La planificación de producción comprende una serie de acciones necesarias para llevar a cabo la producción en función de la demanda establecida mediante un pronóstico a mediano plazo, generalmente alrededor de un año. La expresión "planeación agregada" implica la agrupación de productos, unidades de mano de obra o unidades de tiempo similares, que comparten requisitos comunes de procesamiento, mano de obra y materiales.

Mediante la planificación agregada, se toman decisiones relacionadas con la utilización óptima de maquinaria y equipos a plena capacidad, la contratación o despido de trabajadores, la programación de horas extras y subcontratación, así como la gestión de niveles de inventario. Un programa agregado define los niveles de producción y la combinación de recursos a utilizar a través de planes alternativos (Krajewski et al., 2008).

Su propósito es contribuir a que una empresa mantenga un equilibrio entre la oferta y la demanda en el tiempo. Los directivos de operaciones se esfuerzan por determinar la mejor manera de satisfacer la demanda prevista, ajustando factores como los niveles de producción, mano de obra, inventario, trabajo en horas extra, tasas de subcontratación y otras variables controlables. En general, la meta de la planificación agregada consiste en minimizar los costos durante el periodo de planificación (Heizer & Render, 2009).

C. Programa maestro de producción

El programa maestro de producción establece las fechas y cantidades de producción para cada elemento de la familia de productos. Desglosa el plan agregado y prepara un programa detallado para productos específicos o líneas de producto en cada semana. Esta herramienta es crucial para planificar los recursos necesarios para la producción durante un periodo de tiempo específico. Sin embargo, es importante destacar que este plan de producción no se crea de manera aleatoria; está estrechamente vinculado al plan de ventas, el cual es desarrollado por los departamentos de mercadotecnia y ventas (Pacheco Oviedo, 2022).

El Plan Maestro de Producción (MPS) es un plan detallado que se establece en el corto plazo, generalmente para 6-9 semanas, con posibilidad de ajustes cada 6-8 semanas y revisiones completas cada 6 meses. Este plan determina las cantidades específicas de productos finales que se producirán semanalmente en un horizonte de producción a corto plazo, que abarca desde unas pocas semanas hasta varios meses.

El MPS se genera a partir del plan agregado si está disponible, o directamente a partir de las estimaciones de la demanda de los productos finales. Si se utiliza un plan agregado, es necesario desglosarlo en productos individuales.

Es importante mencionar que el MPS tiene en cuenta diversos factores como el inventario existente, las restricciones de capacidad, la disponibilidad de materiales y el tiempo

de producción. Por lo tanto, las cantidades de producción pueden modificarse según sea necesario a lo largo del tiempo.

Además, es esencial distinguir entre un plan agregado y un plan maestro de producción. El plan agregado es una medida global de la producción de una compañía, mientras que el plan maestro de producción es un plan detallado que incluye cantidades exactas y tiempos de entrega para cada producto terminado.

Teniendo como propósitos planificar la finalización de los productos finales, teniendo en cuenta los acuerdos con los clientes y evitar excesos o insuficiencias en las instalaciones de producción, asegurando una utilización eficiente de la capacidad de producción y manteniendo los costos de producción bajo control.

D. Plan de requerimiento de materiales

La gestión de recursos es una faceta fundamental en cualquier entidad, ejerciendo influencia en todas las áreas operativas de la organización. Implica la integración de los planes de ventas y operaciones, así como el procesamiento de datos relativos a estándares de tiempo, rutas y otros aspectos relacionados con la producción de servicios y productos. A partir de esta información, se realiza la planificación de los requerimientos de insumos necesarios para el funcionamiento eficiente de la empresa (Krajewski et al., 2008).

La planificación de requerimientos de materiales (MRP) es una metodología empleada para calcular la cantidad y frecuencia de adquisición de artículos que dependen de la demanda, con el propósito de cumplir con los requisitos establecidos en la programación maestra de producción (Gaither & Frazier Greg, 2000).

Se trata de una metodología empleada para calcular la cantidad de piezas, componentes y materiales requeridos para fabricar el producto final. Además, proporciona un programa detallado que indica cuándo es necesario realizar pedidos o producir cada uno de estos elementos. El MRP se fundamenta en la demanda dependiente, la cual surge como

resultado de las necesidades de artículos de nivel superior en la jerarquía de producción (Chase & Jacobs, 2014).

El propósito fundamental de los sistemas MRP es crear de manera secuencial los requisitos de componentes y materias primas. Esto implica determinar las necesidades de materiales y los tiempos necesarios para cada fase del proceso de producción (Sipper & Bulfin Jr., 2000).



CAPITULO III

3. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

3.1. Sector Cacao en el Perú

El cacao es una fruta proveniente del árbol de cacao con origen tropical, es un ingrediente utilizado en la elaboración de postres, repostería y chocolatería, se produce durante todo el año en diferentes ciudades a nivel nacional además de ser exportado en grandes cantidades.

En Perú se producen las 3 variedades del cacao tales como Criollo, Forastero y Trinitario en diversas regiones a nivel nacional. Este fruto ofrece cuantiosos beneficios por ejemplo es rico en antioxidantes, regula los niveles de colesterol, aporta diferentes minerales, nutrientes y mejora el estado de ánimo (Observatorio del Cacao, n.d.).

Hasta julio de 2022, la producción de cacao experimentó un incremento del 13,94% en comparación con el mismo período en 2021. Junín se destacó como el principal productor, registrando un aumento del 8,18%, seguidamente por Ucayali (70,14%), Ayacucho (94,12%) y Huánuco (3,11%), contribuyendo juntamente con el 65% de la producción nacional. En cambio, la producción disminuyó en San Martín, Amazonas, Cusco y Cajamarca (INEI, 2022).

Sin embargo, a pesar de todos los beneficios que aporta el cacao y su producción a nivel nacional su consumo aún representa un reto. El consumo per cápita al año 2018 fue de 500 gramos al año, considerado bajo comparando con otros países. Este suceso representa una buena oportunidad para las empresas dedicadas a su producción de incrementar el consumo de este producto y derivados (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2020).

A partir del fruto del cacao luego de pasar por un proceso productivo se obtienen diferentes derivados como el licor o pasta de cacao, manteca de cacao y cacao en polvo con el cual producimos el chocolate combinando con otros ingredientes como azúcar, leche, frutos

secos o frutas dependiendo del tipo del chocolate que se desea realizar sea chocolate negro, blanco, con leche, frutos secos o frutas (Cestalia, 2022).

Respecto al chocolate se debe diferenciar las golosinas de la chocolatería fina. Las golosinas son más accesibles al público tanto por su precio como su ubicación, se encuentran en bodegas, quioscos, supermercados, etc. Por el contrario, la chocolatería fina no se encuentra en todos los canales de venta, solo en tiendas especializadas, ferias y algunos supermercados y por el tipo de sus ingredientes suele tener un precio más elevado (Aybar Huayanay, 2018).

La chocolatería fina o alta chocolatería es elaborada con los más altos estándares de calidad, a partir de chocolate genuino que se distingue por el uso de cacao de muy buenas características organolépticas (aroma y sabor), los cuales usualmente están asociados a lo artesanal (González Manjarrez et al., 2010).

3.2. Descripción de la Empresa

Chalé Cacao se dedica a la producción y comercialización de alta chocolatería de forma artesanal, inició como un emprendimiento entre colegas en Mayo del 2019 para luego consolidarse como una Mype. Inicialmente sus operaciones fueron vía redes sociales, para Diciembre del 2019 abrieron el primer local en el Distrito de Yanahuara y desde Noviembre 2020 cuenta con un espacio adicional en un centro comercial.

Chalé hace referencia a una casa cálida con jardín, un espacio donde relajarse y desconectarse, busca representar una cálida casa donde el chocolate tome protagonismo y el jardín es la variedad de sabores con la que cuentan.

3.2.1. Misión

Tiene como misión la elaboración y comercialización de chocolatería fina, estando a la vanguardia, innovando tanto en sabores como en presentación. Ejecutando productos con insumos y fórmulas naturales de la más alta calidad.

3.2.2. Visión

La visión de la empresa es ser referente dentro del rubro chocolatero peruano, especialmente a nivel local, siendo reconocida como una experiencia única tanto por la calidad de sus productos como por su relación con la comunidad.

3.2.3. Valores

La empresa cuenta con valores tales como:

A. Honestidad

Busca ser transparentes respecto a su producto y los insumos de alta calidad utilizados en su preparación y su forma de trabajo.

B. Actitud de Servicio

Cuenta con el compromiso hacia el servicio que ofrecen, llevandola a la práctica en su trabajo, calidad de productos, trayectoria histórica, en la cual se trata de ofrecer un alto valor al cliente por medio del buen trato y disposición para ayuda en su búsqueda.

C. Eficiencia

Busca obtener los máximos resultados posibles optimizando la cantidad de recursos a emplear, siendo más rentables.

3.2.4. Objetivos

La empresa cuenta con objetivos tales como:

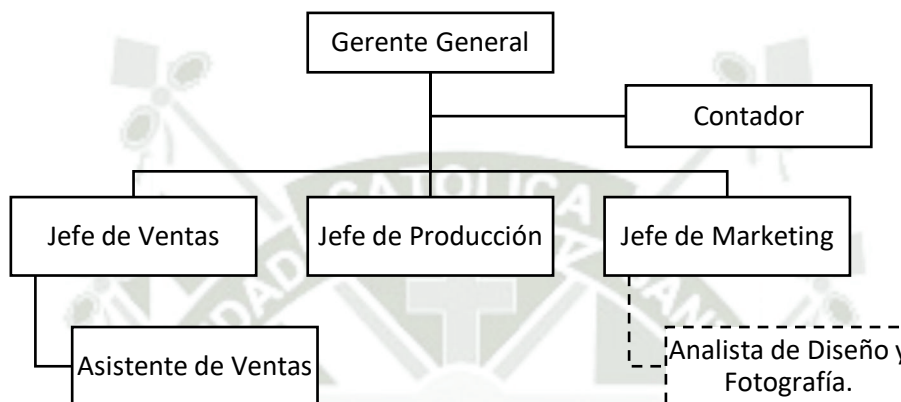
- A. Aperturar una tercera de tienda en julio del 2024.
- B. Desarrollar una nueva línea de productos bear to back en el año 2023.
- C. Implementar un sistema automatizado contable en el año 2024.
- D. Diseñar un modelo de sistema de producción durante el año 2024.
- E. Implementar un sistema de fidelización en el transcurso del año 2023.

3.2.5. Organigrama

Chalé Cacao cuenta con 7 trabajadores, que está dentro de lo requerido en las Mypes, ya que requieren hasta 10 trabajadores y cuenta con el siguiente organigrama.

Figura 4

Organigrama de la empresa Chalé Cacao



Nota: Datos obtenidos de la empresa

3.2. Cartera de productos

Chalé Cacao cuenta con 5 líneas de productos tales como los bombones, esculturas, grageas, grab and go o piqueos y panetones a base de diferentes tipos y porcentajes de chocolate.

3.3.1. Bombones

Dentro de los bombones principalmente contamos con 4 tipos, cada uno de ellos en presentación de cajas de 6 unidades y 20 unidades rellenos de una ganache diferente.

A. Virtus

Bombones con base de chocolate blanco, con chocolate al 31%, 56% y 70% de cacao. Cuenta con sabores como frutos del bosque, crema de coco, fruto pasión, pie de limón y moca blanc.

Figura 5

Bombones Virtus



Nota: Tomado de catálogo de productos Chalé Cacao

B. Peccato

Bombones a base de chocolate oscuro, con chocolate al 56% y 70% de cacao. Con sabores como mandarina & maracuyá, manzana asada, chocobanana & ron, chocolate & caramelo y café noir.

Figura 6

Bombones Peccato



Nota: Tomado de catálogo de productos Chalé Cacao

C. Frenezo

Bombones inspirados en cócteles, con chocolate blanco al 31% y chocolate oscuro al 56% y 70% de cacao. Con sabores como cerveza negra, piña colada, pisco sour, mojito cubano y crema de whisky.

Figura 7

Bombones Frenezo



Nota: Tomado de catálogo de productos Chalé Cacao

D. Esenzia

Bombones con sabores de autor, con chocolate blanco al 31% y chocolate oscuro al 40% y 70% de cacao. Con sabores como naranja & albahaca, ganache de maní, banana Split, margarita y chai latte.

Figura 8

Bombones Esenzia



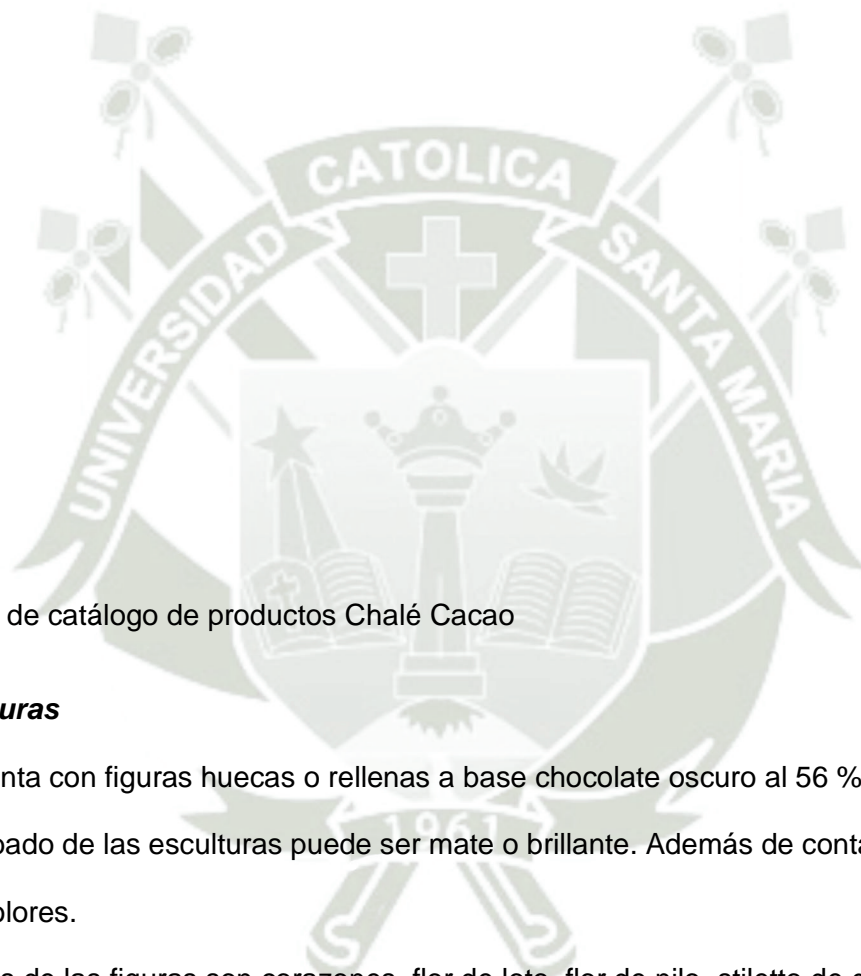
Nota: Tomado de catálogo de productos Chalé Cacao

E. Chale

Los bombones chale es una presentación de todos los bombones de las líneas ya mencionada previamente.

Figura 9

Bombones Chale



Nota: Tomado de catálogo de productos Chale Cacao

3.3.2. Esculturas

Se cuenta con figuras huecas o rellenas a base chocolate oscuro al 56 % o 60% de cacao. El acabado de las esculturas puede ser mate o brillante. Además de contar con cierta variedad de colores.

Algunas de las figuras son corazones, flor de loto, flor de nilo, stiletto de dama, plataforma de dama, huevos, etc.

Figura 10

Esculturas



Nota: Tomado de catálogo de productos Chalé Cacao

3.3.3. Dragees

Los dragees o grageas son diferentes productos seleccionados envueltos en una fina capa de chocolate, formando un núcleo duro con forma de grageas y un terminado brillante. En diversos sabores como cranberries, avellana, almendra, granos de café, maní dulce y té verde.

Figura 11

Dragees o Grageas



Nota: Tomado de catálogo de productos Chalé Cacao

3.3.4. Grab and Go

Dentro de la línea de Grab and go se refiere a diferentes snacks o piqueos, prácticos de poder llevar. Se cuenta con productos como alfajores, turrone, obleas de chocolate al 60% de cacao.

Figura 12

Grab and Go



Nota: Tomado de catálogo de productos Chalé Cacao

3.3.5. *Panettone*

En esta línea se cuenta con panetones elaborados con masa madre, sabores como cranberries y triple chocolate con chocolate al 60%, 56% y 70% cacao respectivamente. Se considera un producto estacional debido a que su producción no es constante.

Figura 13

Panettone



Nota: Tomado de catálogo de productos Chalé Cacao

3.3. Proceso Productivo

Chalé Cacao cuenta con una amplia cartera de productos tal como se describe a lo largo del documento, a su vez estos son realizados con cacao de diferentes concentraciones. Sus productos principales son los bombones y esculturas de los cuales se busca detallar más su proceso de producción tal como se muestra en las figuras 14 y 15.

En el proceso productivo de los bombones que se muestra en la figura 14 se puede identificar el proceso de mixear en el cual hace se realiza la mezcla de todos los insumos necesarios para la elaboración de la ganache.

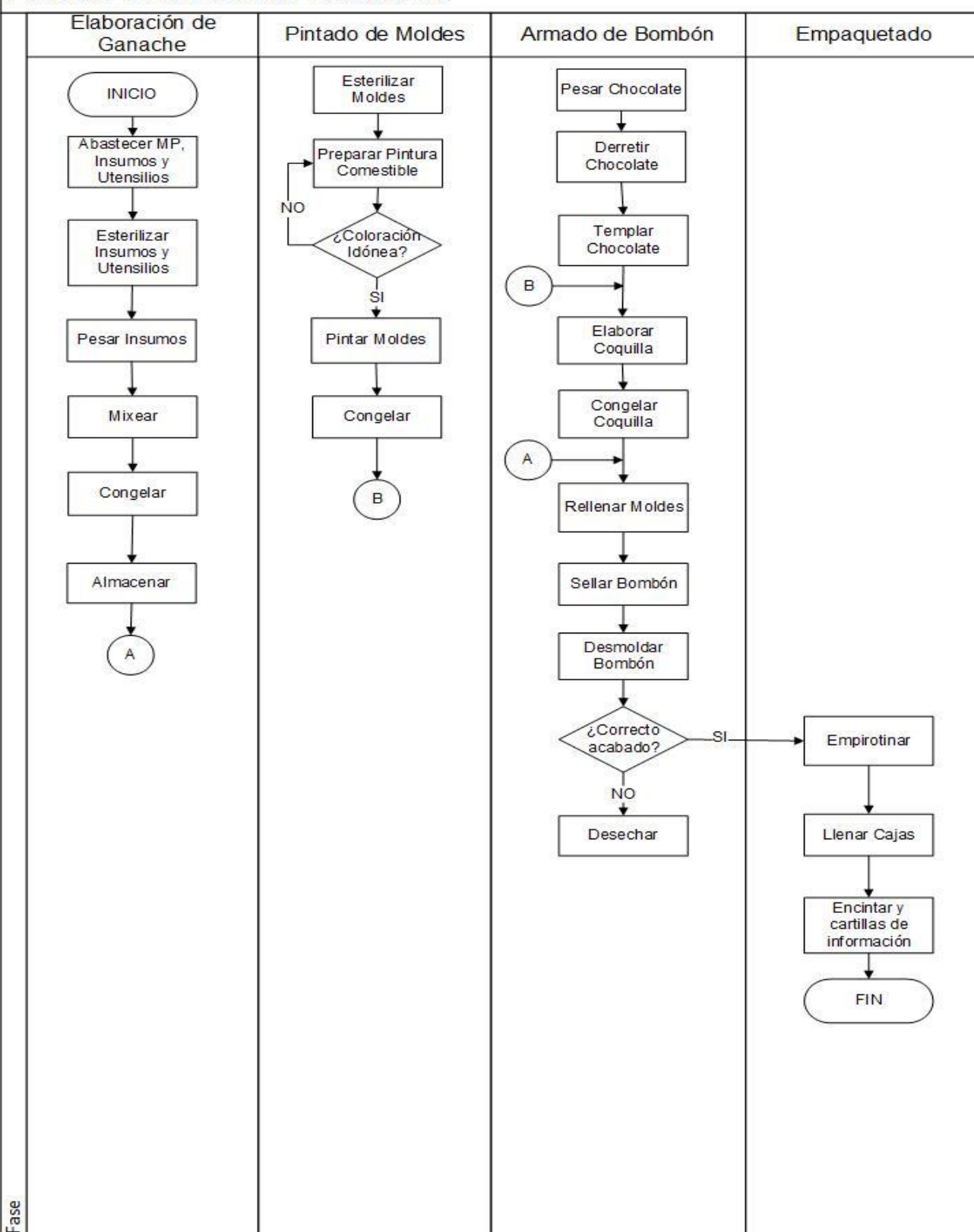
Además, el término "coquilla" hace referencia a la cobertura de chocolate que actúa como base de los bombones para el relleno y que se forma a través de los procesos de pintado de moles y templado de chocolate.

Figura 14

Proceso Productivo Bombones



Proceso Productivo de Bombones

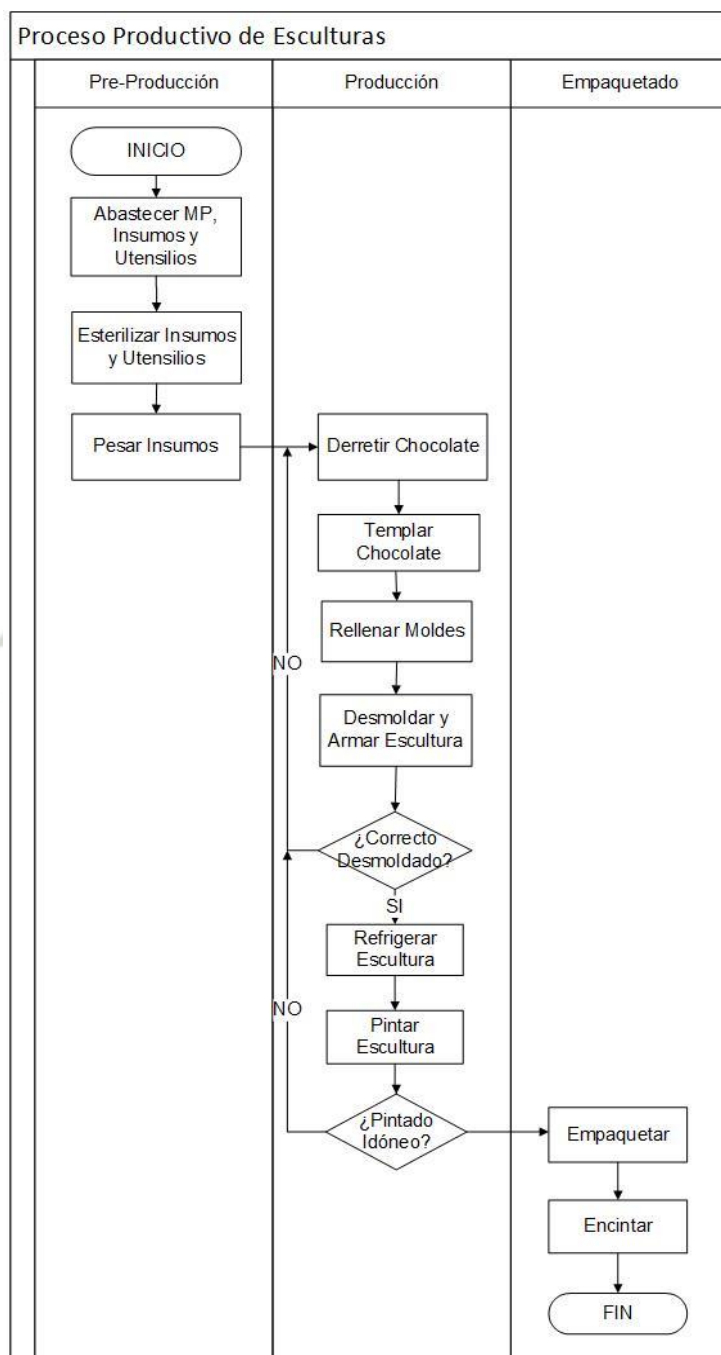


Nota: Data brindada por Chalé Cacao

El proceso de producción de las esculturas es más sencillo y corto a comparación con el de los bombones tal como se aprecia en la figura 15.

Figura 15

Proceso Productivo Esculturas



Nota: Data brindada por Chalé Cacao

3.5. Planificación de la producción

La estimación de la demanda se realiza por métodos cualitativos como el método Delphi, donde el jefe de producción es el chef principal siendo el responsable de estimar la cantidad a producir de los diferentes productos de acuerdo con su know how.

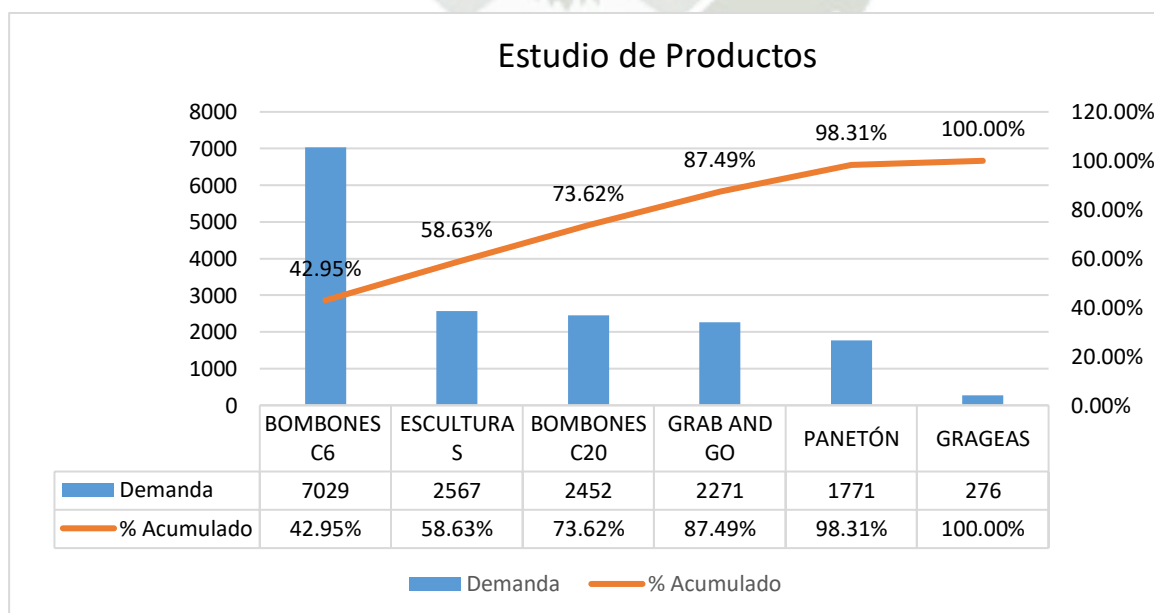
Hasta el momento no se ha realizado ningún estudio cuantitativo donde se analice las ventas históricas de los productos debido a que no se contaba con información suficiente para desarrollar dichos estudios, siendo así que la forma más próxima en la que se basaban para planificar y desarrollar su producción era de forma empírica, donde se conoce que sus campañas que generan más ventas son en los meses de Diciembre (Navidad), Febrero (Día de San Valentín), y Mayo (Día de la Madre) donde se aprecia un aumento en la producción.

3.6. Identificación de productos a analizar

Para el análisis de los productos se consideró las 5 líneas de productos y las ventas históricas desde sus inicios mayo 2019 a junio 2022, un total de 38 periodos, realizando así un análisis de Pareto.

Figura 16

Estudio de Productos



De la figura anterior podemos concluir que para nuestro estudio de la demanda se consideraría las siguientes líneas de productos: Bombones, Esculturas, y Grab and Go.

Para el análisis de los datos se ve por conveniente incluir las ventas de los productos principales de la empresa los cuales están dentro de la línea de Bombones y Esculturas. Por lo cual los productos dentro de la línea de Grab and Go no son analizados.

3.7. Análisis de Priorización

Antes de realizar la estimación de la demanda se analizó el portafolio con el que cuenta la empresa, teniendo diversas líneas de productos como bombones, esculturas y otros.

Cada línea de producto cuenta con distintas sub-líneas, en el caso de los bombones se cuenta con las sub-líneas Frenezo, Peccato, Virtus, Orígenes, Esenzzia, Libs, Love y Lego. Así mismo, cada una de las sub-líneas cuenta con presentaciones de 06 y de 20 unidades.

3.7.1. Bombones

A. Presentación en Cajas de 6 unidades

En el análisis de los bombones en presentación de cajas de 6 unidades se tomó en consideración las diferentes sub-líneas de productos como (Frenezo, Peccato, Virtus, Personalizada, Orígenes; Esenzzia; Caja de bombones, Libs, Love y Lego) a lo largo de estos tres años de estudio según se detalla en el anexo 1.

Luego de obtener la demanda histórica de la línea de Bombones en presentación de caja de 6 unidades como se aprecia en el anexo 1, se procedió a analizar los datos mediante el estudio de priorización de Pareto, para elegir los productos a estudiar y pronosticar su demanda futura. Con lo cual se concluyó, que, debido a la continuidad de los datos y la vigencia de los productos, las sub-líneas de productos más aptas para el estudio de pronósticos son Virtus, Frenezo, Peccato, Esenzzia; así como se muestra en tabla 2 y figura 17.

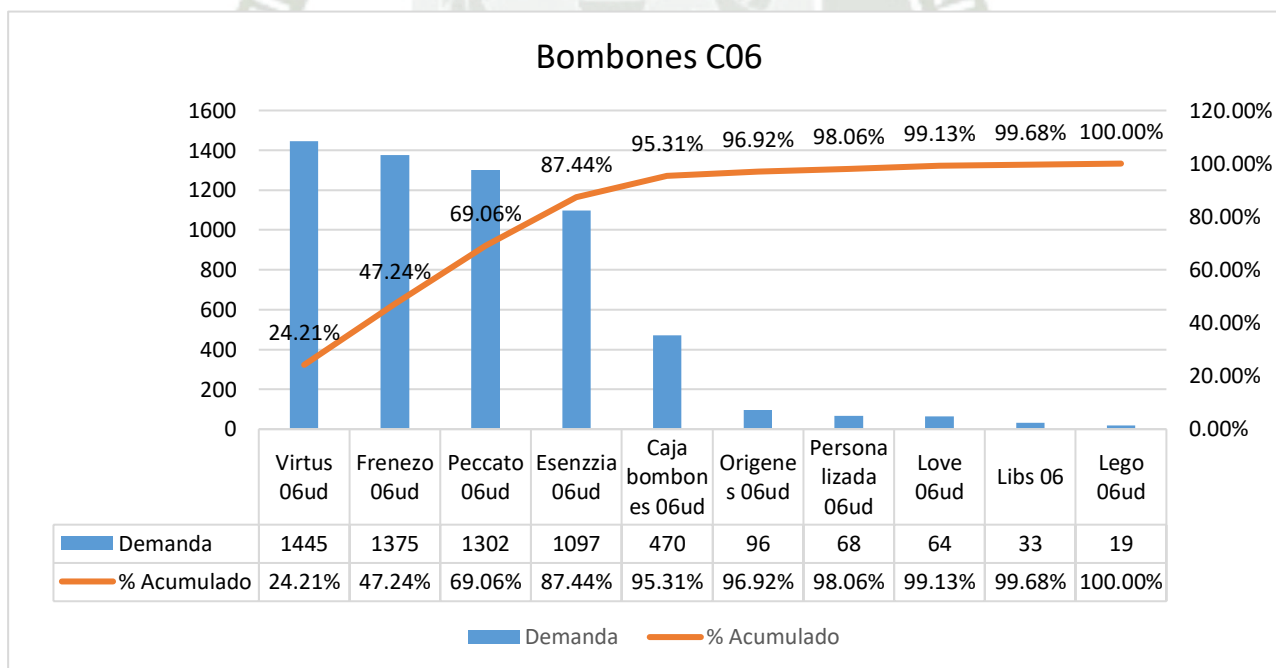
Tabla 2

Análisis de Pareto Bombones Cajas de 6 unidades

Producto	Demanda	Porcentaje	% Acumulado
Virtus 06ud	1445	24.21%	24.21%
Frenezio 06ud	1375	23.04%	47.24%
Peccato 06ud	1302	21.81%	69.06%
Esenzzia 06ud	1097	18.38%	87.44%
Caja bombones 06ud	470	7.87%	95.31%
Orígenes 06ud	96	1.61%	96.92%
Personalizada 06ud	68	1.14%	98.06%
Love 06ud	64	1.07%	99.13%
Libs 06	33	0.55%	99.68%
Lego 06ud	19	0.32%	100.00%

Figura 17

Diagrama de Pareto Bombones Caja de 6 unidades



B. Presentación en caja de 20 unidades

En el análisis de los bombones en presentación de cajas de 20 unidades se tomó en consideración las diferentes sublíneas de productos como (Frenez, Peccato, Virtus, Personalizada, Orígenes; Esenzia; Bombones Chalé, Libs, Love y Lego) a lo largo de estos tres años de estudio según como detalla en el anexo 2.

Luego de obtener la demanda histórica de la línea de Bombones en presentación de caja de 20 unidades como se aprecia en el Anexo 2, se procedió a analizar los datos mediante el estudio de priorización de Pareto, para elegir los productos a estudiar y pronosticar su demanda futura.

Con lo cual se concluyó que, debido a la continuidad de los datos y la vigencia de los productos, las sub-líneas de productos más aptas para el estudio de pronósticos son Bombones Chalé, Virtus, Frenez, Peccato, Esenzia; así como se muestra en tabla 3 y figura 18.

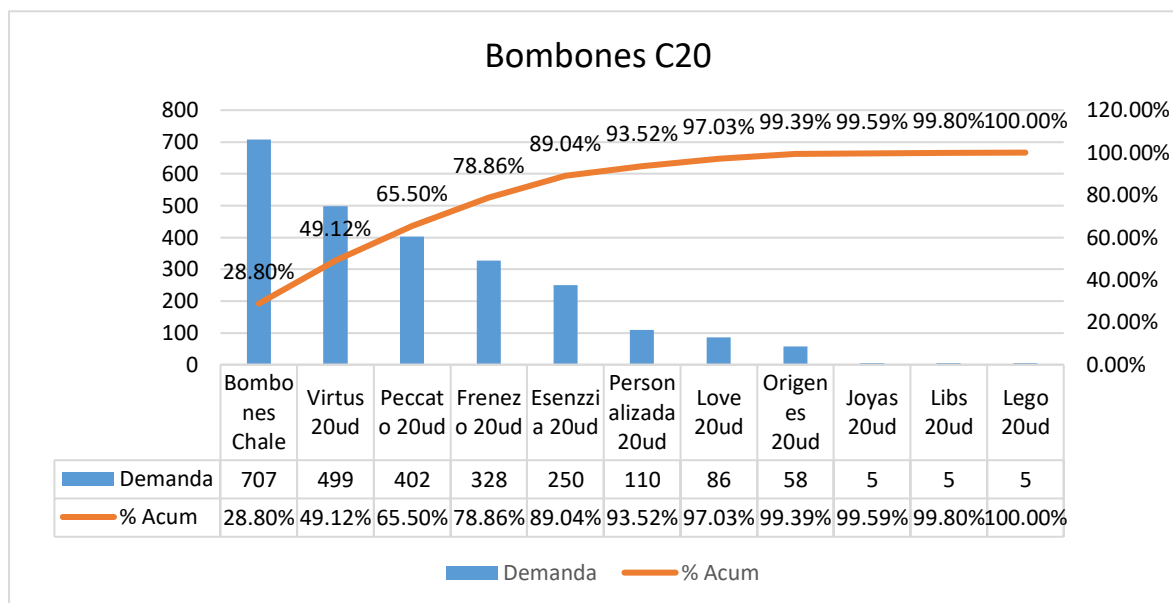
Tabla 3

Análisis de Pareto Bombones Caja de 20 unidades

Producto	Demanda	Porcentaje	% Acumulado
Bombones Chalé	707	28.80%	28.80%
Virtus 20ud	499	20.33%	49.12%
Peccato 20ud	402	16.37%	65.50%
Frenez 20ud	328	13.36%	78.86%
Esenzia 20ud	250	10.18%	89.04%
Personalizada 20ud	110	4.48%	93.52%
Love 20ud	86	3.50%	97.03%
Orígenes 20ud	58	2.36%	99.39%
Joyas 20ud	5	0.20%	99.59%
Libs 20ud	5	0.20%	99.80%
Lego 20ud	5	0.20%	100.00%

Figura 18

Diagrama de Pareto Bombones Caja de 20 unidades



3.7.2. Esculturas

En el análisis de las esculturas se tomó en consideración las diferentes sub-líneas de productos como Stiletto brillante, Corazón Brillante, Cuore, Flor de Loto, Flor de Nilo, entre otros; a lo largo de estos tres años de estudio según detalla el anexo 3.

Luego de obtener la demanda histórica presente en el Anexo 3, se procesaron los datos mediante un análisis de priorización de Pareto, para elegir los productos a estudiar y desarrollar al pronóstico de la demanda futura.

Con lo cual se concluyó que, de acuerdo con la continuidad de los datos y la vigencia de los productos; en el caso del Stiletto Mate no se considera debido a que cuenta con una demanda discontinua, y el Stiletto Brillante y Escultura son productos que no están vigentes hoy en día, por lo cual se descarta realizar pronósticos de estas sub-líneas de productos; y se decide tomar en cuenta las sub-líneas de productos Flor Loto, Corazón Mate y Cuore, así como se muestra en tabla 4 y figura 19.

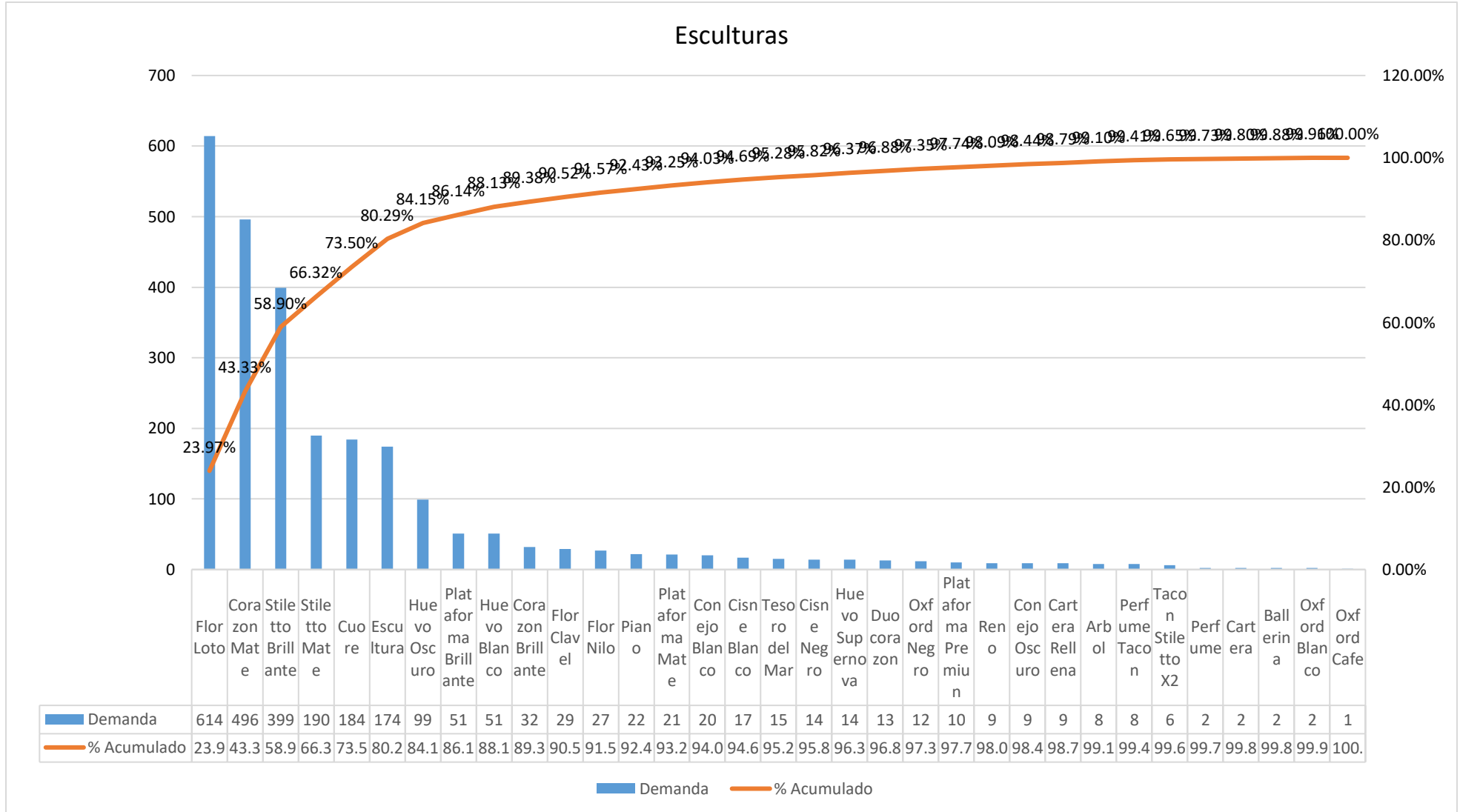
Tabla 4

Análisis de Pareto Esculturas

Escultura	Demanda	Porcentaje	% Acumulado
Flor Loto	614	23.97%	23.97%
Corazón Mate	496	19.36%	43.33%
Stiletto Brillante	399	15.57%	58.90%
Stiletto Mate	190	7.42%	66.32%
Cuore	184	7.18%	73.50%
Escultura	174	6.79%	80.29%
Huevo Oscuro	99	3.86%	84.15%
Plataforma Brillante	51	1.99%	86.14%
Huevo Blanco	51	1.99%	88.13%
Corazón Brillante	32	1.25%	89.38%
Flor Clavel	29	1.13%	90.52%
Flor Nilo	27	1.05%	91.57%
Piano	22	0.86%	92.43%
Plataforma Mate	21	0.82%	93.25%
Conejo Blanco	20	0.78%	94.03%
Cisne Blanco	17	0.66%	94.69%
Tesoro del Mar	15	0.59%	95.28%
Cisne Negro	14	0.55%	95.82%
Huevo Supernova	14	0.55%	96.37%
Dúo corazón	13	0.51%	96.88%
Oxford Negro	12	0.47%	97.35%
Plataforma Premium	10	0.39%	97.74%
Reno	9	0.35%	98.09%
Conejo Oscuro	9	0.35%	98.44%
Cartera Rellena	9	0.35%	98.79%
Árbol	8	0.31%	99.10%
Perfume Tacón	8	0.31%	99.41%
Tacón Stiletto X2	6	0.23%	99.65%
Perfume	2	0.08%	99.73%
Cartera	2	0.08%	99.80%
Ballerina	2	+0.08%	99.88%
Oxford Blanco	2	0.08%	99.96%
Oxford Café	1	0.04%	100.00%

Figura 19

Diagrama de Pareto Esculturas

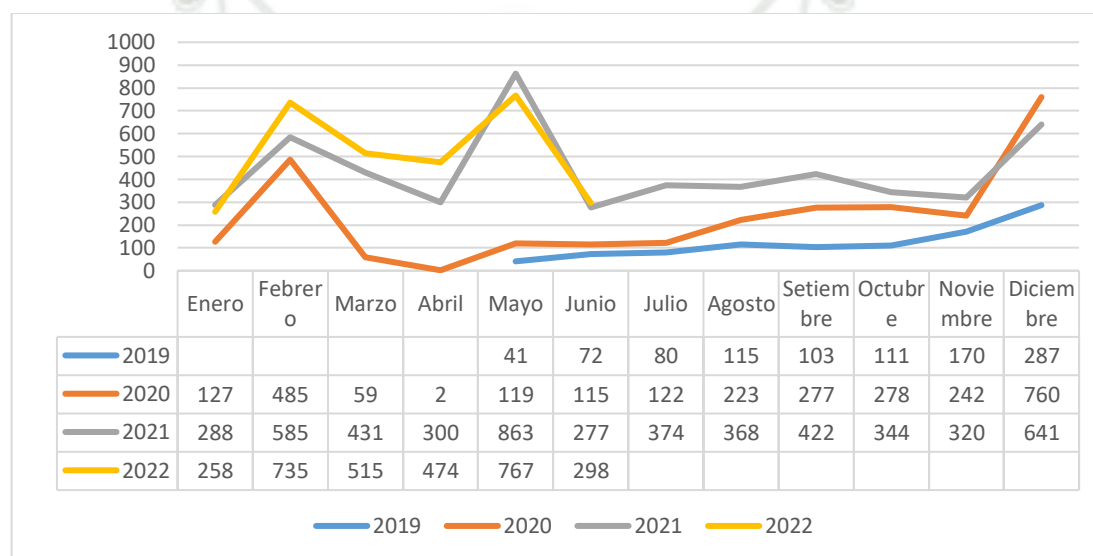


3.8. Análisis de la Demanda

De acuerdo con el estudio de la demanda agregada de los productos (bombones y esculturas) se puede apreciar en la Figura 20 que en los años analizados se determinó existe estacionalidad entre los meses de enero a diciembre, siendo los puntos más altos de ventas en los meses de febrero, mayo y diciembre y los puntos más bajos abril, junio y noviembre.

Figura 20

Demanda Agregada



Nota: Tomado de registro de ventas de Chalé Cacao

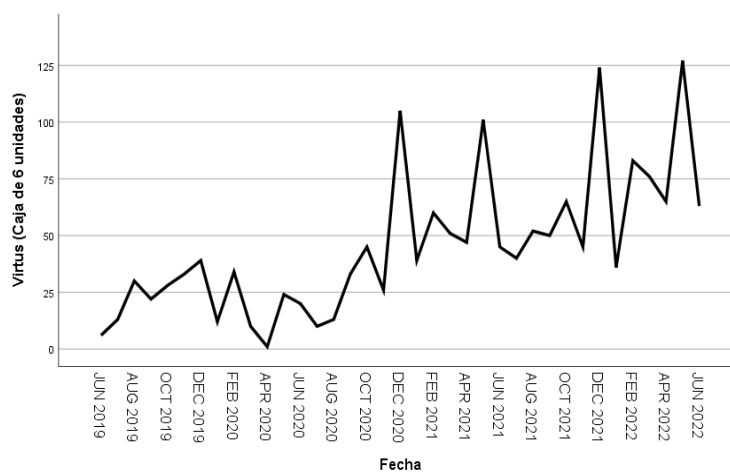
3.8.1. Bombones en presentación de Cajas de 6 unidades

A. Virtus

En la figura 21 se observa estacionalidad marcada en los meses de Diciembre, Febrero y Mayo lo cual se relaciona a las campañas de Navidad, San Valentín y Día de la Madre respectivamente.

Figura 21

Demanda Estacional Virtus Caja de 6

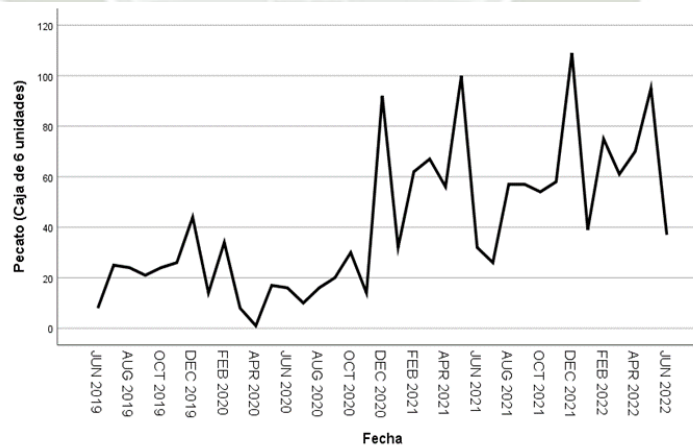


B. Peccato

En la figura 22 se observa estacionalidad marcada en los meses de Diciembre y Mayo lo cual se relaciona a las campañas de Navidad y Día de la Madre respectivamente.

Figura 22

Demanda Estacional Peccato Caja de 6

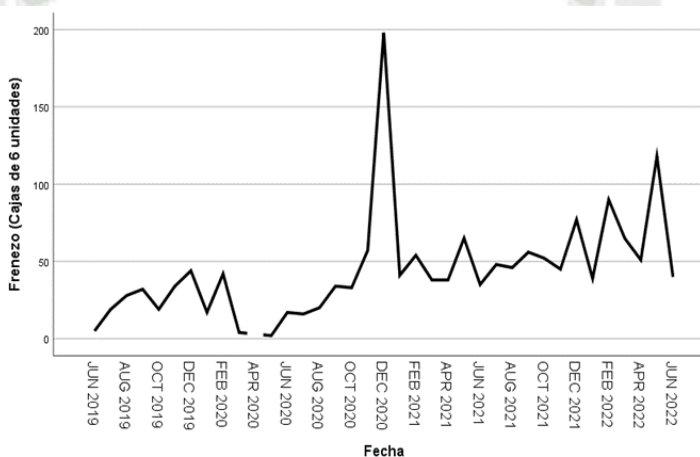


C. Frenzo

En la figura 23 se observa estacionalidad marcada en los meses de Diciembre, Febrero y Mayo lo cual se relaciona a las campañas de Navidad, San Valentín y Día de la Madre respectivamente.

Figura 23

Demanda Estacional Frenzo Caja de 6

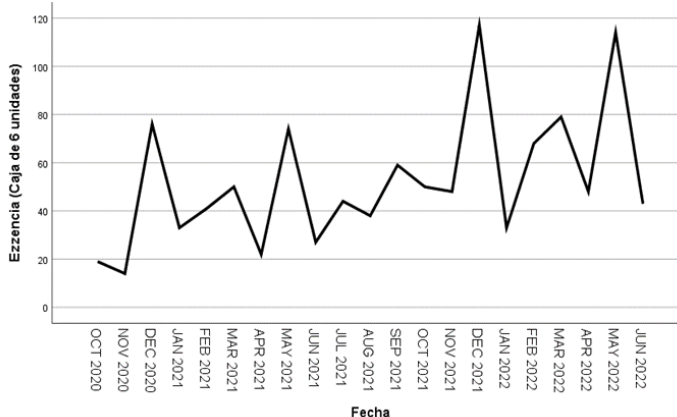


D. Esenzia

En la figura 24 se observa estacionalidad marcada en los meses de Diciembre y Mayo lo cual se relaciona a las campañas de Navidad y Día de la Madre respectivamente.

Figura 24

Demanda Estacional Esenzia Caja de 6



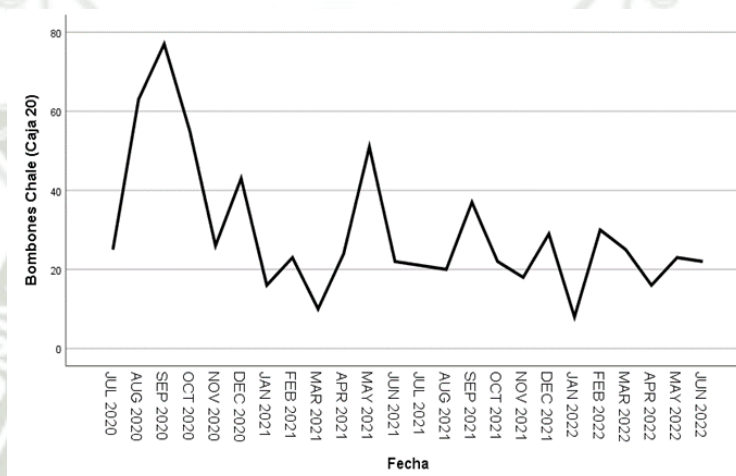
3.8.2. Bombones en presentación de Cajas de 20 unidades

A. Chale

En la figura 25 se observa estacionalidad marcada en los meses de Diciembre, Febrero y Mayo lo cual se relaciona a las campañas de Navidad, San Valentín y Día de la Madre respectivamente.

Figura 25

Demanda Estacional Chale Caja de 20

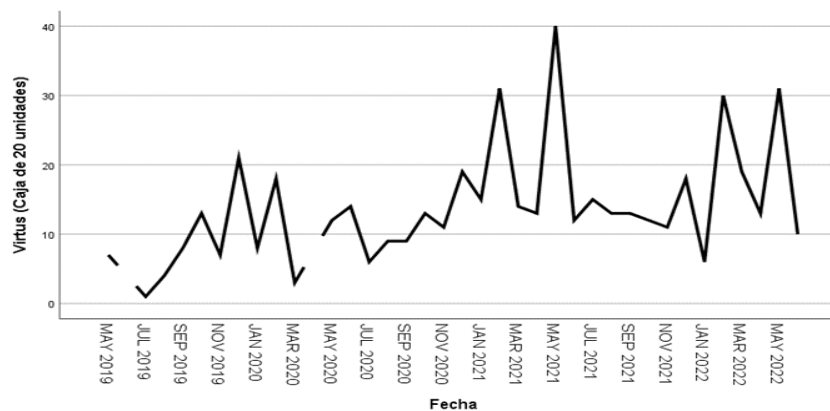


B. Virtus

En la figura 26 se observa estacionalidad marcada en los meses de Diciembre, Febrero y Mayo lo cual se relaciona a las campañas de Navidad, San Valentín y Día de la Madre respectivamente.

Figura 26

Demanda Estacional Virtus Caja de 20

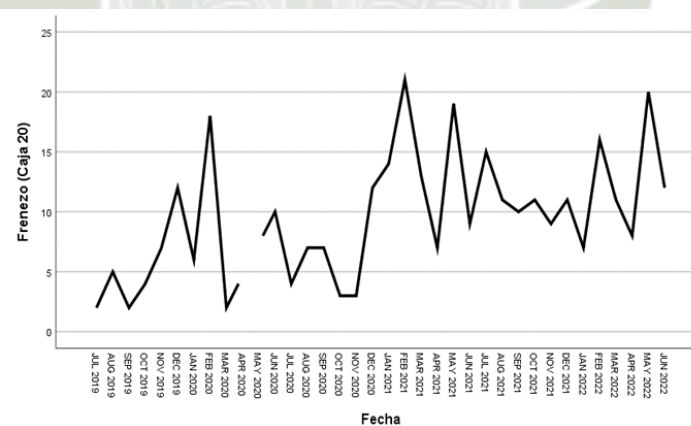


C. Frenzo

En la figura 27 se observa estacionalidad marcada en los meses de Diciembre, Febrero y Mayo lo cual se relaciona a las campañas de Navidad, San Valentín y Día de la Madre respectivamente.

Figura 27

Demanda Estacional Frenzo Caja de 20

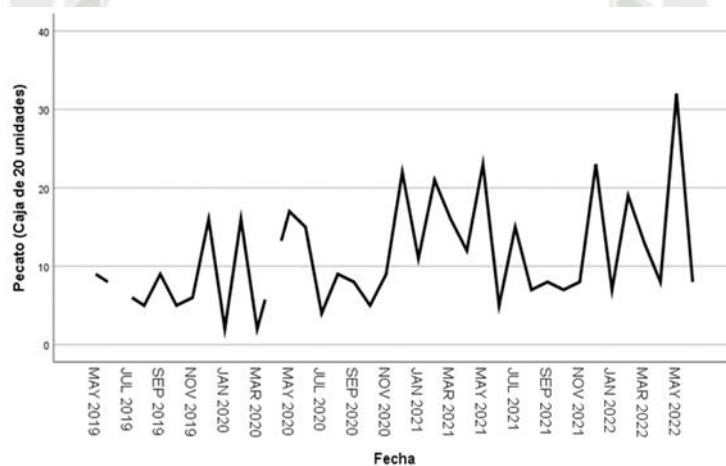


D. Peccato

En la figura 28 se observa estacionalidad marcada en los meses de Diciembre, Febrero y Mayo lo cual se relaciona a las campañas de Navidad, San Valentín y Día de la Madre respectivamente.

Figura 28

Demanda Estacional Peccato Caja de 20

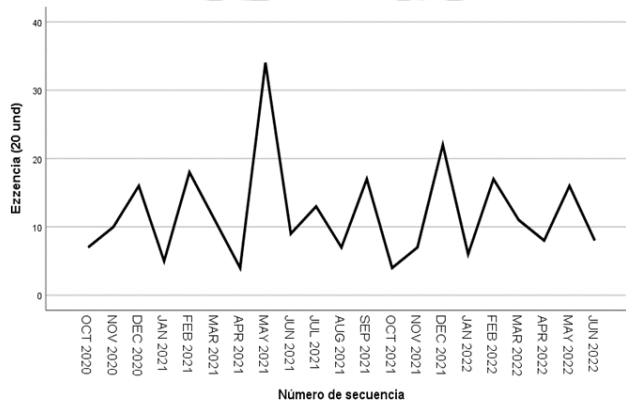


E. Esenzia

En la figura 29 se observa estacionalidad marcada en los meses de Diciembre, Febrero y Mayo lo cual se relaciona a las campañas de Navidad, San Valentín y Día de la Madre respectivamente.

Figura 29

Demanda Estacional Esenzia Caja de 20



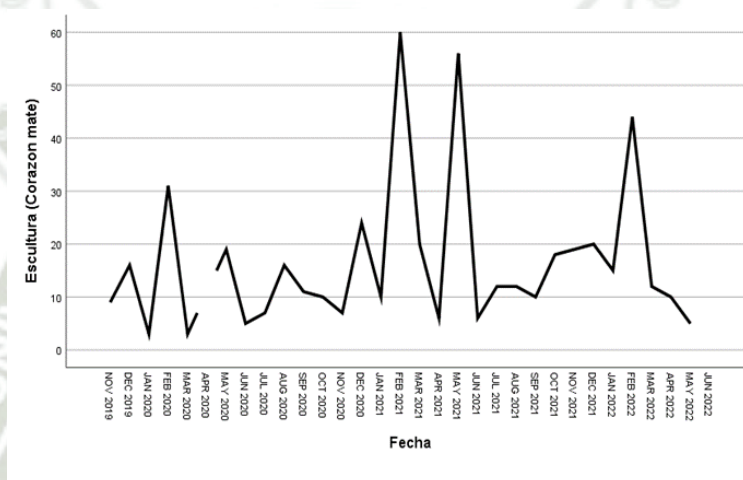
3.8.3. Esculturas

A. Corazón Mate

En la figura 30 se observa estacionalidad marcada en los meses de Febrero, Diciembre y Mayo lo cual se relaciona a las campañas de San Valentín, Navidad y Día de la Madre respectivamente.

Figura 30

Demanda Estacional Corazón Mate

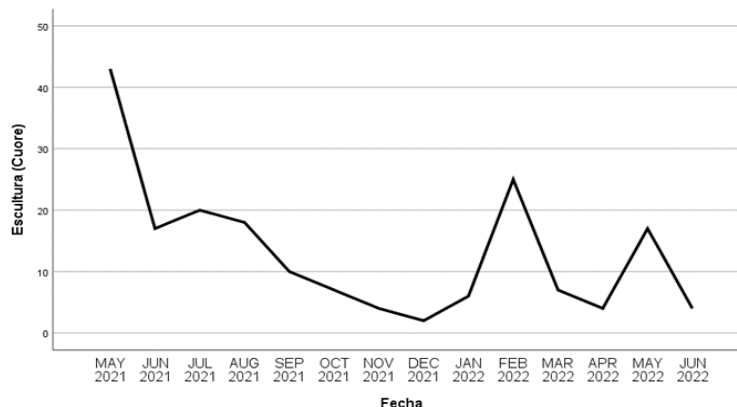


B. Cuore

En la figura 31 se observa estacionalidad marcada en los meses de Mayo y Febrero lo cual se relaciona a las campañas de Día de la Madre y Navidad respectivamente.

Figura 31

Demanda Estacional Cuore

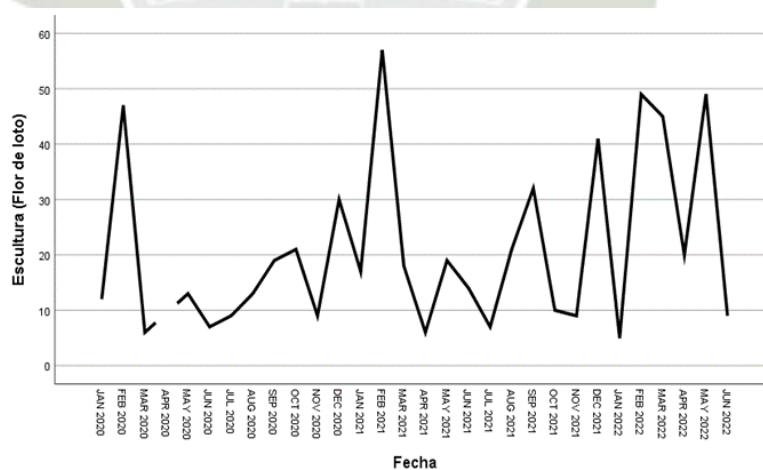


C. Flor de Loto

En la figura 32 se observa estacionalidad marcada en los meses de Febrero, Diciembre y Mayo lo cual se relaciona a las campañas de San Valentín, Navidad y Día de la Madre respectivamente.

Figura 32

Demanda Estacional Flor de Loto



CAPITULO IV

4. PROPUESTA DE ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA

4.1. Propuesta de la Demanda

Para los pronósticos se han utilizado 6 diferentes técnicas de pronóstico cuantitativos, modelos de regresión lineal, exponencial, logarítmica y potencial, suavizamiento exponencial simple y suavizamiento con el aditivo de holt winters con la ayuda del software SPSS, el cual nos permite evaluar los diferentes modelos. Considerando como unidad de medida de pronóstico para todos “cajas”. Se procederá a analizar el mejor tipo de pronóstico basado en el coeficiente de correlación (R^2) y los gráficos.

4.1.1. Pronóstico Bombones Caja de 6

En los bombones de caja de 6 unidades se aplicó un análisis de regresión a cada una de las sub-líneas de productos analizados en el Diagrama de Pareto.

A. Virtus Caja de 6

Aplicando los modelos de regresión lineal simple se obtuvo un coeficiente de ajuste R^2 de 0.486, regresión logarítmica con un R^2 de 0.367, regresión potencial con un R^2 de 0.345 y regresión exponencial con un R^2 de 0.418, como se muestran los datos en la tabla 5 y las líneas de tendencia en la figura 33.

Tabla 5

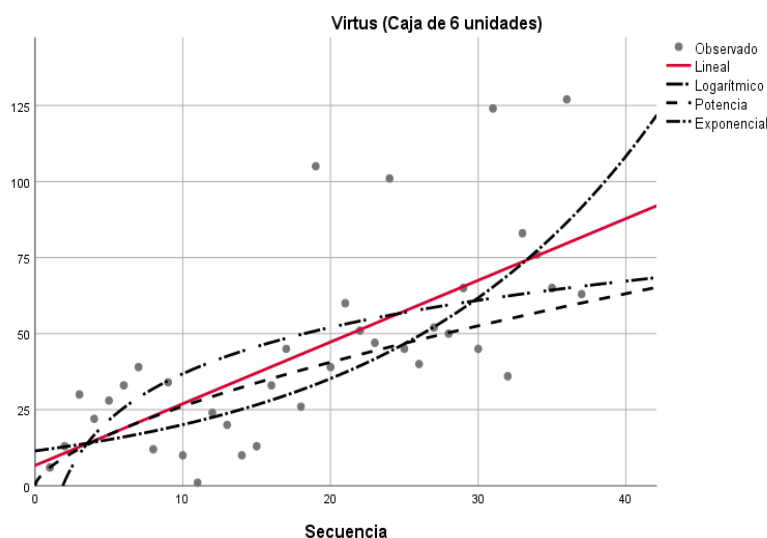
Modelos de regresión (Virtus Caja de 6)

Variable dependiente:							
Ecuación	Resumen del modelo					Estimaciones de parámetro	
	R cuadrado	F	gl1	gl2	Sig.	Constante	b1
Lineal	0.486	33.140	1	35	0.000	6.685	2.028

Logarítmico	0.367	20.260	1	35	0.000	-13.767	21.971
Potencial	0.345	18.433	1	35	0.000	6.030	0.637
Exponencial	0.418	25.102	1	35	0.000	11.465	0.056

Figura 33

Líneas de tendencia (Virtus Caja de 6)



De igual forma se analizó con los modelos de suavizamiento exponencial simple obteniendo un R^2 de 0.790 y con el aditivo de holt winters un R^2 de 0.813.

Tabla 6

Modelo de suavizamiento exponencial simple (Virtus Caja de 6)

Modelo	Número de predictores	Estadísticos del modelo					Número de valores atípicos
		Estadísticos de ajuste del modelo		Ljung-Box Q(18)			
		R cuadrado estacionaria	R cuadrado	Estadísticos	DF	Sig.	
Virtus (Caja de 6 unidades)	0	0.786	0.790	12.786	16	0.688	0

Figura 34

Pronóstico con suavizamiento exponencial simple (Virtus Caja de 6)

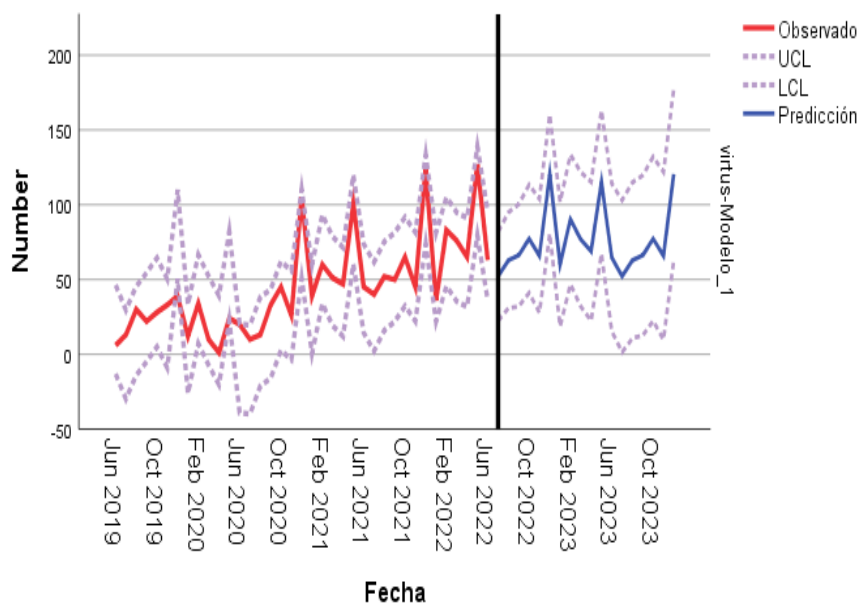


Tabla 7

Modelo de suavizamiento exponencial de Holt Winters (Virtus Caja de 6)

Modelo	Número de predictores	Estadísticos del modelo					Número de valores atípicos
		Estadísticos de ajuste del modelo		Ljung-Box Q(18)			
		R cuadrado estacionaria	R cuadrado	Estadísticos	DF	Sig.	
Virtus (Caja de 6 unidades)	0	0.813	0.825	21.393	15	0.125	0

Figura 35

Pronóstico con suavizamiento exponencial de Holt Winters (Virtus Caja de 6)

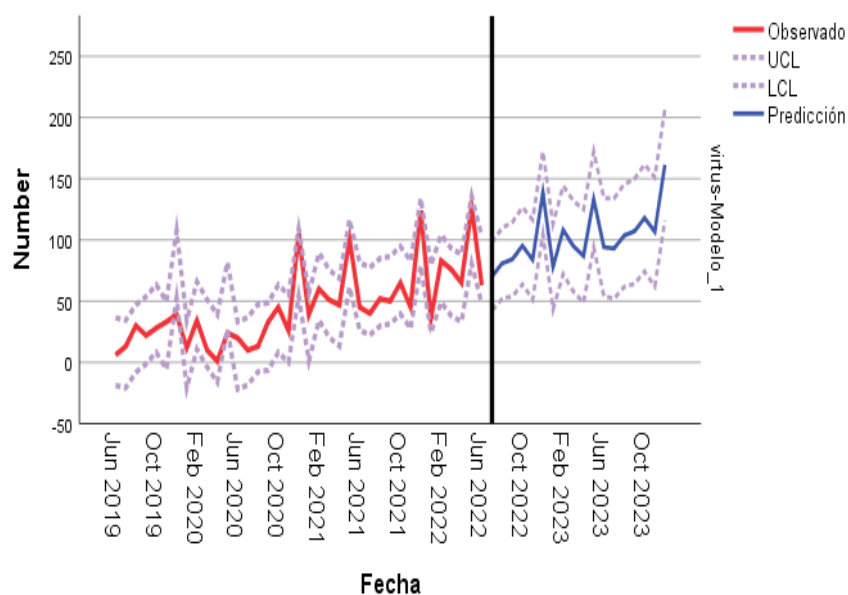


Tabla 8

Resumen comparativo de pronósticos (Virtus Caja de 6)

Método de Pronóstico	R²
Regresión Lineal	0.486
Regresión Logarítmica	0.367
Regresión Potencial	0.345
Regresión Exponencial	0.418
Suavizamiento Exponencial Simple	0.790
Holt Winters	0.825

Por lo cual el modelo de Holt Winters se adecua en mayor medida al comportamiento estacional de los datos de la demanda, ya que tiene un coeficiente de ajuste mayor a todos los modelos estudiados, teniendo como resultado el pronóstico de la demanda para 18 periodos desde julio 2022 hasta diciembre 2023 como se aprecia en la tabla 9.

Tabla 9

Pronóstico de la demanda (Virtus Caja de 6)

	Virtus (Caja de 6 unidades)	
	Periodo	Predicción
	Jul 2022	70
	Ago 2022	81
	Sep 2022	84
	Oct 2022	95
	Nov 2022	84
	Dic 2022	139
	Ene 2023	78
	Feb 2023	108
	Mar 2023	95
	Abr 2023	87
	Mayo 2023	133
	Jun 2023	94
	Jul 2023	93
	Ago 2023	104
	Sep 2023	107
	Oct 2023	118
	Nov 2023	107
	Dic 2023	161

B. Frenzo Caja de 6

Aplicando los modelos de regresión lineal simple se obtuvo un coeficiente de ajuste R^2 de 0.219, regresión logarítmica con un R^2 de 0.196, regresión potencial con un R^2 de 0.304 y regresión exponencial con un R^2 de 0.334 como se muestran los datos en la tabla 10 y las líneas de tendencia en la figura 36.

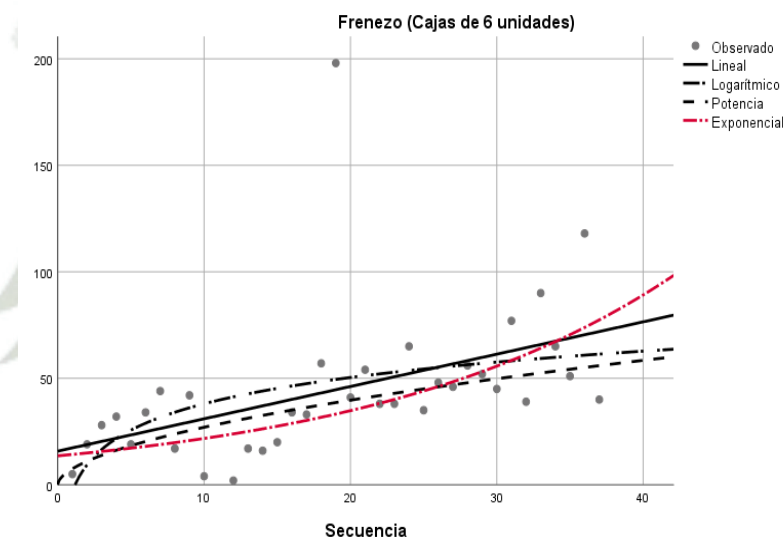
Tabla 10

Modelos de regresión (Frenzo Caja de 6)

Variable dependiente:							
Ecuación	Resumen del modelo					Estimaciones de parámetro	
	R cuadrado	F	gl1	gl2	Sig.	Constante	b1
Lineal	0.219	9.528	1	34	0.004	15.806	1.517
Logarítmico	0.196	8.313	1	34	0.007	-3.022	17.825
Potencia	0.304	14.852	1	34	0.000	7.502	0.556
Exponencial	0.334	17.042	1	34	0.000	13.591	0.047

Figura 36

Líneas de tendencia (Frenezco Caja de 6)



De igual forma se analizó con los modelos de suavizamiento exponencial simple obteniendo un R^2 de 0.492 y con el aditivo de holt winters un R^2 de 0.557.

Tabla 11

Modelo de suavizamiento exponencial simple (Frenezco Caja de 6)

Modelo	Número de predictores	Estadísticos de ajuste del modelo		Ljung-Box Q(18)			Número de valores atípicos
		R cuadrado estacionaria	R cuadrado	Estadísticos	DF	Sig.	
Frenezco (Cajas de 6 unidades)	0	0.758	0.492	43.557	16	0.000	0

Figura 37

Pronóstico con suavizamiento exponencial simple (Frenezco Caja de 6)

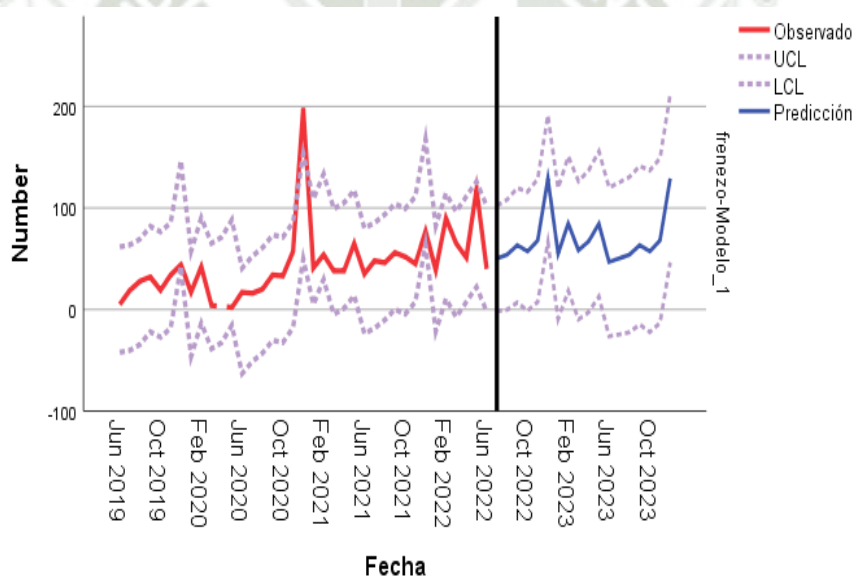


Tabla 12

Modelo de suavizamiento exponencial de Holt Winters (Frenezco Caja de 6)

Modelo	Número de predictores	Estadísticos de ajuste del modelo		Ljung-Box Q (18)			Número de valores atípicos
		R cuadrado estacionaria	R cuadrado	Estadísticos	DF	Sig.	
Frenezco (Cajas de 6 unidades)-	0	0.788	0.557	70.258	15	0.000	0

Figura 38

Pronóstico con suavizamiento exponencial de Holt Winters (Frenezco Caja de 6)

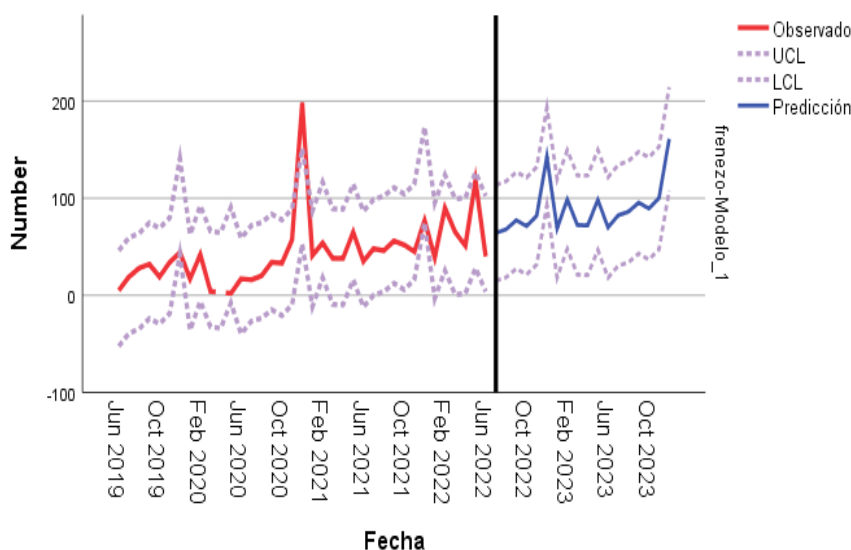


Tabla 13

Resumen comparativo de pronósticos (Frenezco Caja de 6)

Método de Pronóstico	R²
Regresión Lineal	0.219
Regresión Logarítmica	0.196
Regresión Potencial	0.304
Regresión Exponencial	0.334
Suavizamiento Exponencial Simple	0.492
Holt Winters	0.557

Por lo cual el modelo de Holt Winters se adecua en mayor medida al comportamiento estacional de los datos de la demanda, ya que tiene un coeficiente de ajuste mayor a todos los modelos estudiados, teniendo como resultado el pronóstico de la demanda para 18 periodos desde julio 2022 hasta diciembre 2023 como se aprecia en la tabla 14.

Tabla 14

Pronóstico de la demanda (Frenezco Caja de 6)

Frenezco (Cajas de 6 unidades)	
	Predicción
Jul 2022	64
Ago 2022	68
Sep 2022	77
Oct 2022	71
Nov 2022	82
Dic 2022	143
Ene 2023	69
Periodo Feb 2023	99
Mar 2023	72
Abr 2023	72
Mayo 2023	98
Jun 2023	70
Jul 2023	82
Ago 2023	86
Sep 2023	95
Oct 2023	89
Nov 2023	100
Dic 2023	161

C. Peccato Caja de 6

Aplicando los modelos de regresión lineal simple se obtuvo un coeficiente de ajuste R^2 de 0.435, regresión logarítmica con un R^2 de 0.323, regresión potencial con un R^2 de 0.261 y regresión exponencial con un R^2 de 0.364 como se muestran los datos en la tabla 15 y las líneas de tendencia en la figura 39.

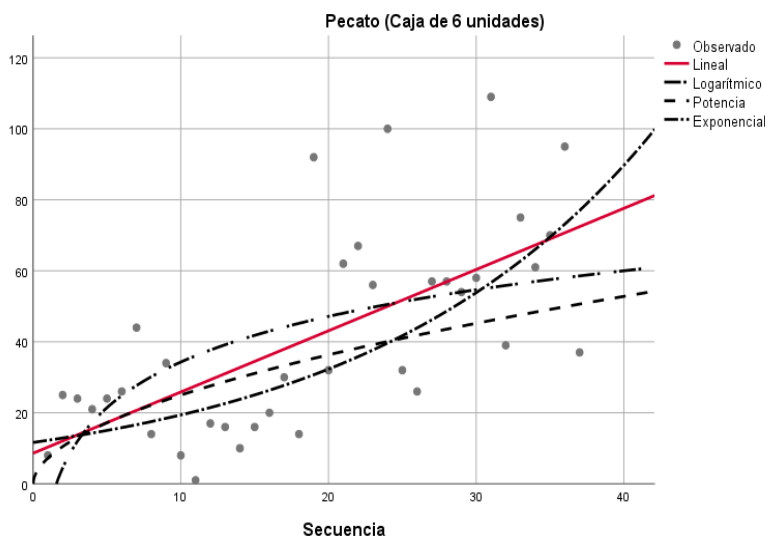
Tabla 15

Modelos de regresión (Peccato Caja de 6)

Ecuación	Variable dependiente:					Estimaciones de parámetro	
	Resumen del modelo					Constante	b1
	R cuadrado	F	gl1	gl2	Sig.		
Lineal	0.435	26.977	1	35	0.000	8.604	1.725
Logarítmico	0.323	16.708	1	35	0.000	-8.409	18.545
Potencia	0.261	12.367	1	35	0.001	7.216	0.539
Exponencial	0.364	20.034	1	35	0.000	11.642	0.051

Figura 39

Líneas de tendencia (Peccato Caja de 6)



De igual forma se analizó con los modelos de suavizamiento exponencial simple obteniendo un R^2 de 0.786 y con el aditivo de holt winters un R^2 de 0.793.

Tabla 16

Modelo de suavizamiento exponencial simple (Peccato Caja de 6)

Modelo	Número de predictores	Estadísticos del modelo					Número de valores atípicos
		Estadísticos de ajuste del modelo		Ljung-Box Q (18)			
		R cuadrado estacionaria	R cuadrado	Estadísticos	DF	Sig.	
Peccato (Caja de 6 unidades)	0	0.823	0.786	20.384	16	0.203	0

Figura 40

Pronóstico con suavizamiento exponencial simple (Peccato Caja de 6)

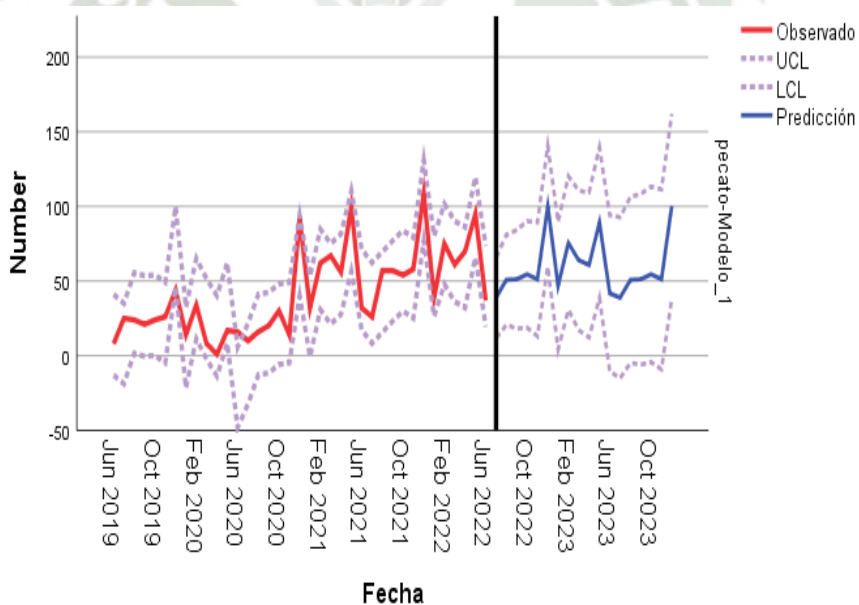


Tabla 17

Modelo de suavizamiento exponencial de Holt Winters (Peccato Caja de 6)

Modelo	Número de predictores	Estadísticos del modelo					Número de valores atípicos
		Estadísticos de ajuste del modelo		Ljung-Box Q (18)			
		R cuadrado estacionaria	R cuadrado	Estadísticos	DF	Sig.	
Peccato (Caja de 6 unidades)-	0	0.782	0.793	19.355	15	0.198	0

Figura 41

Pronóstico con suavizamiento exponencial de Holt Winters (Peccato Caja de 6)

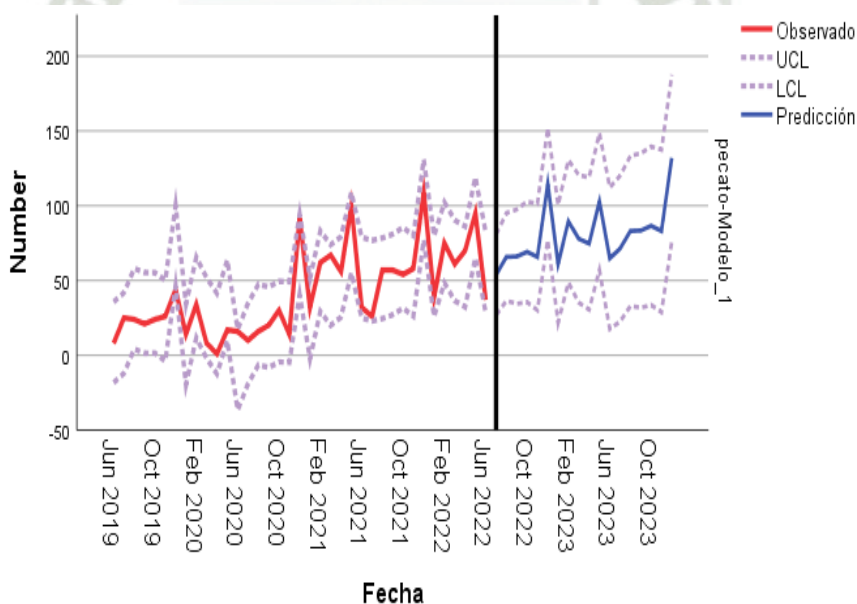


Tabla 18

Resumen comparativo de pronósticos (Peccato Caja de 6)

Método de Pronóstico	R ²
Regresión Lineal	0.435
Regresión Logarítmica	0.323

Método de Pronóstico	R ²
Regresión Potencial	0.261
Regresión Exponencial	0.364
Suavizamiento Exponencial Simple	0.786
Holt Winters	0.793

Por lo cual el modelo de Holt Winters se adecua en mayor medida al comportamiento estacional de los datos de la demanda, ya que tiene un coeficiente de ajuste mayor a todos los modelos estudiados, teniendo como resultado el pronóstico de la demanda para 18 periodos desde julio 2022 hasta diciembre 2023 como se aprecia en la tabla 19.

Tabla 19

Pronóstico de la demanda (Peccato Caja de 6)

Periodo	Peccato (Caja de 6 unidades)	
	Predicción	
Jul 2022	54	
Ago 2022	66	
Sep 2022	66	
Oct 2022	69	
Nov 2022	66	
Dic 2022	115	
Ene 2023	61	
Feb 2023	90	
Mar 2023	78	
Abr 2023	75	
Mayo 2023	103	
Jun 2023	65	
Jul 2023	71	
Ago 2023	83	
Sep 2023	83	
Oct 2023	87	
Nov 2023	83	
Dic 2023	132	

D. Esenzia Caja de 6

Aplicando los modelos de regresión lineal simple se obtuvo un coeficiente de ajuste R^2 de 0.237, regresión logarítmica con un R^2 de 0.228, regresión potencial con un R^2 de 0.349 y regresión exponencial con un R^2 de 0.302, como se muestran los datos en la tabla 17 y las líneas de tendencia en la figura 42.

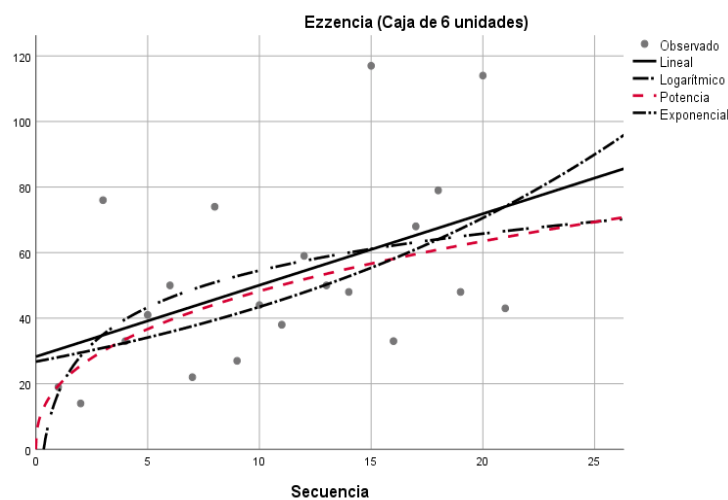
Tabla 20

Modelos de regresión (Esenzia Caja de 6)

Ecuación	Variable dependiente:					Estimaciones de parámetro	
	Resumen del modelo					Constante	b1
	R cuadrado	F	gl1	gl2	Sig.		
Lineal	0.237	5.894	1	19	0.025	28.267	2.179
Logarítmico	0.228	5.615	1	19	0.029	17.159	16.233
Potencia	0.349	10.203	1	19	0.005	19.389	0.396
Exponencial	0.302	8.220	1	19	0.010	26.756	0.049

Figura 42

Líneas de tendencia (Esenzia Caja de 6)



De igual forma se analizó con los modelos de suavizamiento exponencial simple obteniendo un R^2 de 0.897 y con el aditivo de holt winters un R^2 de 0.952.

Tabla 21

Modelo de suavizamiento exponencial simple (Esenzzia Caja de 6)

Modelo	Número de predictores	Estadísticos de ajuste del modelo		Ljung-Box Q (18)			Número de valores atípicos
		R cuadrado estacionaria	R cuadrado	Estadísticos	DF	Sig.	
Esenzzia (Caja de 6 unidades)-	0	0.810	0.897	18.219	16	0.311	0

Figura 43

Pronóstico con suavizamiento exponencial simple (Esenzzia Caja de 6)

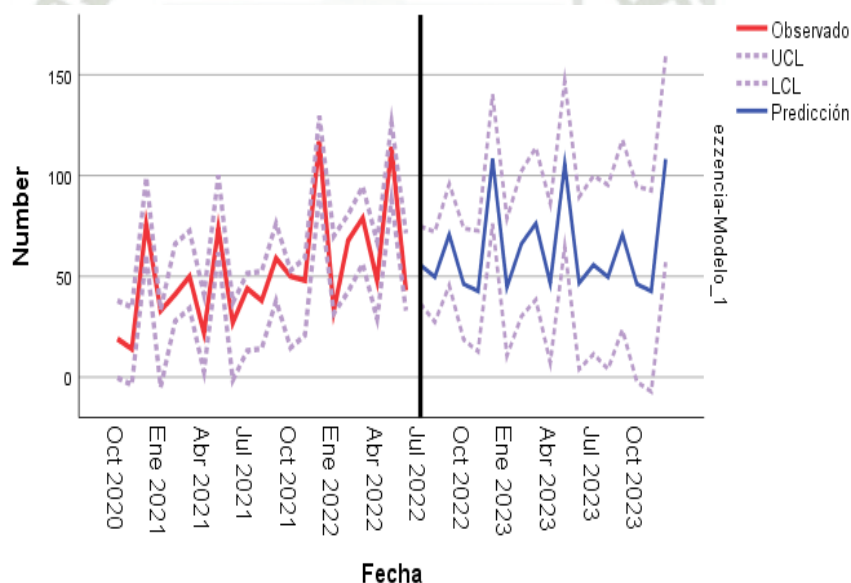


Tabla 22

Modelo de suavizamiento exponencial de Holt Winters (Esenzzia Caja de 6)

Modelo	Número de predictores	Estadísticos del modelo					Número de valores atípicos
		Estadísticos de ajuste del modelo		Ljung-Box Q (18)			
		R cuadrado estacionaria	R cuadrado	Estadísticos	DF	Sig.	
Esenzzia (Caja de 6 unidades)-	0	0.889	0.952	33.579	15	0.004	0

Figura 44

Pronóstico con suavizamiento exponencial de Holt Winters (Esenzzia Caja de 6)

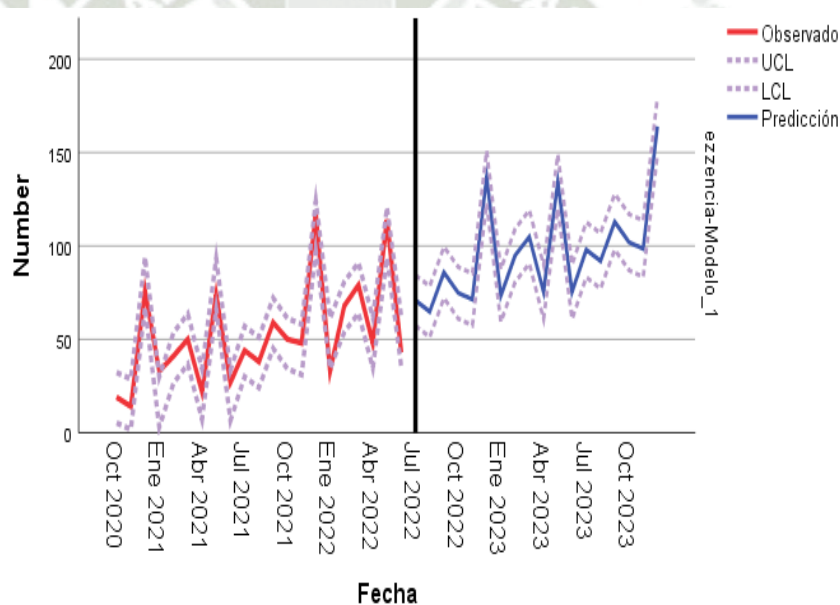


Tabla 23

Resumen comparativo de pronósticos (Peccato Caja de 6)

Método de Pronóstico	R ²
Regresión Lineal	0.237
Regresión Logarítmica	0.228
Regresión Potencial	0.349
Regresión Exponencial	0.302
Suavizamiento Exponencial Simple	0.897
Holt Winters	0.952

Por lo cual el modelo de Holt Winters se adecua en mayor medida al comportamiento estacional de los datos de la demanda, ya que tiene un coeficiente de ajuste mayor a todos los modelos estudiados, teniendo como resultado el pronóstico de la demanda para 18 periodos desde julio 2022 hasta diciembre 2023 como se aprecia en la tabla 24.

Tabla 24

Pronóstico de la demanda (Esenzia Caja de 6)

	Esenzia (Caja de 6 unidades)	
		Predicción
Periodo	Jul 2022	71
	Ago 2022	65
	Sep 2022	86
	Oct 2022	75
	Nov 2022	71
	Dic 2022	137
	Ene 2023	73
	Feb 2023	95
	Mar 2023	105
	Abr 2023	75
	Mayo 2023	134
	Jun 2023	75
	Jul 2023	98
	Ago 2023	92
	Sep 2023	113
	Oct 2023	102
	Nov 2023	98
	Dic 2023	164

4.1.2. Pronóstico Bombones Caja de 20

En los bombones de caja de 20 unidades se aplicó un análisis de regresión a cada una de las sub-líneas de productos analizados en el Diagrama de Pareto.

A. Bombones Chalé Caja de 20

Aplicando los modelos de regresión lineal simple se obtuvo un coeficiente de ajuste R^2 de 0.263, regresión logarítmica con un R^2 de 0.282, regresión potencial con un R^2 de 0.221 y

regresión exponencial con un R^2 de 0.202 como se muestran los datos en la tabla 25 y las líneas de tendencia en la figura 45.

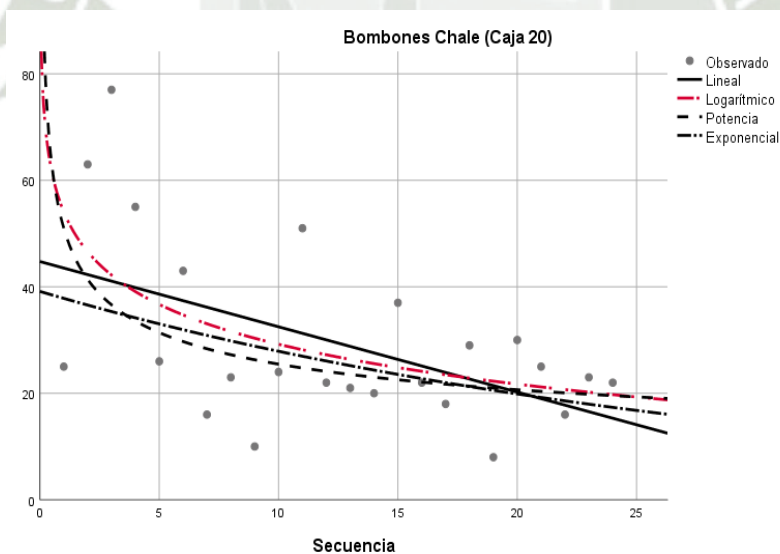
Tabla 25

Modelos de regresión (Bombones Chale Caja de 20)

Ecuación	Variable dependiente:					Estimaciones de parámetro	
	Resumen del modelo						
	R cuadrado	F	gl1	gl2	Sig.	Constante	b1
Lineal	0.263	7.860	1	22	0.010	44.743	-1.226
Logarítmico	0.282	8.631	1	22	0.008	54.073	-10.801
Potencia	0.221	6.245	1	22	0.020	51.011	-0.302
Exponencial	0.202	5.573	1	22	0.028	39.129	-0.034

Figura 45

Líneas de tendencia (Bombones Chale Caja de 20)



De igual forma se analizó con los modelos de suavizamiento exponencial simple obteniendo un R^2 de 0.750 y con el aditivo de holt winters un R^2 de 0.783.

Tabla 26

Modelo de suavizamiento exponencial simple (Bombones Chalé Caja de 20)

Modelo	Número de predictores	Estadísticos del modelo					Número de valores atípicos
		Estadísticos de ajuste del modelo		Ljung-Box Q (18)			
		R cuadrado estacionaria	R cuadrado	Estadísticos	DF	Sig.	
Bombones Chalé (Caja 20)-	0	0.750	0.674	29.952	16	0.018	0

Figura 46

Pronóstico con suavizamiento exponencial simple (Chalé Caja de 20)

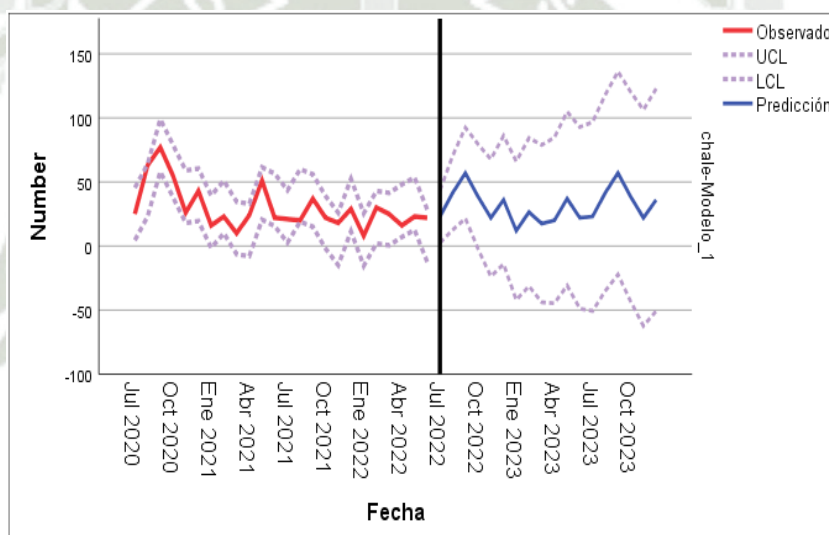


Tabla 27

Modelo de suavizamiento exponencial de Holt Winters (Chalé Caja de 20)

Modelo	Número de predictores	Estadísticos del modelo					Número de valores atípicos
		Estadísticos de ajuste del modelo		Ljung-Box Q (18)			
		R cuadrado estacionaria	R cuadrado	Estadísticos	DF	Sig.	
Bombones Chalé (Caja 20)-	0	0.783	0.700	27.469	15	0.025	0

Figura 45

Pronóstico con suavizamiento exponencial de Holt Winters (Chalé Caja de 20)

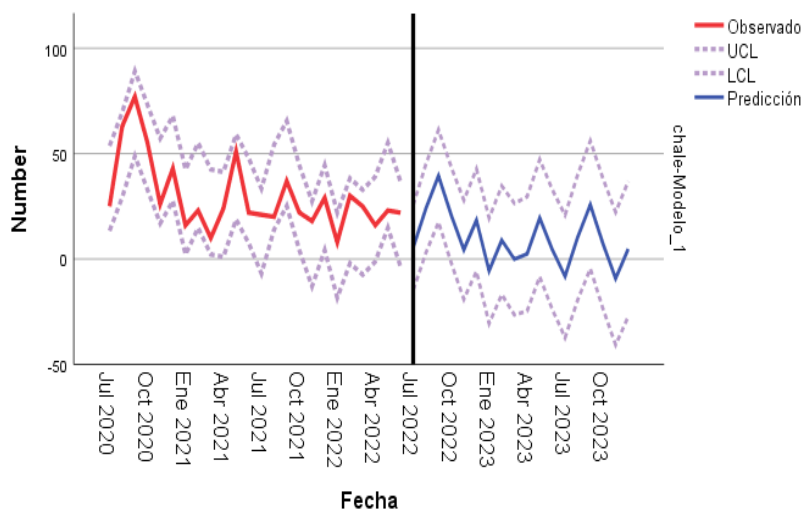


Tabla 28

Resumen comparativo de pronósticos (Chalé Caja de 20)

Método de Pronóstico	R ²
Regresión Lineal	0.263
Regresión Logarítmica	0.282
Regresión Potencial	0.221
Regresión Exponencial	0.202
Suavizamiento Exponencial Simple	0.750
Holt Winters	0.783

Por lo cual el modelo de Holt Winters se adecua en mayor medida al comportamiento estacional de los datos de la demanda, ya que tiene un coeficiente de ajuste mayor a todos los modelos estudiados, teniendo como resultado el pronóstico de la demanda para 18 periodos desde julio 2022 hasta diciembre 2023 como se aprecia en la tabla 29.

Tabla 29

Pronóstico de la demanda (Chalé Caja de 20)

Bombones Chalé (Caja 20)	
Predicción	
Jul 2022	5
Ago 2022	24
Sep 2022	39
Oct 2022	21
Nov 2022	4
Dic 2022	18
Ene 2023	-6
Periodo Feb 2023	9
Mar 2023	0
Abr 2023	2
Mayo 2023	19
Jun 2023	4
Jul 2023	-8
Ago 2023	10
Sep 2023	26
Oct 2023	7
Nov 2023	-9
Dic 2023	5

En el caso de los bombones Chalé se decide no incluirlo en la planeación agregada ni en el plan de producción, debido a que es un producto el cual tiene una demanda con tendencia a la baja y que aparentemente no tiene mucha rotación.

B. Virtus Caja de 20

Aplicando los modelos de regresión lineal simple se obtuvo un coeficiente de ajuste R^2 de 0.186, regresión logarítmica con un R^2 de 0.194, regresión potencial con un R^2 de 0.304 y regresión exponencial con un R^2 de 0.256 como se muestran los datos en la tabla 30 y las líneas de tendencia en la figura 48.

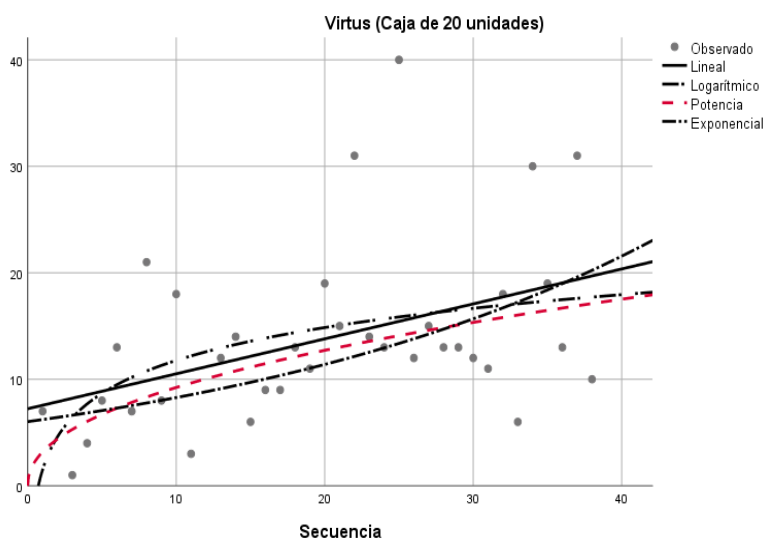
Tabla 30

Modelos de regresión (Virtus Caja de 20)

Ecuación	Variable dependiente:					Estimaciones de parámetro	
	Resumen del modelo					Estimaciones de parámetro	
	R cuadrado	F	gl1	gl2	Sig.	Constante	b1
Lineal	0.186	7.744	1	34	0.009	7.234	0.328
Logarítmico	0.194	8.167	1	34	0.007	1.507	4.457
Potencia	0.304	14.879	1	34	0.000	3.183	0.462
Exponencial	0.256	11.686	1	34	0.002	6.023	0.032

Figura 48

Líneas de tendencia (Virtus Caja de 20)



De igual forma se analizó con los modelos de suavizamiento exponencial simple obteniendo un R^2 de 0.602 y con el aditivo de holt winters un R^2 de 0.654.

Tabla 31

Modelo de suavizamiento exponencial simple (Virtus Caja de 20)

Modelo	Número de predictores	Estadísticos del modelo					Número de valores atípicos
		Estadísticos de ajuste del modelo		Ljung-Box Q (18)			
		R cuadrado estacionaria	R cuadrado	Estadísticos	DF	Sig.	
Virtus (Caja de 20 unidades)-	0	0.786	0.602	19.649	16	0.236	0

Figura 49

Pronóstico con suavizamiento exponencial simple (Virtus Caja de 20)

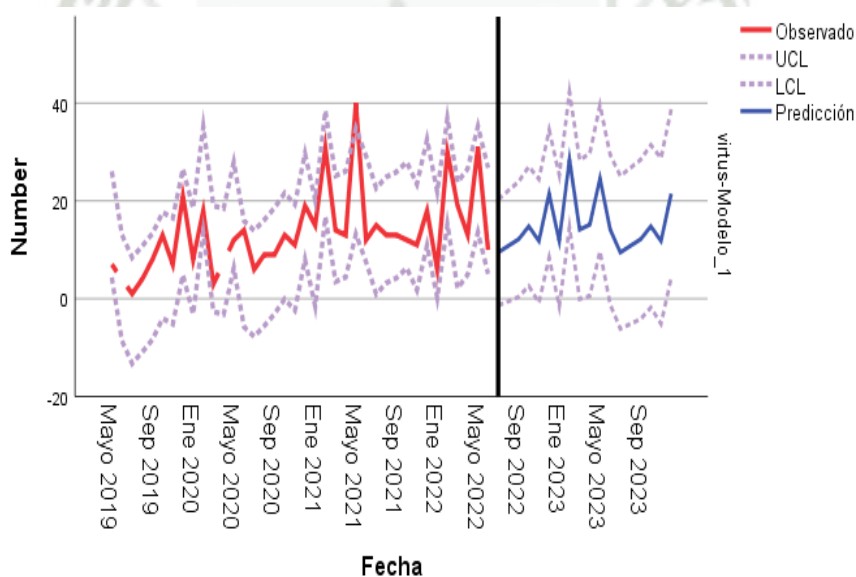


Tabla 32

Modelo de suavizamiento exponencial de Holt Winters (Virtus Caja de 20)

Modelo	Número de predictores	Estadísticos del modelo					Número de valores atípicos
		Estadísticos de ajuste del modelo		Ljung-Box Q (18)			
		R cuadrado estacionaria	R cuadrado	Estadísticos	DF	Sig.	
Virtus (Caja de 20 unidades)-	0	0.812	0.654	22.614	15	0.093	0

Figura 50

Pronóstico con suavizamiento exponencial de Holt Winters (Virtus Caja de 20)

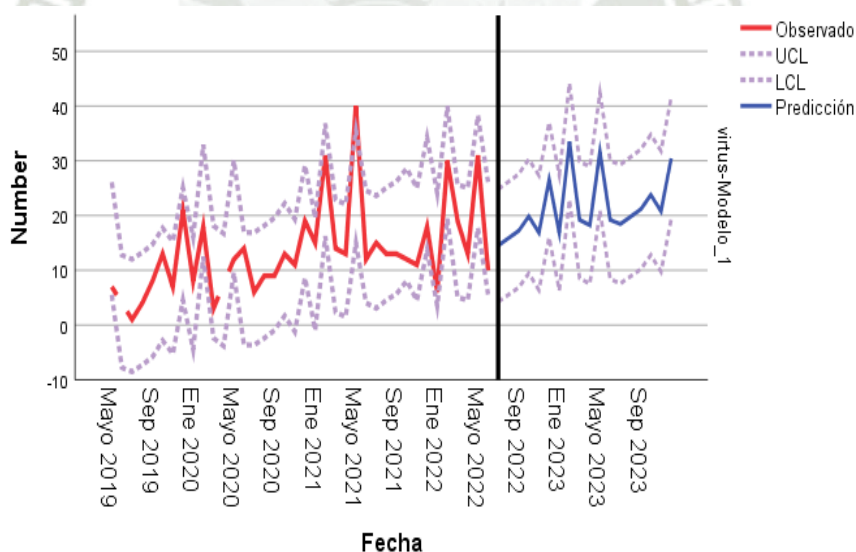


Tabla 33

Resumen comparativo de pronósticos (Virtus Caja de 20)

Método de Pronóstico	R ²
Regresión Lineal	0.186
Regresión Logarítmica	0.194

Método de Pronóstico	R ²
Regresión Potencial	0.304
Regresión Exponencial	0.256
Suavizamiento Exponencial Simple	0.602
Holt Winters	0.654

Por lo cual el modelo de Holt Winters se adecua en mayor medida al comportamiento estacional de los datos de la demanda, ya que tiene un coeficiente de ajuste mayor a todos los modelos estudiados, teniendo como resultado el pronóstico de la demanda para 18 periodos desde julio 2022 hasta diciembre 2023 como se aprecia en la tabla 34.

Tabla 34

Pronóstico de la demanda (Virtus Caja de 20)

Virtus (Caja de 20 unidades)	
	Predicción
Jul 2022	15
Ago 2022	16
Sep 2022	17
Oct 2022	20
Nov 2022	17
Dic 2022	27
Ene 2023	17
Feb 2023	34
Mar 2023	19
Abr 2023	18
Mayo 2023	32
Jun 2023	19
Jul 2023	18
Ago 2023	20
Sep 2023	21
Oct 2023	24
Nov 2023	21
Dic 2023	30

C. Peccato Caja de 20

Aplicando los modelos de regresión lineal simple se obtuvo un coeficiente de ajuste R^2 de 0,105, regresión logarítmica con un R^2 de 0,089, regresión potencial con un R^2 de 0,088 y regresión exponencial con un R^2 de 0.117, como se muestran los datos en la tabla 35 y las líneas de tendencia en la figura 51.

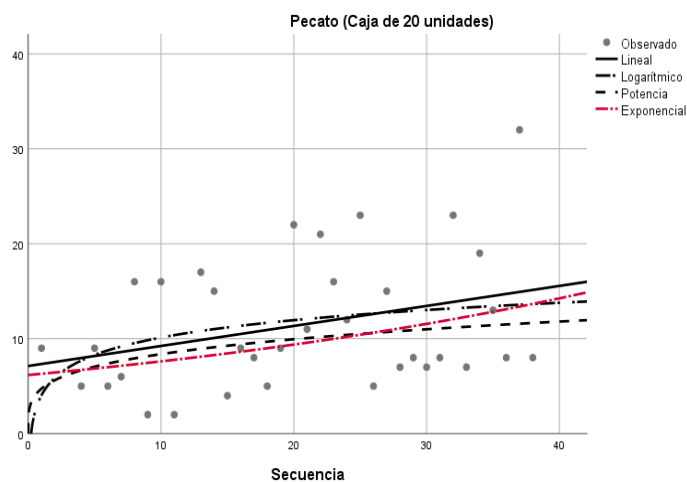
Tabla 35

Modelos de regresión (Peccato Caja de 20)

Ecuación	Variable dependiente:					Estimaciones de parámetro	
	Resumen del modelo					Constante	b1
	R cuadrado	F	gl1	gl2	Sig.		
Lineal	0.105	3.879	1	33	0.057	7.124	0.211
Logarítmico	0.089	3.205	1	33	0.083	4.037	2.642
Potencia	0.088	3.187	1	33	0.083	4.735	0.248
Exponencial	0.117	4.376	1	33	0.044	6.176	0.021

Figura 51

Líneas de tendencia (Peccato Caja de 20)



De igual forma se analizó con los modelos de suavizamiento exponencial simple obteniendo un R^2 de 0.660 y con el aditivo de holt winters un R^2 de 0.716.

Tabla 36

Modelo de suavizamiento exponencial simple (Peccato Caja de 20)

Estadísticos del modelo							
Modelo	Número de predictores	Estadísticos de ajuste del modelo		Ljung-Box Q (18)			Número de valores atípicos
		R cuadrado estacionaria	R cuadrado	Estadísticos	DF	Sig.	
Peccato (Caja de 20 unidades)-	0	0.770	0.660	25.438	16	0.062	0

Figura 52

Pronóstico con suavizamiento exponencial simple (Peccato Caja de 20)

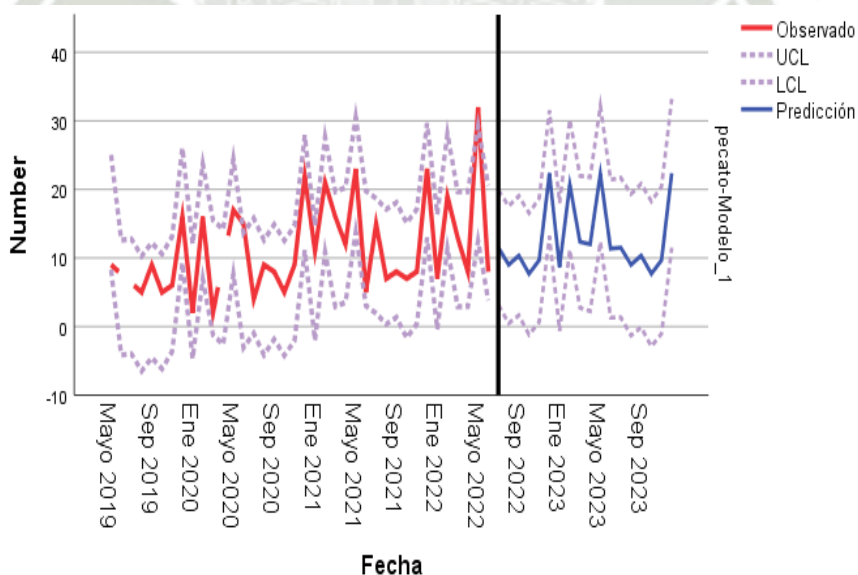


Tabla 37

Modelo de suavizamiento exponencial de Holt Winters (Peccato Caja de 20)

Modelo	Número de predictores	Estadísticos del modelo					
		Estadísticos de ajuste del modelo		Ljung-Box Q (18)			Número de valores atípicos
		R cuadrado estacionaria	R cuadrado	Estadísticos	DF	Sig.	
Peccato (Caja de 20 unidades)-	0	0.810	0.716	25.339	15	0.046	0

Figura 53

Pronóstico con suavizamiento exponencial de Holt Winters (Esenzzia Caja de 6)

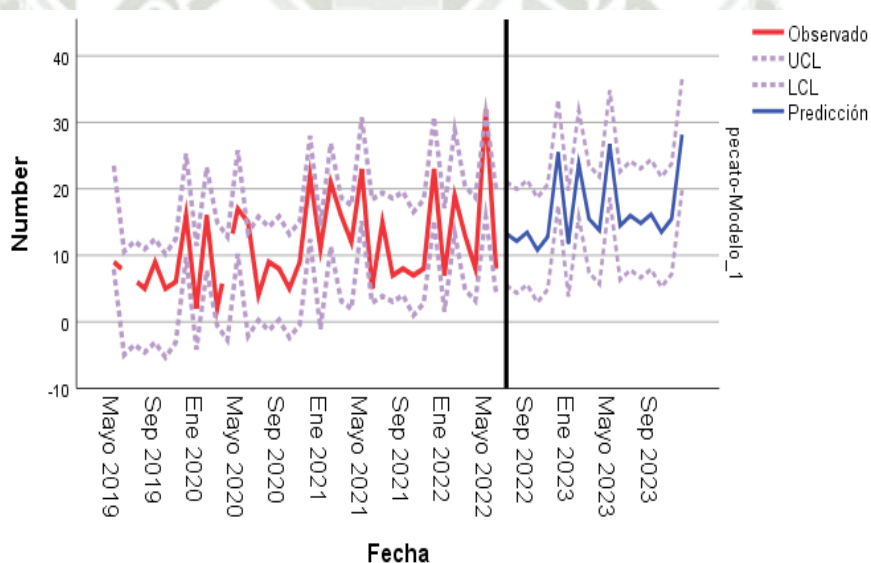


Tabla 38

Resumen comparativo de pronósticos (Peccato Caja de 20)

Método de Pronóstico	R ²
Regresión Lineal	0.105
Regresión Logarítmica	0.089
Regresión Potencial	0.088
Regresión Exponencial	0.117
Suavizamiento Exponencial Simple	0.660

Método de Pronóstico	R ²
Holt Winters	0.716

Por lo cual el modelo de Holt Winters se adecua en mayor medida al comportamiento estacional de los datos de la demanda, ya que tiene un coeficiente de ajuste mayor a todos los modelos estudiados, teniendo como resultado el pronóstico de la demanda para 18 periodos desde julio 2022 hasta diciembre 2023 como se aprecia en la tabla 39.

Tabla 39

Pronóstico de la demanda (Peccato Caja de 20)

Peccato (Caja de 20 unidades)	
	Predicción
Jul 2022	13
Ago 2022	12
Sep 2022	13
Oct 2022	11
Nov 2022	13
Dic 2022	25
Ene 2023	12
Feb 2023	24
Mar 2023	15
Abr 2023	14
Mayo 2023	27
Jun 2023	14
Jul 2023	16
Ago 2023	15
Sep 2023	16
Oct 2023	14
Nov 2023	16
Dic 2023	28

D. Frenzo

Aplicando los modelos de regresión lineal simple se obtuvo un coeficiente de ajuste R^2 de 0.238, regresión logarítmica con un R^2 de 0.260, regresión potencial con un R^2 de 0.370 y regresión exponencial con un R^2 de 0.332, como se muestran los datos en la tabla 40 y las líneas de tendencia en la figura 54.

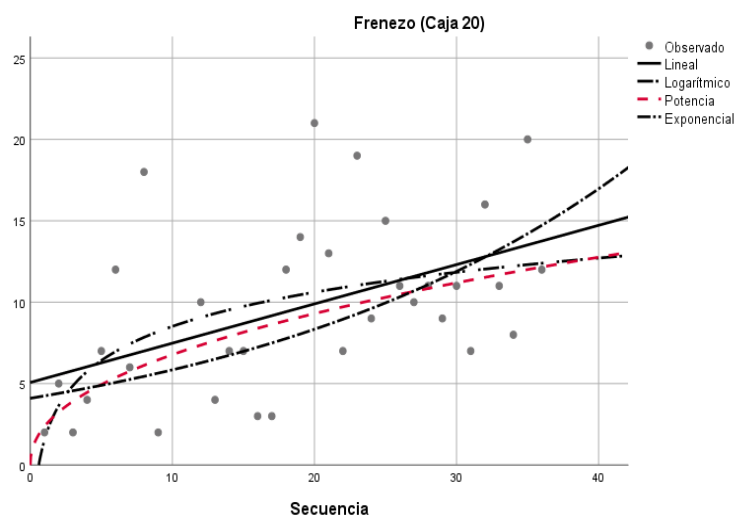
Tabla 40

Modelos de regresión (Frenzo Caja de 20)

Ecuación	Resumen del modelo					Estimaciones de parámetro	
	R cuadrado	F	gl1	gl2	Sig.	Constante	b1
Lineal	0.238	9.987	1	32	0.003	5.069	0.241
Logarítmico	0.260	11.216	1	32	0.002	1.545	3.027
Potencia	0.370	18.770	1	32	0.000	2.367	0.457
Exponencial	0.322	15.224	1	32	0.000	4.098	0.036

Figura 54

Líneas de tendencia (Frenzo Caja de 20)



De igual forma se analizó con los modelos de suavizamiento exponencial simple obteniendo un R^2 de 0.694 y con el aditivo de holt winters un R^2 de 0.734.

Tabla 41

Modelo de suavizamiento exponencial simple (Frenez Caja de 20)

Modelo	Número de predictores	Estadísticos del modelo					Número de valores atípicos
		Estadísticos de ajuste del modelo		Ljung-Box Q (18)			
		R cuadrado estacionaria	R cuadrado	Estadísticos	DF	Sig.	
Frenez (Caja 20)	0	0.641	0.694	71.707	16	0.000	0

Figura 55

Pronóstico con suavizamiento exponencial simple (Frenez Caja de 20)

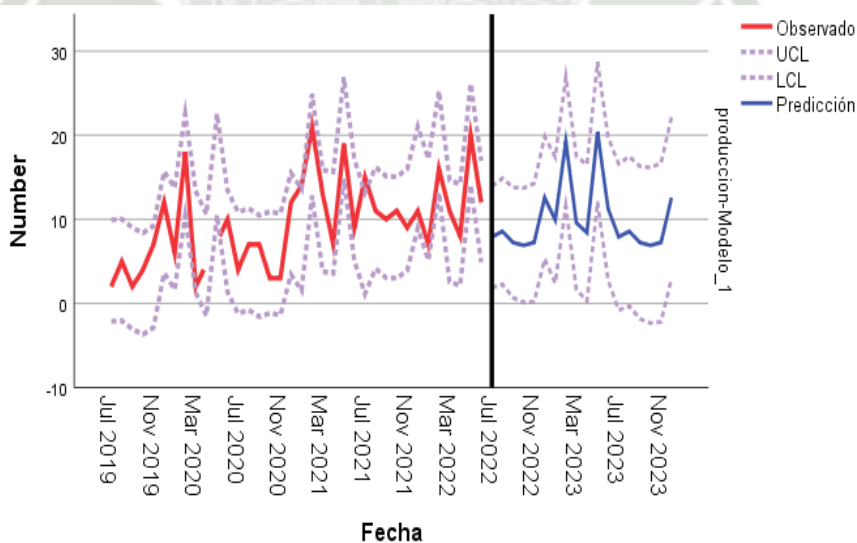


Tabla 42

Modelo de suavizamiento exponencial de Holt Winters (Frenez Caja de 20)

Modelo	Número de predictores	Estadísticos del modelo					Número de valores atípicos
		Estadísticos de ajuste del modelo		Ljung-Box Q (18)			
		R cuadrado estacionaria	R cuadrado	Estadísticos	DF	Sig.	
Frenez (Caja 20)-	0	0.685	0.734	67.494	15	0.000	0

Figura 56

Pronóstico con suavizamiento exponencial de Holt Winters (Frenez Caja de 20)

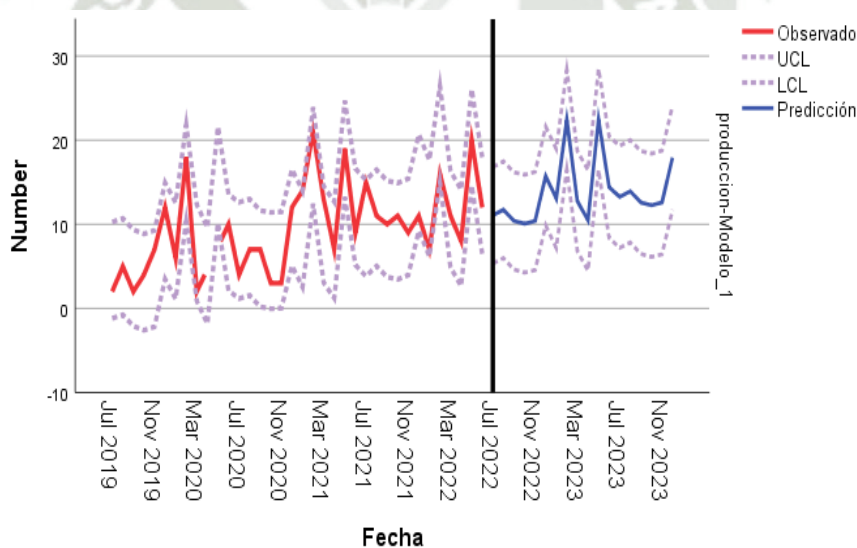


Tabla 43

Resumen comparativo de pronósticos (Frenez Caja de 20)

Método de Pronóstico	R ²
Regresión Lineal	0.238
Regresión Logarítmica	0.260
Regresión Potencial	0.370
Regresión Exponencial	0.322
Suavizamiento Exponencial Simple	0.694
Holt Winters	0.734

Por lo cual el modelo de Holt Winters se adecua en mayor medida al comportamiento estacional de los datos de la demanda, ya que tiene un coeficiente de ajuste mayor a todos los modelos estudiados, teniendo como resultado el pronóstico de la demanda para 18 periodos desde julio 2022 hasta diciembre 2023 como se aprecia en la tabla 44.

Tabla 44

Pronóstico de la demanda (Frenezco Caja de 20)

Frenezco (Caja 20)	
	Predicción
Jul 2022	11
Ago 2022	12
Sep 2022	10
Oct 2022	10
Nov 2022	10
Dic 2022	16
Ene 2023	13
Feb 2023	22
Mar 2023	13
Abr 2023	10
Mayo 2023	22
Jun 2023	14
Jul 2023	13
Ago 2023	14
Sep 2023	13
Oct 2023	12
Nov 2023	13
Dic 2023	18

E. Esenzia Caja de 20

Aplicando los modelos de regresión lineal simple se obtuvo un coeficiente de ajuste R^2 de 0.000, regresión logarítmica con un R^2 de 0.004, regresión potencial con un R^2 de 0.006 y regresión exponencial con un R^2 de 0.002 como se muestran los datos en la tabla 45 y las líneas de tendencia en la figura 57.

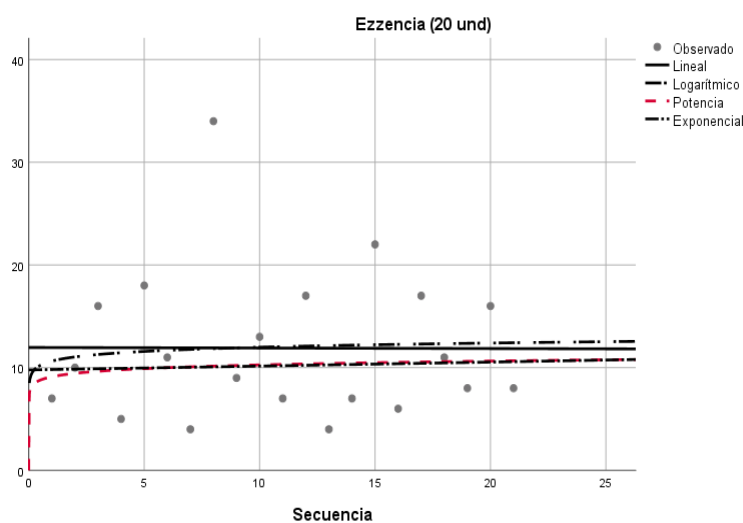
Tabla 45

Modelos de regresión (Esenzzia Caja de 20)

Ecuación	Variable dependiente:					Estimaciones de parámetro	
	Resumen del modelo					Constante	b1
	R cuadrado	F	gl1	gl2	Sig.		
Lineal	0.000	0.000	1	19	0.985	11.962	-0.005
Logarítmico	0.004	0.085	1	19	0.774	10.636	0.587
Potencia	0.006	0.106	1	19	0.748	9.112	0.052
Exponencial	0.002	0.032	1	19	0.860	9.778	0.004

Figura 57

Líneas de tendencia (Esenzzia Caja de 20)



De igual forma se analizó con los modelos de suavizamiento exponencial simple obteniendo un R^2 de 0.793 y con el aditivo de holt winters un R^2 de 0.804.

Tabla 46

Modelo de suavizamiento exponencial simple (Esenzzia Caja de 20)

Modelo	Número de predictores	Estadísticos del modelo					Número de valores atípicos
		Estadísticos de ajuste del modelo		Ljung-Box Q (18)			
		R cuadrado estacionaria	R cuadrado	Estadísticos	DF	Sig.	
Esenzzia (20 unid)-	0	0.884	0.793	26.258	16	0.050	0

Figura 58

Pronóstico con suavizamiento exponencial simple (Esenzzia Caja de 20)

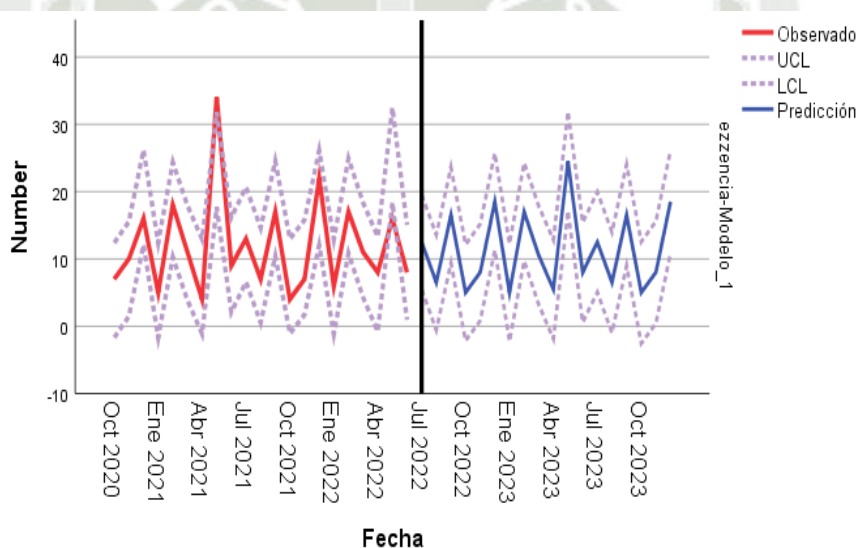


Tabla 47

Modelo de suavizamiento exponencial de Holt Winters (Esenzzia Caja de 20)

Modelo	Número de predictores	Estadísticos del modelo					Número de valores atípicos
		Estadísticos de ajuste del modelo		Ljung-Box Q (18)			
		R cuadrado estacionaria	R cuadrado	Estadísticos	DF	Sig.	
Esenzzia (20 unid)-	0	0.888	0.804	26.743	15	0.031	0

Figura 59

Pronóstico con suavizamiento exponencial de Holt Winters (Esenzzia Caja de 20)

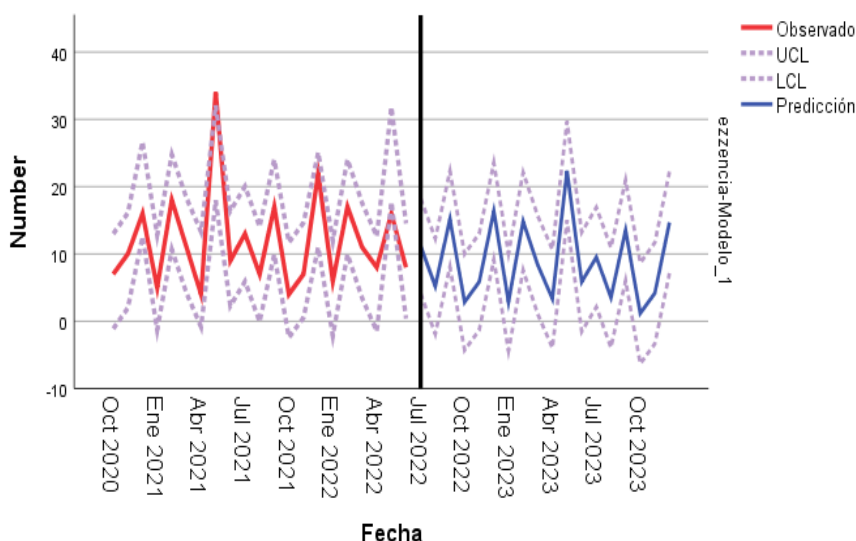


Tabla 48

Resumen comparativo de pronósticos (Esenzzia Caja de 20)

Método de Pronóstico	R²
Regresión Lineal	0.000
Regresión Logarítmica	0.004
Regresión Potencial	0.006
Regresión Exponencial	0.002
Suavizamiento Exponencial Simple	0.793
Holt Winters	0.804

Por lo cual el modelo de Holt Winters se adecua en mayor medida al comportamiento estacional de los datos de la demanda, ya que tiene un coeficiente de ajuste mayor a todos los modelos estudiados, teniendo como resultado el pronóstico de la demanda para 18 periodos desde julio 2022 hasta diciembre 2023 como se aprecia en la tabla 49.

Tabla 49

Pronóstico de la demanda (Esenzzia Caja de 20)

	Esenzzia (20 unid)	
	Periodo	Predicción
	Jul 2022	11
	Ago 2022	5
	Sep 2022	15
	Oct 2022	3
	Nov 2022	6
	Dic 2022	16
	Ene 2023	3
	Feb 2023	15
	Mar 2023	8
	Abr 2023	3
	Mayo 2023	22
	Jun 2023	6
	Jul 2023	10
	Ago 2023	4
	Sep 2023	14
	Oct 2023	1
	Nov 2023	4
	Dic 2023	15

4.1.3. Pronóstico Esculturas

En las esculturas se aplicó un análisis de regresión a cada una de las sub-líneas de productos analizados en el Diagrama de Pareto.

A. Corazón Mate

Aplicando los modelos de regresión lineal simple se obtuvo un coeficiente de ajuste R^2 de 0.018, regresión logarítmica con un R^2 de 0.028, regresión potencial con un R^2 de 0.054 y regresión exponencial con un R^2 de 0.047, como se muestran los datos en la tabla 50 y las líneas de tendencia en la figura 60.

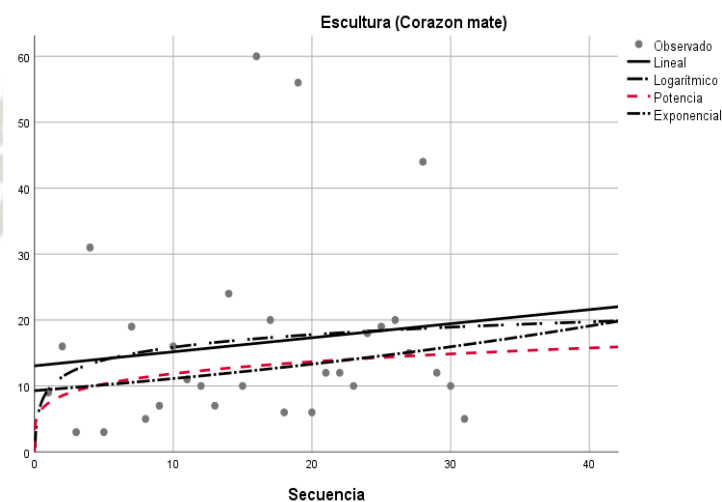
Tabla 50

Modelos de regresión (Corazón Mate)

Ecuación	Variable dependiente:					Estimaciones de parámetro	
	Resumen del modelo					Constante	b1
	R cuadrado	F	gl1	gl2	Sig.		
Lineal	0.018	0.525	1	28	0.475	13.051	0.213
Logarítmico	0.028	0.810	1	28	0.376	9.455	2.783
Potencia	0.054	1.605	1	28	0.216	7.407	0.205
Exponencial	0.047	1.378	1	28	0.250	9.288	0.018

Figura 60

Líneas de tendencia (Corazón Mate)



De igual forma se analizó con los modelos de suavizamiento exponencial simple obteniendo un R^2 de 0.638 y con el aditivo de holt winters un R^2 de 0.637.

Tabla 51

Modelo de suavizamiento exponencial simple (Corazón Mate)

Modelo	Número de predictores	Estadísticos del modelo					Número de valores atípicos
		Estadísticos de ajuste del modelo		Ljung-Box Q (18)			
		R cuadrado estacionaria	R cuadrado	Estadísticos	DF	Sig.	
Escultura (Corazón mate)-	0	0.804	0.638	72.468	16	0.000	0

Figura 61

Pronóstico con suavizamiento exponencial simple (Corazón Mate)

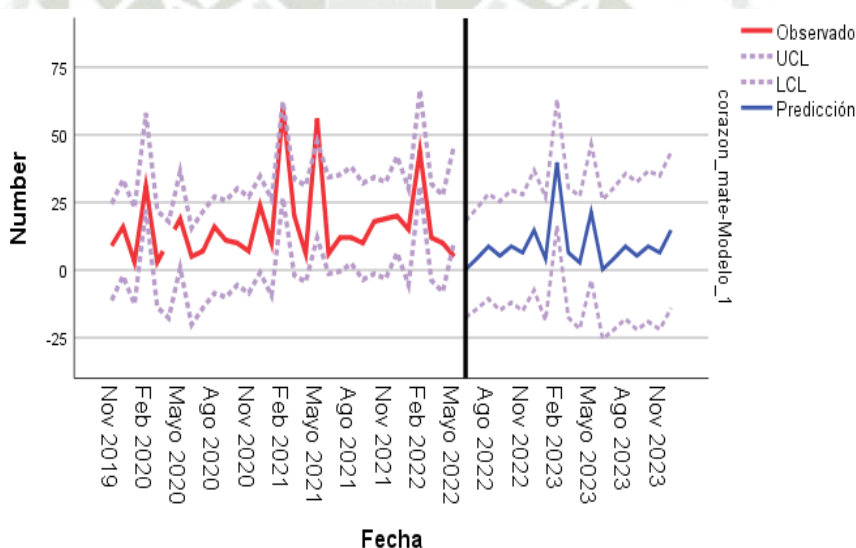


Tabla 52

Modelo de suavizamiento exponencial de Holt Winters (Corazón Mate)

Modelo	Número de predictores	Estadísticos del modelo					Número de valores atípicos
		Estadísticos de ajuste del modelo		Ljung-Box Q (18)			
		R cuadrado estacionaria	R cuadrado	Estadísticos	DF	Sig.	
Escultura (Corazón mate)-	0	0.792	0.637	72.574	15	0.000	0

Figura 62

Pronóstico con suavizamiento exponencial de Holt Winters (Corazón Mate)

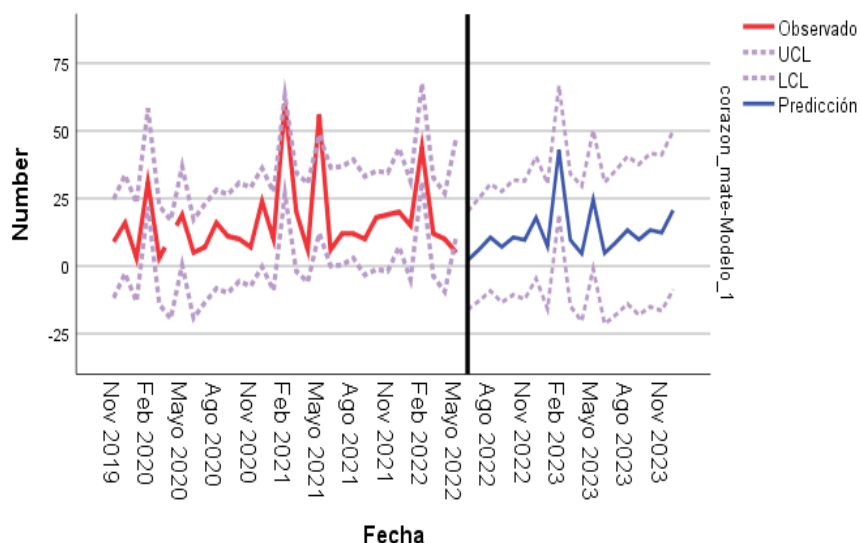


Tabla 53

Resumen comparativo de pronósticos (Corazón Mate)

Método de Pronóstico	R ²
Regresión Lineal	0.018
Regresión Logarítmica	0.028
Regresión Potencial	0.054
Regresión Exponencial	0.047
Suavizamiento Exponencial Simple	0.638
Holt Winters	0.637

Por lo cual el modelo de Holt Winters se adecua en mayor medida al comportamiento estacional de los datos de la demanda, ya que tiene un coeficiente de ajuste mayor a todos los modelos estudiados, teniendo como resultado el pronóstico de la demanda para 18 periodos desde julio 2022 hasta diciembre 2023 como se aprecia en la tabla 54.

Tabla 54

Pronóstico de la demanda (Corazón Mate)

Corazón mate	
	Predicción
Jul 2022	6
Ago 2022	11
Sep 2022	7
Oct 2022	11
Nov 2022	10
Dic 2022	18
Ene 2023	7
Feb 2023	43
Mar 2023	10
Abr 2023	5
Mayo 2023	25
Jun 2023	5
Jul 2023	9
Ago 2023	13
Sep 2023	10
Oct 2023	13
Nov 2023	12
Dic 2023	21

B. Cuore

Aplicando los modelos de regresión lineal simple se obtuvo un coeficiente de ajuste R^2 de 0.289, regresión logarítmica con un R^2 de 0.502, regresión potencial con un R^2 de 0.387 y regresión exponencial con un R^2 de 0.261, como se muestran los datos en la tabla 55 y las líneas de tendencia en la figura 63.

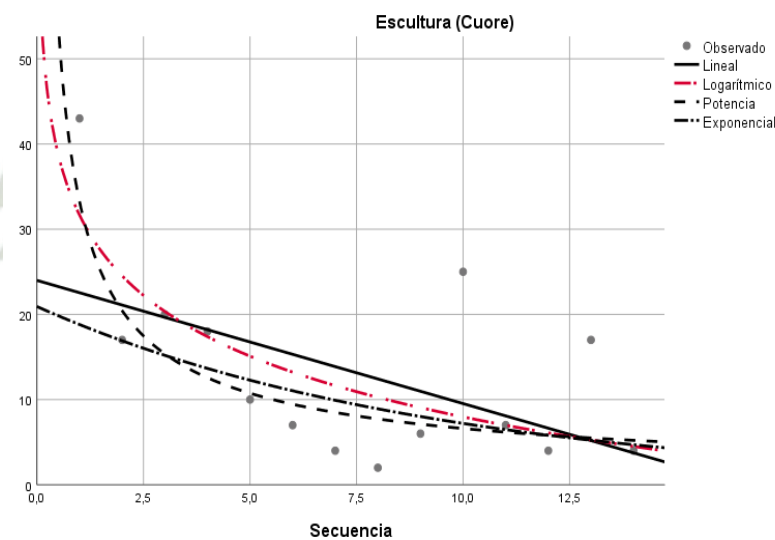
Tabla 55

Modelos de regresión (Cuore)

Ecuación	Variable dependiente:						
	Resumen del modelo					Estimaciones de parámetro	
	R cuadrado	F	gl1	gl2	Sig.	Constante	b1
Lineal	0.289	4.888	1	12	0.047	23.989	-1.446
Logarítmico	0.502	12.089	1	12	0.005	31.659	-10.290
Potencia	0.387	7.570	1	12	0.018	33.251	-0.702
Exponencial	0.261	4.235	1	12	0.062	20.925	-0.107

Figura 63

Líneas de tendencia (Cuore)



De igual forma se analizó con los modelos de suavizamiento exponencial simple obteniendo un R^2 de 0.841 y con el aditivo de holt winters un R^2 de 0.970.

Tabla 56

Modelo de suavizamiento exponencial simple (Cuore)

Modelo	Número de predictores	Estadísticos del modelo					Número de valores atípicos
		Estadísticos de ajuste del modelo		Ljung-Box Q (18)			
		R cuadrado estacionaria	R cuadrado	Estadísticos	DF	Sig.	
Escultura (Cuore)-	0		0.841		0	0	

Figura 64

Pronóstico con suavizamiento exponencial simple (Cuore)

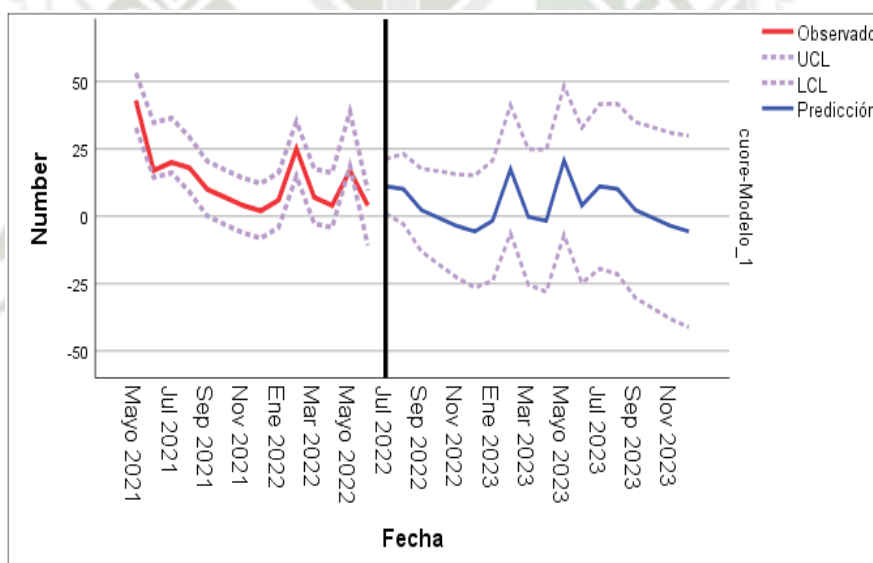


Tabla 57

Modelo de suavizamiento exponencial de Holt Winters (Cuore)

Modelo	Número de predictores	Estadísticos del modelo					Número de valores atípicos
		Estadísticos de ajuste del modelo		Ljung-Box Q (18)			
		R cuadrado estacionaria	R cuadrado	Estadísticos	DF	Sig.	
Escultura (Cuore)-	0		0.970		0	0	

Figura 65

Pronóstico con suavizamiento exponencial de Holt Winters (Cuore)

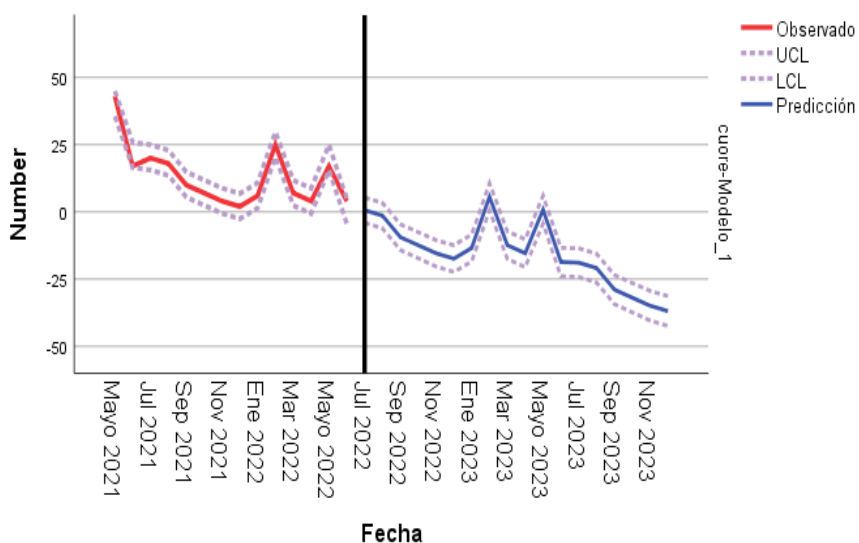


Tabla 58

Resumen comparativo de pronósticos (Cuore)

Método de Pronóstico	R ²
Regresión Lineal	0.289
Regresión Logarítmica	0.502
Regresión Potencial	0.387
Regresión Exponencial	0.261
Suavizamiento Exponencial Simple	0.841
Holt Winters	0.970

Por lo cual el modelo de Holt Winters se adecua en mayor medida al comportamiento estacional de los datos de la demanda, ya que tiene un coeficiente de ajuste mayor a todos los modelos estudiados, teniendo como resultado el pronóstico de la demanda para 18 periodos desde julio 2022 hasta diciembre 2023 como se aprecia en la tabla 59.

Tabla 59

Pronóstico de la demanda (Cuore)

Cuore	
Predicción	
Jul 2022	1
Ago 2022	-1
Sep 2022	-9
Oct 2022	-12
Nov 2022	-15
Dic 2022	-17
Ene 2023	-13
Feb 2023	6
Mar 2023	-12
Abr 2023	-15
Mayo 2023	1
Jun 2023	-19
Jul 2023	1
Ago 2023	-1
Sep 2023	-9
Oct 2023	-12
Nov 2023	-15
Dic 2023	-17

En el caso del Cuore se decide no incluirlo en la planeación agregada ni en el plan de producción, debido a que es un producto que tiene una demanda con tendencia a la baja y que aparentemente no tiene mucha rotación.

C. Flor de Loto

Aplicando los modelos de regresión lineal simple se obtuvo un coeficiente de ajuste R^2 de 0.061, regresión logarítmica con un R^2 de 0.029, regresión potencial con un R^2 de 0.027 y regresión exponencial con un R^2 de 0.047, como se muestran los datos en la tabla 60 y las líneas de tendencia en la figura 66.

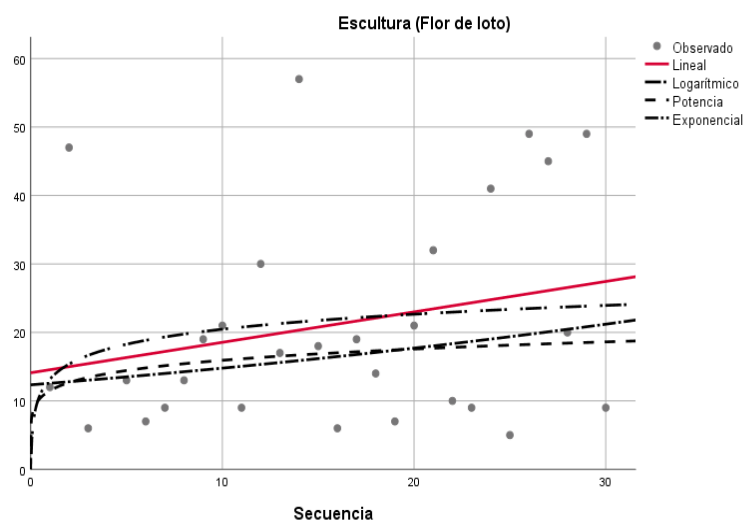
Tabla 60

Modelos de regresión (Flor de Loto)

Ecuación	Variable dependiente:					Estimaciones de parámetro	
	Resumen del modelo					Constante	b1
	R cuadrado	F	gl1	gl2	Sig.		
Lineal	0.061	1.764	1	27	0.195	14.104	0.445
Logarítmico	0.029	0.809	1	27	0.376	13.169	3.168
Potencia	0.027	0.749	1	27	0.394	11.481	0.142
Exponencial	0.047	1.319	1	27	0.261	12.342	0.018

Figura 66

Líneas de tendencia (Flor de Loto)



De igual forma se analizó con los modelos de suavizamiento exponencial simple obteniendo un R^2 de 0.719 y con el aditivo de holt winters un R^2 de 0.766.

Tabla 61

Modelo de suavizamiento exponencial simple (Flor de Loto)

Modelo	Número de predictores	Estadísticos del modelo					Número de valores atípicos
		Estadísticos de ajuste del modelo		Ljung-Box Q (18)			
		R cuadrado estacionaria	R cuadrado	Estadísticos	DF	Sig.	
Escultura (Flor de loto)-	0	0.716	0.719	26.596	16	0.046	0

Figura 67

Pronóstico con suavizamiento exponencial simple (Flor de Loto)

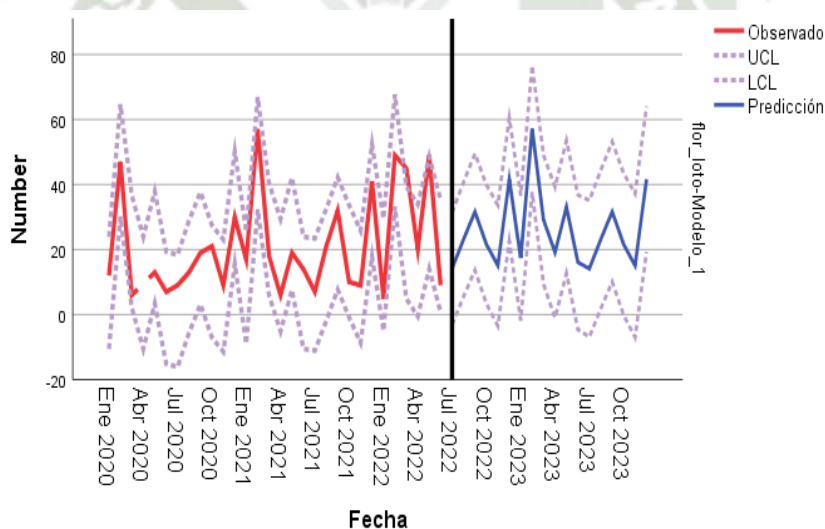


Tabla 62

Modelo de suavizamiento exponencial de Holt Winters (Flor de Loto)

Modelo	Número de predictores	Estadísticos del modelo					Número de valores atípicos
		Estadísticos de ajuste del modelo		Ljung-Box Q (18)			
		R cuadrado estacionaria	R cuadrado	Estadísticos	DF	Sig.	
Escultura (Flor de loto)-	0	0.759	0.766	23.076	15	0.083	0

Figura 68

Pronóstico con suavizamiento exponencial de Holt Winters (Flor de Loto)

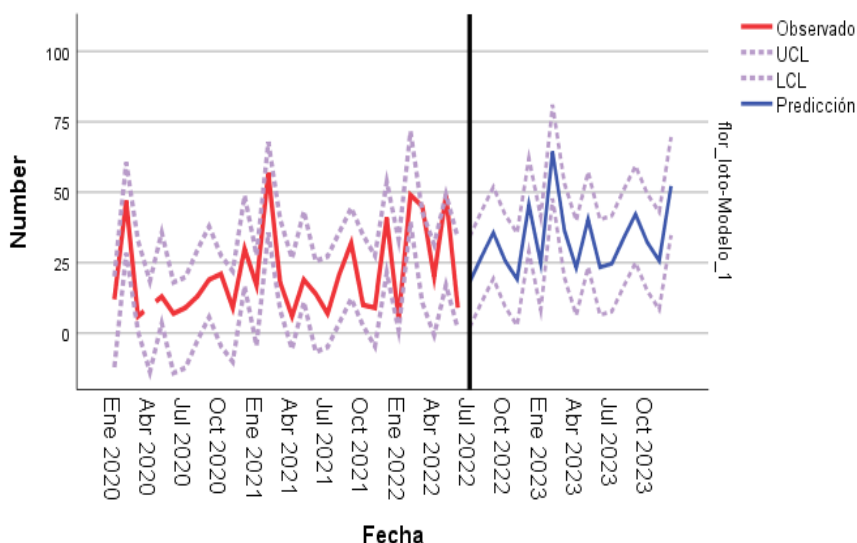


Tabla 63

Resumen comparativo de pronósticos (Flor de Loto)

Método de Pronóstico	R ²
Regresión Lineal	0.061
Regresión Logarítmica	0.029
Regresión Potencial	0.027
Regresión Exponencial	0.047
Suavizamiento Exponencial Simple	0.719
Holt Winters	0.766

Por lo cual el modelo de Holt Winters se adecua en mayor medida al comportamiento estacional de los datos de la demanda, ya que tiene un coeficiente de ajuste mayor a todos los modelos estudiados, teniendo como resultado el pronóstico de la demanda para 18 periodos desde julio 2022 hasta diciembre 2023 como se aprecia en la tabla 64.

Tabla 64

Pronóstico de la demanda (Flor de Loto)

Flor de Loto	
	Predicción
Jul 2022	18
Ago 2022	27
Sep 2022	36
Oct 2022	26
Nov 2022	19
Dic 2022	46
Ene 2023	25
Periodo Feb 2023	64
Mar 2023	36
Abr 2023	23
Mayo 2023	40
Jun 2023	23
Jul 2023	25
Ago 2023	34
Sep 2023	42
Oct 2023	32
Nov 2023	26
Dic 2023	52

CAPITULO V

5. DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA AGREGA Y PLAN MAESTRO

5.1. Plan Agregado

El plan agregado implica balancear la producción, la fuerza laboral y los inventarios para poder cumplir con la demanda de un periodo específico. Luego de obtener la demanda pronosticada se procede a realizar el plan agregado de los principales productos obtenidos, y así evaluar la toma de decisiones importantes respecto a la producción, teniendo en consideración las fechas de ventas más fuertes, como lo es la contratación de nuevo personal por campaña o el uso de horas extras para cumplir con la demanda.

Se tendrá como unidad de medida homogénea los kg, por lo cual la demanda pronosticada se convertirá de cajas a kg tal como se muestra en los Anexos 4 y 5, donde se utilizó el peso promedio de cada uno de los productos para llegar los kg/mes como lo es 10 g para los bombones, 78 g para la flor de loto y 110 g para el corazón mate y así resumirlo en la demanda agregada que permita sumar las demandas individuales de cada uno de los productos como se aprecia en la Tabla 65.

Tabla 65

Demanda Agregada en Kilogramos / mes

Periodo	Modelo						Total (kg)
	Virtus	Frenezo	Peccato	Esenzzia	Cora Mate	Flor Loto	
Jul-22	7.2	6.44	5.84	6.46	0.66	1.4	28
Ago-22	8.06	6.48	6.36	4.9	1.21	2.11	30
Set-22	8.44	6.62	6.56	8.16	0.77	2.81	34
Oct-22	9.7	6.26	6.34	5.1	1.21	2.03	31
Nov-22	8.44	6.92	6.56	5.46	1.1	1.48	30
Dic-22	13.74	11.78	11.9	11.42	1.98	3.59	55
Ene-23	8.08	6.74	6.06	4.98	0.77	1.95	29
Feb-23	13.28	10.34	10.2	8.7	4.73	4.99	53
Mar-23	9.5	6.92	7.68	7.9	1.1	2.81	36
Abr-23	8.82	6.32	7.3	5.1	0.55	1.79	30

Periodo	Modelo						Total (kg)
	Virtus	Frenezio	Peccato	Esenzzia	Cora Mate	Flor Loto	
May-23	14.38	10.28	11.58	12.44	2.75	3.12	55
Jun-23	9.44	7	6.7	5.7	0.55	1.79	32
Jul-23	9.18	7.52	7.46	7.88	0.99	1.95	35
Ago-23	10.24	7.96	7.98	6.32	1.43	2.65	37
Set-23	10.62	8.3	8.18	9.58	1.1	3.28	42
Oct-23	11.88	7.74	8.02	6.32	1.43	2.5	38
Nov-23	10.62	8.6	8.18	6.68	1.32	2.03	38
Dic-23	15.66	13.26	13.52	12.84	2.31	4.06	62

Para realizar la planeación agregada se tomó en cuenta los siguientes parámetros reflejadas en la Tabla 66.

Tabla 66

Parámetros Planeación Agregada

N°	Parámetros	Cantidad	U/M
1	Productividad	0.162	kg/hora
2	Jornada Diaria	8	horas/día
3	Costo Kg Faltantes	133.00	Soles / kg-mes
4	Costo Kg en Inventario	102.00	Soles / kg-mes
5	Costo Contratar	384.00	Soles / trabajador
6	Costo Despedir	576.00	Soles / trabajador
7	Costo Mano de Obra.	8.00	Soles / hora
8	Costo Kg en Sobretiempo	10.00	Soles / hora

Nota: Datos obtenidos de la empresa

Actualmente en el área de producción solo se cuenta con el chef, es decir un único personal. Para el cálculo de días a trabajar, al ser 8 horas diarias y cumplir una jornada semanal 48 horas, son 6 días que se considerarán laborables a excepción de los días feriados y en los meses de Diciembre, Febrero y Mayo donde al ser meses con tendencia

por fechas festivas como Navidad, San Valentín y Día de la Madre respectivamente se reducirán los días hábiles de trabajo para anticiparse en producción a estas fechas.

Para la planeación agregada, se realizó el ensayo con cuatro posibilidades, de las cuales se optó por un plan mixto con la estrategia de contratar personal en los de Diciembre, Febrero, Abril y Mayo, el uso de horas extras máximas en los meses de Setiembre a Febrero además de Marzo con el fin de adelantar producción de campañas de esas fechas y no trabajar con pedidos faltantes, de igual modo tener inventario variable durante los meses tal como se observa en la Tabla 67 y las otras tres alternativas se adjuntan en el Anexo 6.



Tabla 67

Plan agregado de producción Chalé Cacao

Periodo	Jul-22	Ago-22	Set-22	Oct-22	Nov-22	Dic-22	Ene-23	Feb-23	Mar-23	Abr-23	May-23	Jun-23	COSTOS
Inv. Inicial	0	3	7	15	26	36	19	32	4	4	34	2	
Demanda en Kg/mes	28	30	34	31	30	55	29	53	36	30	55	32	
Días	24	26	26	26	25	13	26	9	27	23	9	25	
Hrs Requeridas	173	185	210	191	185	340	179	327	222	185	340	198	
Hrs Disponibles	192	208	208	208	200	104	208	72	216	184	72	200	
N° de Trab. Requeridos	1	1	2	1	1	4	1	5	2	2	5	1	
Trabajadores Disponibles	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	
Hrs de Producción Disponibles	192	208	208	208	200	208	208	144	216	368	144	200	
Prod. Real (kg)	31	34	34	34	32	34	34	23	35	60	23	32	
Inv. Final (kg)	3	7	7	18	28	15	24	2	3	34	2	2	
Kilogramos Faltantes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Costo Faltantes	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	0	S/0
Kilogramos en Exceso/Inventario	3	7	7	18	28	15	24	2	3	34	2	2	
Costo Unid. Exceso/Inventario	S/306.00	S/714.00	S/714.00	S/1,836.00	S/2,856.00	S/1,530.00	S/2,448.00	S/204.00	S/306.00	S/3,468.00	S/204.00	S/204.00	S/14,790.00
Kilogramos en Sobretiempo			8	8	8	4	8	2	1				
Hrs Sobretiempo	0	0.00	49.38	49.38	49.38	24.69	49.38	12.35	6.17	0.00	0.00	0.00	
Costo Unid. Sobretiempo Personal a Contratar	S/0.00	S/0.00	S/493.83	S/493.83	S/493.83	S/246.91	S/493.83	S/123.46	S/61.73	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/2,407.41
Costo Contratar						S/384.00	S/0.00	S/384.00	S/0.00	S/384.00	S/0.00	S/0.00	S/1,152.00
Personal a Despedir	0	0	0	0	0	1	0	1	0		1		
Costo Despedir	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/576.00	S/0.00	S/576.00	S/0.00	S/0.00	S/576.00	S/0.00	S/1,728.00
Costo Normal	S/1,384.00	S/1,480.00	S/1,680.00	S/1,528.00	S/1,480.00	S/2,720.00	S/1,432.00	S/2,616.00	S/1,776.00	S/1,480.00	S/2,720.00	S/1,584.00	S/21,880.00
Costo Total													S/41,957.41

El primer paso será calcular las horas requeridas para cubrir la demanda pronosticada, a partir de la demanda mensual en kg y la productividad de 0.162 kg/mes, luego se obtendrá las horas disponibles por medio de los días de trabajo mensual y jornada diaria de 8 hrs. Con estos datos de horas requeridas y horas disponibles se procedió a estimar los trabajadores requeridos, así como evaluar los trabajadores disponibles sea con el único personal que se cuenta o contratar personal adicional, las horas de producción disponibles se consiguen en base a las horas y trabajadores disponibles. Posteriormente se determinará la producción real con las horas de producción disponible y la productividad, por último, el inventario final se obtiene mediante el inventario inicial, demanda pronosticada y producción real. Según los niveles de inventario final, se decide por estrategias como adelantar la producción haciendo uso de las horas extras las cuales tienen un límite a 2 hrs/día o considerarlo como faltante.

Finalmente se procede a realizar el cálculo de los costos considerando el costo normal o mano de obra de S/.8.00/hora a partir de las horas requeridas totalizadas de Julio 2022 a Junio 2023, siendo así 2735 horas obteniendo un costo normal de S/.2,1880.00, el costo de horas extras con la tarifa de S/.10.00/hora en base a lo utilizado desde Setiembre 2022 hasta Marzo 2023 sienta un total de S/. 2,407.41, los niveles de inventario que se manejan son de 145 kg los cuales tienen un costo de S/.102.00/kg dando un resultado total de S/.14,790.00, por último, se cuenta con el costo de contratación de 1 personal adicional en 4 periodos diferentes periodos con un costo total de S/.1,153.00/trab, el cual serán despedidos en el mismo mes con un costo de S/. 1,728.00/trab. Dando un resultado final de la planeación agregada de S/.41,957.12.

Realizando una comparación con las otras opciones según se observa en la tabla 68, se opta por el plan antes mencionada puesto se lo considera óptimo por el costo.

Tabla 68

Comparativa Planeación Agregada

N°	Planeación Agregada	Costo (S/.)
1.	Fuerza laboral variable contratación de personal en los meses de Diciembre, Febrero, Abril y Mayo, uso de horas extras máximas en los meses de Setiembre a Febrero y Marzo, administración de inventarios.	S/.41,957.12
2.	Fuerza laboral variable contratación de personal adicional únicamente en el mes de Diciembre, uso de horas extras al máximo de Junio a Julio, administración de inventarios.	S/49,592.64
3.	Uso de horas extras al máximo en los meses de Junio a Julio, sin contratación de personal adicional y administración de inventarios.	S/51,969.81
4.	Fuerza laboral variable contratación de personal adicional en los meses de Setiembre, Diciembre, Febrero hasta Mayo, administración de inventarios.	S/113,800.00

5.2. Plan Maestro de Producción

Mediante el plan maestro se obtiene las fechas y cantidades a producir de cada producto en específico, se divide el plan agregado con los datos obtenidos como la producción, inventarios y la demanda de los pronósticos previamente estimados.

Se analizará un periodo de 6 meses considerando de Julio 2022 a Diciembre 2022, con un total de 10 productos para realizar el plan maestro de cada uno de ellos.

Para el plan maestro de Virtus Caja de 6 obtenemos la demanda del Anexo 5 (conversión de demanda de unidades a kg), del plan agregado obtenemos la producción total, la cual se debe desagregar y está se hizo tomando en cuenta los parámetros de la tabla 2, figura 17 y figura 21. Con todos los datos mencionados anteriormente se procede a realizar el plan maestro tal como se muestra en la tabla 69.

Tabla 69

Plan Maestro de Producción Virtus Caja de 6

Bombones Virtus 06	Jul-22	Ago-22	Set-22	Oct-22	Nov-22	Dic-22
Inv. Inicial	0	1	1	2	3	5
Demanda	4	5	5	6	5	8
Producción	5	5	6	7	7	4
Inv. Final	1	1	2	3	5	1

Para el plan maestro de Frenezó Caja de 6 obtenemos la demanda la demanda del Anexo 5 (conversión de demanda de unidades a kg), del plan agregado obtenemos la producción total, la cual se debe desagregar y está se hizo tomando en cuenta los parámetros de la tabla 2, figura 17 y figura 22. Con todos los datos mencionados anteriormente se procede a realizar el plan maestro tal como se muestra en la tabla 70.

Tabla 70

Plan Maestro de Producción Frenezó Caja de 6

Bombones Frenezó 06	Jul-22	Ago-22	Set-22	Oct-22	Nov-22	Dic-22
Inv. Inicial	0	0	1	2	4	7
Demanda	4	4	5	4	5	9
Producción	4	5	6	6	8	3
Inv. Final	0	1	2	4	7	1

Para el plan maestro de Peccato Caja de 6 obtenemos la demanda la demanda del Anexo 5 (conversión de demanda de unidades a kg), del plan agregado obtenemos la producción total, la cual se debe desagregar y está se hizo tomando en cuenta los parámetros de la tabla 2, figura 17 y figura 23. Con todos los datos mencionados anteriormente se procede a realizar el plan maestro tal como se muestra en la tabla 71.

Tabla 71

Plan Maestro de Producción Peccato Caja de 6

Bombones Peccato 06	Jul-22	Ago-22	Set-22	Oct-22	Nov-22	Dic-22
Inv. Inicial	0	0	0	1	2	4
Demanda	3	4	4	4	4	7
Producción	3	4	5	5	6	3
Inv. Final	0	0	1	2	4	0

Para el plan maestro de Esenzia Caja de 6 obtenemos la demanda la demanda del Anexo 5 (conversión de demanda de unidades a kg), del plan agregado obtenemos la producción total, la cual se debe desagregar y está se hizo tomando en cuenta los parámetros de la tabla 2, figura 17 y figura 24. Con todos los datos mencionados anteriormente se procede a realizar el plan maestro tal como se muestra en la tabla 72.

Tabla 72

Plan Maestro de Producción Esenzia Caja de 6

Bombones Esenzia 06	Jul-22	Ago-22	Set-22	Oct-22	Nov-22	Dic-22
Inv. Inicial	0	0	0	1	2	3
Demanda	5	4	5	5	4	8
Producción	5	4	6	6	5	6
Inv. Final	0	0	1	2	3	1

Para el plan maestro de Virtus Caja de 20 obtenemos la demanda la demanda del Anexo 5 (conversión de demanda de unidades a kg), del plan agregado obtenemos la producción total, la cual se debe desagregar y está se hizo tomando en cuenta los parámetros de la tabla 2, figura 18 y figura 26. Con todos los datos mencionados anteriormente se procede a realizar el plan maestro tal como se muestra en la tabla 73.

Tabla 73*Plan Maestro de Producción Virtus Caja de 20*

Bombones Virtus 20	Jul-22	Ago-22	Set-22	Oct-22	Nov-22	Dic-22
Inv. Inicial	0	0	1	2	3	4
Demanda	3	3	3	4	3	6
Producción	3	4	4	5	4	5
Inv. Final	0	1	2	3	4	3

Para el plan maestro de Peccato Caja de 20 obtenemos la demanda la demanda del Anexo 5 (conversión de demanda de unidades a kg), del plan agregado obtenemos la producción total, la cual se debe desagregar y está se hizo tomando en cuenta los parámetros de la tabla 3, figura 18 y figura 27. Con todos los datos mencionados anteriormente se procede a realizar el plan maestro tal como se muestra en la tabla 74.

Tabla 74*Plan Maestro de Producción Peccato Caja de 20.*

Bombones Peccato 20	Jul-22	Ago-22	Set-22	Oct-22	Nov-22	Dic-22
Inv. Inicial	0	1	2	3	5	4
Demanda	3	3	3	2	3	5
Producción	4	4	4	4	2	4
Inv. Final	1	2	3	5	4	3

Para el plan maestro de Frenez Caja de 20 obtenemos la demanda la demanda del Anexo 5 (conversión de demanda de unidades a kg), del plan agregado obtenemos la producción total, la cual se debe desagregar y está se hizo tomando en cuenta los parámetros de la tabla 3, figura 18 y figura 28. Con todos los datos mencionados anteriormente se procede a realizar el plan maestro tal como se muestra en la tabla 75.

Tabla 75

Plan Maestro de Producción Frenezo Caja de 20

Bombones Frenezo 20	Jul-22	Ago-22	Set-22	Oct-22	Nov-22	Dic-22
Inv. Inicial	0	0	0	0	1	1
Demanda	2	2	2	2	2	3
Producción	2	2	2	3	2	3
Inv. Final	0	0	0	1	1	1

Para el plan maestro de Esenzzia Caja de 20 obtenemos la demanda la demanda del Anexo 5 (conversión de demanda de unidades a kg), del plan agregado obtenemos la producción total, la cual se debe desagregar y está se hizo tomando en cuenta los parámetros de la tabla 3, figura 18 y figura 29.

Con todos los datos mencionados anteriormente se procede a realizar el plan maestro tal como se muestra en la tabla 76.

Tabla 76

Plan Maestro de Producción Esenzzia Caja de 20

Bombones Esenzzia 20	Jul-22	Ago-22	Set-22	Oct-22	Nov-22	Dic-22
Inv. Inicial	0	0	0	0	1	1
Demanda	2	1	3	1	1	3
Producción	2	1	3	2	1	4
Inv. Final	0	0	0	1	1	2

Para el plan maestro de Corazón Mate obtenemos la demanda la demanda del Anexo 5 (conversión de demanda de unidades a kg), del plan agregado obtenemos la producción total, la cual se debe desagregar y está se hizo tomando en cuenta los parámetros de la tabla 4, figura 19 y figura 30. Con todos los datos mencionados anteriormente se procede a realizar el plan maestro tal como se muestra en la tabla 77.

Tabla 77

Plan Maestro de Producción Corazón Mate

Escultura Corazón Mate	Jul-22	Ago-22	Set-22	Oct-22	Nov-22	Dic-22
Inv. Inicial	0	0	1	2	2	3
Demanda	1	2	1	1	1	2
Producción	1	3	2	1	2	2
Inv. Final	0	1	2	2	3	3

Para el plan maestro de Flor de Loto obtenemos la demanda la demanda del Anexo 5 (conversión de demanda de unidades a kg), del plan agregado obtenemos la producción total, la cual se debe desagregar y está se hizo tomando en cuenta los parámetros de la tabla 4, figura 19 y figura 32. Con todos los datos mencionados anteriormente se procede a realizar el plan maestro tal como se muestra en la tabla 78.

Tabla 78

Plan Maestro de Producción Flor de Loto

Escultura-Flor-de Loto	Jul-22	Ago-22	Set-22	Oct-22	Nov-22	Dic-22
Inv. Inicial	0	0	0	1	2	3
Demanda	1	2	3	2	2	4
Producción	1	2	4	3	3	4
Inv. Final	0	0	1	2	3	3

Luego de elaborar el plan maestro para cada uno de los productos se evalúa la capacidad de producción que se puede utilizar, teniendo en cuenta la producción y las horas hombres requeridas para estos. De igual forma se estima las horas hombres disponibles en tiempo normal del plan agregado y horas en tiempo extras basándose en los días de trabajo y el límite de 2 hrs/día para así obtener la capacidad disponible total y comparar con la capacidad requerida para los diferentes productos tal como se muestra en la tabla 79 teniendo un margen de diferencia por redondeo en decimales.

Tabla 79

Capacidad Disponible de Producción

	Jul-22	Ago-22	Set-22	Oct-22	Nov-22	Dic-22
Producción Virtus 06	5	5	6	7	7	4
Producción Frenezo 06	4	5	6	6	8	3
Producción Peccato 06	3	4	5	5	6	3
Producción Esenzia 06	5	4	6	6	5	6
Producción Virtus 20	3	4	4	5	4	5
Producción Peccato 20	4	4	4	4	2	4
Producción Frenezo 20	2	2	2	3	2	3
Producción Esenzia 20	2	1	3	2	1	4
Producción Corazón Mate	1	3	2	1	2	2
Producción Flor Loto	1	2	4	3	3	4
Hrs. Requeridas Virtus 06	30.86	30.86	37.04	43.21	43.21	24.69
Hrs. Requeridas Frenezo 06	24.69	30.86	37.04	37.04	49.38	18.52
Hrs. Requeridas Peccato 06	18.52	24.69	30.86	30.86	37.04	18.52
Hrs. Requeridas Esenzia 06	30.86	24.69	37.04	37.04	30.86	37.04
Hrs. Requeridas Virtus 20	18.52	24.69	24.69	30.86	24.69	30.86
Hrs. Requeridas Peccato 20	24.69	24.69	24.69	24.69	12.35	24.69
Hrs. Requeridas Frenezo 20	12.35	12.35	12.35	18.52	12.35	18.52
Hrs. Requeridas Esenzia 20	12.35	6.17	18.52	12.35	6.17	24.69
Hrs. Requeridas Corazón Mate	6.17	18.52	12.35	6.17	12.35	12.35
Hrs. Requeridas Flor Loto	6.17	12.35	24.69	18.52	18.52	24.69
Hrs. Requeridas Total	185.19	209.88	259.26	259.26	246.91	234.57
Hrs. Disponible Normal	192	208	208	208	200	208
Hrs. Disponibles Extras	48	52	52	52	50	26
Capacidad Disponible Total (hrs)	240	260	260	260	250	234

CAPITULO VI

6. DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES

6.1 Requerimiento de Insumos

Después de evaluar la capacidad de producción se necesita de un plan de requerimiento de materiales en el cual se determinará la cantidad necesaria de insumos para la producción obtenida.

Se realizará el requerimiento de materiales para el mes de Diciembre para los bombones en cajas de 6 unidades y 20 unidades además de las esculturas, según los datos obtenidos previamente en el plan maestro, tal como se refleja en las tablas 80 y 81 respectivamente.

Tabla 80

Producción en kg de Bombones - Diciembre

Producción Requerida de Bombones Diciembre			
	Caja de 6 unid.	Caja de 20 unid.	Total
Virtus	4	5	9
Peccato	3	3	6
Frenezio	3	4	7
Esenzzia	6	4	10
Total	16	16	

Tabla 81

Producción en kg de Esculturas – Diciembre

Producción Requerida de Esculturas Diciembre	
Flor de Loto	4
Corazón Mate	2

De igual forma los componentes requeridos para elaborar estos productos son lo que se muestran en las siguientes tablas de la 82 a la 86.

En el caso de los Bombones se separa los insumos por sabores, estos están conformado por insumos para la cobertura y el relleno

Tabla 82

Requerimiento de Insumos Virtus

Bombones Virtus		
Requerimiento de Insumos por cada 0.49 kg		
Coco y Ron		
Cobertura		
Chocolate Oscuro 56%	0.11	kg
Relleno		
Chocolate Blanco 31%	0.250	kg
Leche de Coco	0.12	L
Licor de Coco	0.030	L
Ron	0.04	L
Maracuyá		
Cobertura		
Chocolate Blanco 31%	0.11	kg
Relleno		
Maracuyá	0.170	L
Crema de Leche	0.090	L
Chocolate Blanco 37%	0.170	kg
Glucosa	0.010	kg
Pie de Limón		
Cobertura		
Chocolate Blanco 31%	0.11	kg
Relleno		
Zumo de Limón	0.120	L
Chocolate Blanco 37%	0.225	kg
Azúcar Invertida	0.030	kg
Sal	0.001	kg
Mantequilla	0.035	kg
Coco Rallado	0.015	kg
Glucosa	0.014	kg
Mocca Blanco		
Cobertura		
Chocolate Blanco 31%	0.11	kg
Relleno		
Crema de Leche	0.180	L
Glucosa	0.020	kg
Mantequilla	0.025	kg
Chocolate Blanco 31%	0.210	kg
Café Instantáneo	0.005	kg
Frutos del Bosque		
Cobertura		
Chocolate Oscuro 70%	0.11	kg

Frutos del Bosque		
Relleno		
Chocolate Blanco 31%	0.180	kg
Pure de Frutos Rojos	0.100	kg
Crema de Leche	0.130	L
Mantequilla	0.030	kg

Tabla 83

Requerimiento de Insumos Peccato

Bombones Peccato		
Requerimiento de Insumos por cada 0.49 kg		
Café Noir		
Cobertura		
Chocolate Oscuro 56%	0.11	kg
Relleno		
Crema de Leche	0.12	L
Agua	0.07	L
Glucosa	0.01	kg
Mantequilla	0.02	kg
Chocolate Semi Amargo 60%	0.205	kg
Café Instantáneo	0.015	kg
Mandarina – Maracuyá		
Cobertura		
Chocolate Oscuro 70%	0.11	kg
Relleno		
Chocolate con Leche 44%	0.115	kg
Chocolate Semi Amargo 60%	0.125	kg
Zumo Maracuyá	0.09	L
Zumo Naranja	0.07	L
Glucosa	0.01	kg
Crema de Leche	0.02	L
Mantequilla	0.01	kg
Manzana Asada		
Cobertura		
Chocolate Oscuro 70%	0.11	kg
Relleno		
Azúcar	0.04	kg
Glucosa	0.01	kg
Manzana Asada	0.045	kg
Crema de Leche	0.1	L
Chocolate con Leche 44%	0.15	kg
Chocolate Semi Amargo 70%	0.09	kg
Mantequilla	0.005	kg
Chocobanana y Ron		
Cobertura		
Chocolate Oscuro 56%	0.11	kg

Chocobanana y Ron		
Relleno		
Azúcar	0.11	kg
Glucosa	0.01	kg
Crema de Leche	0.1	L
Chocolate con Leche 44%	0.12	Kg
Ron	0.035	L
Malibú	0.01	L
Banana Madura	0.055	Kg
Ganache de Caramelo		
Cobertura		
Chocolate Oscuro 56%	0.11	Kg
Relleno		
Crema de Leche	0.11	L
Glucosa	0.04	Kg
Azúcar Invertida	0.02	Kg
Azúcar	0.09	Kg
Chocolate con Leche 44%	0.13	Kg
Mantequilla	0.05	Kg

Tabla 84

Requerimiento de Insumos Frenezo

Bombones Frenezo		
Requerimiento de Insumos por cada 0.49 kg Piña Colada		
Cobertura		
Chocolate Blanco 31%	0.11	kg
Relleno		
Pure de Piña	0.12	kg
Crema de Coco	0.015	kg
Crema de Leche	0.02	L
Chocolate Blanco 37%	0.2	kg
Ron	0.07	L
Mantequilla	0.015	kg
Mojito Cubano		
Cobertura		
Chocolate Blanco 31%	0.11	kg
Relleno		
Chocolate Blanco 37%	0.2	kg
Agua	0.045	L
Azúcar Invertida	0.03	kg
Glucosa	0.02	kg
Sorbitol	0.03	kg
Sal	0.001	kg
Hierba Buena Seca	0.002	kg

Relleno		
Zumo de Limón	0.01	L
Ron	0.07	kg
Mantequilla	0.032	kg
Cerveza y Whisky		
Cobertura		
Chocolate Oscuro 56%	0.11	kg
Relleno		
Cerveza Negra	0.108	L
Whisky	0.065	L
Chocolate Oscuro 60%	0.22	kg
Sal	0.002	L
Zumo de Limón	0.01	L
Mantequilla	0.035	kg
Baileys		
Cobertura		
Chocolate Oscuro 70%	0.11	kg
Relleno		
Crema de Leche	0.085	L
Glucosa	0.035	kg
Chocolate Blanco 37%	0.22	kg
Café Instantáneo	0.004	kg
Baileys	0.045	L
Whisky	0.025	L
Mantequilla	0.026	kg
Pisco Sour		
Cobertura		
Chocolate Blanco 31%	0.11	kg
Relleno		
Zumo de Limón	0.06	L
Glucosa	0.025	kg
Pisco	0.098	kg
Chocolate Blanco 37%	0.235	kg
Mantequilla	0.020	kg
Sal	0.002	kg

Tabla 85

Requerimiento de Insumos Esenzzia

Bombones Esenzzia		
Requerimiento de Insumos por cada 0.49 kg Crema de Maní y Chocolate		
Cobertura		
Chocolate Oscuro 40%	0.11	kg
Relleno		
Crema de Leche	0.180	L
Chocolate con Leche 44%	0.140	kg

Relleno		
Pasta de Maní	0.070	kg
Glucosa	0.050	kg
Naranja y Albahaca		
Cobertura		
Chocolate Oscuro 70%	0.11	kg
Relleno		
Zumo Naranja	0.040	L
Agua	0.055	L
Miel	0.030	kg
Glucosa	0.019	kg
Chocolate Oscuro 70%	0.120	kg
Chocolate con Leche 44%	0.150	kg
Mantequilla	0.025	kg
Albahaca Seca	0.001	L
Banana Split		
Cobertura		
Chocolate Blanco 31%	0.11	kg
Relleno		
Dulce de Leche	0.100	kg
Crema de Leche	0.110	L
Chocolate Blanco 37%	0.170	kg
Banana Madura	0.035	kg
Glucosa	0.024	kg
Canela	0.001	kg
Margarita		
Cobertura		
Chocolate Blanco 31%	0.11	kg
Relleno		
Chocolate Blanco 37%	0.190	kg
Zumo de Limón	0.135	L
Ralladura de Limón	0.002	kg
Tequila Reposado	0.065	L
Glucosa	0.020	kg
Mantequilla	0.028	kg
Chai Latte		
Cobertura		
Chocolate Blanco 31%	0.11	kg
Relleno		
Chocolate Blanco 37%	0.220	kg
Crema de Leche	0.110	L
Agua	0.060	L
Te Chai	0.001	kg
Vainilla	0.002	L
Glucosa	0.019	kg
Mantequilla	0.028	kg

Tabla 86

Requerimiento de Insumos Esculturas

Esculturas		
Flor de Loto		
Requerimiento de Insumos por cada 0.1 kg		
Chocolate Oscuro 60%	0.78	kg
Corazón Mate		
Requerimiento de Insumos por cada 0.135 kg		
Chocolate Oscuro 60%	0.1	kg

Se considera como pérdida industrial (P.I.) para el caso de las coberturas el 15% y con respecto a los rellenos y esculturas un 20%.

Con respecto a los requerimientos de envases se considera lo siguiente detallado en la tabla 87. Teniendo en los pirotines una pérdida industrial del 0.05%

Tabla 87

Requerimiento de Envases

Envases	Cantidades	
	6	Unidades / Cajas de 6 unid
Pirotines	20	Unidades / Cajas de 20 unid.
Cajas de bombones	1	Unidad / Cajas 6 unid.
	1	Unidad / Cajas 20 unid.
Cajas Esculturas de Flores	1	Unidad / Flor de Loto
Cajas de Esculturas de Corazón Mate	1	Unidad/ Corazón

Asimismo, se cuenta con las siguientes existencias tanto en insumos como envases tal como se refleja en la tabla 88.

Tabla 88

Existencias de Insumos y Envases

Existencia	Cantidad	
Azúcar	1.300	kg
Café Instantáneo	0.120	kg
Chocolate Blanco 31%	8.540	kg
Chocolate Blanco 37%	8.000	kg
Chocolate con Leche 44%	2.300	kg
Chocolate Oscuro 40%	0.500	kg
Chocolate Oscuro 56%	2.050	kg
Chocolate Oscuro 60%	3.600	kg
Chocolate Oscuro 70%	3.040	kg
Chocolate Semi Amargo 60%	0.685	kg
Crema de Coco	0.100	kg
Crema de Leche	3.250	L
Glucosa	1.500	kg
Licor de Coco	0.460	L
Mantequilla	1.400	kg
Pasta de Maní	0.300	kg
Pisco	0.600	L
Ron	0.500	L
Sal	0.050	kg
Whisky	0.400	L
Pirotines	800	Unid
Cajas de 6 bombones	100	Unid
Cajas de 20 bombones	30	Unid
Cajas Flor de loto	20	Unid
Cajas de Corazón Mate	10	Unid

Seguidamente se procederá a estimar los insumos según la producción requerida de la tabla 80 para cada uno de los productos tal como se muestra en las tablas 89 a la 92, considerando la pérdida industrial según corresponda, la cual obtenemos a partir de la siguiente forma $\text{Requerimiento} / (1 - \text{Porcentaje de Pérdida Industrial})$.

Tabla 89

Requerimiento de Insumos Virtus para 9 kg

Bombones Virtus				
Requerimiento de Insumos por cada 0.49 kg		Req. para 9 kg		P.I.
Coco y Ron				
Cobertura				
Chocolate Oscuro 56%	0.11	kg	2.0204	3.3561
Relleno				
Chocolate Blanco 31%	0.250	kg	6.6327	4.5918
Leche de Coco	0.12	L	3.1837	2.2041
Licor de Coco	0.030	L	0.7959	0.5510
Ron	0.04	L	1.0612	0.7347
Maracuyá				
Cobertura				
Chocolate Blanco 31%	0.11	kg	2.020	2.3770
Relleno				
Maracuyá	0.170	L	3.122	3.9031
Crema de Leche	0.090	L	1.653	2.0663
Chocolate Blanco 37%	0.170	kg	3.122	3.9031
Glucosa	0.010	kg	0.184	0.2296
Pie de Limón				
Cobertura				
Chocolate Blanco 31%	0.11	kg	2.020	2.3770
Relleno				
Zumo de Limón	0.120	L	2.204	2.7551
Chocolate Blanco 37%	0.225	kg	4.133	5.1658
Azúcar Invertida	0.030	kg	0.551	0.6888
Sal	0.001	kg	0.018	0.0230
Mantequilla	0.035	kg	0.643	0.8036
Coco Rallado	0.015	kg	0.276	0.3444
Glucosa	0.014	kg	0.257	0.3214
Mocca Blanco				
Cobertura				
Chocolate Blanco 31%	0.11	kg	2.020	2.3770
Relleno				
Crema de Leche	0.180	L	3.306	4.1327
Glucosa	0.020	kg	0.367	0.4592
Mantequilla	0.025	kg	0.459	0.5740
Chocolate Blanco 31%	0.210	kg	3.857	4.8214
Café Instantáneo	0.005	kg	0.092	0.1148
Frutos del Bosque				
Cobertura				
Chocolate Oscuro 70%	0.11	kg	2.020	2.3770
Relleno				
Chocolate Blanco 31%	0.180	kg	3.306	4.1327
Pure de Frutos Rojos	0.100	kg	1.837	2.2959
Crema de Leche	0.130	L	2.388	2.9847
Mantequilla	0.030	kg	0.551	0.6888

Tabla 90

Requerimiento de Insumos Peccato para 7 kg

Bombones Peccato				
Requerimiento de Insumos por cada 0.49 kg		Req. para 7 kg		P.I.
Café Noir				
Cobertura				
Chocolate Oscuro 56%	0.11	kg	1.571	1.849
Relleno				
Crema de Leche	0.12	L	1.714	2.143
Agua	0.07	L	1.000	1.250
Glucosa	0.01	kg	0.143	0.179
Mantequilla	0.02	kg	0.286	0.357
Chocolate Semi Amargo 60%	0.205	kg	2.929	3.661
Café Instantáneo	0.015	kg	0.214	0.268
Mandarina – Maracuyá				
Cobertura				
Chocolate Oscuro 70%	0.11	kg	1.571	1.849
Relleno				
Chocolate con Leche 44%	0.115	kg	1.643	2.054
Chocolate Semi Amargo 60%	0.125	kg	1.786	2.232
Zumo Maracuyá	0.09	L	1.286	1.607
Zumo Naranja	0.07	L	1.000	1.250
Glucosa	0.01	kg	0.143	0.179
Crema de Leche	0.02	L	0.286	0.357
Mantequilla	0.01	kg	0.143	0.179
Manzana Asada				
Cobertura				
Chocolate Oscuro 70%	0.11	kg	1.571	1.849
Relleno				
Azúcar	0.04	kg	0.571	0.714
Glucosa	0.01	kg	0.143	0.179
Manzana Asada	0.045	kg	0.643	0.804
Crema de Leche	0.1	L	1.429	1.786
Chocolate con Leche 44%	0.15	kg	2.143	2.679
Chocolate Semi Amargo 70%	0.09	kg	1.286	1.607
Mantequilla	0.005	kg	0.071	0.089
Chocobanana y Ron				
Cobertura				
Chocolate Oscuro 56%	0.11	kg	1.571	1.964
Relleno				
Azúcar	0.11	kg	1.571	1.964
Glucosa	0.01	kg	0.143	0.179
Crema de Leche	0.1	L	1.429	1.786
Chocolate con Leche 44%	0.12	kg	1.714	2.143
Ron	0.035	L	0.500	0.625
Malibú	0.01	L	0.143	0.179
Banana Madura	0.055	kg	0.786	0.982

Ganache de Caramelo				
Cobertura				
Chocolate Oscuro 56%	0.11	kg	1.571	1.964
Relleno				
Crema de Leche	0.11	L	1.571	1.964
Glucosa	0.04	kg	0.571	0.714
Azúcar Invertida	0.02	kg	0.286	0.357
Azúcar	0.09	kg	1.286	1.607
Chocolate con Leche 44%	0.13	kg	1.857	2.321
Mantequilla	0.05	kg	0.714	0.893

Tabla 91

Requerimiento de Insumos Frenezo para 6 kg

Bombones Frenezo				
Requerimiento de Insumos por cada 0.49 kg			Req. para 6 kg	P.I.
Piña Colada				
Cobertura				
Chocolate Blanco 31%	0.11	kg	1.347	1.585
Relleno				
Pure de Piña	0.12	kg	1.469	1.837
Crema de Coco	0.015	kg	0.184	0.230
Crema de Leche	0.02	L	0.245	0.306
Chocolate Blanco 37%	0.2	kg	2.449	3.061
Ron	0.07	L	0.857	1.071
Mantequilla	0.015	kg	0.184	0.230
Mojito Cubano				
Cobertura				
Chocolate Blanco 31%	0.11	kg	1.347	1.585
Relleno				
Chocolate Blanco 37%	0.2	kg	2.449	3.061
Agua	0.045	L	0.551	0.689
Azúcar Invertida	0.03	kg	0.367	0.459
Glucosa	0.02	kg	0.245	0.306
Sorbitol	0.03	kg	0.367	0.459
Sal	0.001	kg	0.012	0.015
Hierba Buena Seca	0.002	kg	0.024	0.031
Zumo de Limón	0.01	L	0.122	0.153
Ron	0.07	kg	0.857	1.071
Mantequilla	0.032	kg	0.392	0.490
Cerveza y Whisky				
Cobertura				
Chocolate Oscuro 56%	0.11	kg	1.347	1.585
Relleno				
Cerveza Negra	0.108	L	1.322	1.653
Whisky	0.065	L	0.796	0.995
Chocolate Oscuro 60%	0.22	kg	2.694	3.367

Relleno				
Sal	0.002	L	0.024	0.031
Zumo de Limón	0.01	L	0.122	0.153
Mantequilla	0.035	kg	0.429	0.536
Baileys				
Cobertura				
Chocolate Oscuro 70%	0.11	kg	1.347	1.585
Relleno				
Crema de Leche	0.085	L	1.041	1.301
Glucosa	0.035	kg	0.429	0.536
Chocolate Blanco 37%	0.22	kg	2.694	3.367
Café Instantáneo	0.004	kg	0.049	0.061
Baileys	0.045	L	0.551	0.689
Whisky	0.025	L	0.306	0.383
Mantequilla	0.026	kg	0.318	0.398
Pisco Sour				
Cobertura				
Chocolate Blanco 31%	0.11	kg	1.347	1.585
Relleno				
Zumo de Limón	0.06	L	0.735	0.918
Glucosa	0.025	kg	0.306	0.383
Pisco	0.098	kg	1.200	1.500
Chocolate Blanco 37%	0.235	kg	2.878	3.597
Mantequilla	0.020	kg	0.245	0.306
Sal	0.002	kg	0.024	0.031

Tabla 92

Requerimiento de Insumos Esenzzia para 10 kg

Bombones Esenzzia				
Requerimiento de Insumos por cada 0.49 kg		Req. para 10 kg.	P.I.	
Crema de Maní y Chocolate				
Cobertura				
Chocolate Oscuro 40%	0.11	kg	2.245	2.641
Relleno				
Crema de Leche	0.180	L	3.673	4.592
Chocolate con Leche 44%	0.140	kg	2.857	3.571
Pasta de Maní	0.070	kg	1.429	1.786
Glucosa	0.050	kg	1.020	1.276
Naranja y Albahaca				
Cobertura				
Chocolate Oscuro 70%	0.11	kg	2.245	2.641
Relleno				
Zumo Naranja	0.040	L	0.816	1.020
Agua	0.055	L	1.122	1.403
Miel	0.030	kg	0.612	0.765
Glucosa	0.019	kg	0.388	0.485

Relleno				
Chocolate Oscuro 70%	0.120	kg	2.449	3.061
Chocolate con Leche 44%	0.150	kg	3.061	3.827
Mantequilla	0.025	kg	0.510	0.638
Albahaca Seca	0.001	L	0.020	0.026
Banana Split				
Cobertura				
Chocolate Blanco 31%	0.11	kg	2.245	2.641
Relleno				
Dulce de Leche	0.100	kg	2.041	2.551
Crema de Leche	0.110	L	2.245	2.806
Chocolate Blanco 37%	0.170	kg	3.469	4.337
Banana Madura	0.035	kg	0.714	0.893
Relleno				
Glucosa	0.024	kg	0.490	0.612
Canela	0.001	kg	0.020	0.026
Margarita				
Cobertura				
Chocolate Blanco 31%	0.11	kg	2.245	2.641
Relleno				
Chocolate Blanco 37%	0.190	kg	3.878	4.847
Zumo de Limón	0.135	L	2.755	3.444
Ralladura de Limón	0.002	kg	0.041	0.051
Tequila Reposado	0.065	L	1.327	1.658
Glucosa	0.020	kg	0.408	0.510
Mantequilla	0.028	kg	0.571	0.714
Chai Latte				
Cobertura				
Chocolate Blanco 31%	0.11	kg	2.245	2.641
Relleno				
Chocolate Blanco 37%	0.220	kg	4.490	5.612
Crema de Leche	0.110	L	2.245	2.806
Agua	0.060	L	1.224	1.531
Te Chai	0.001	kg	0.020	0.026
Vainilla	0.002	L	0.041	0.051
Glucosa	0.019	kg	0.388	0.485
Mantequilla	0.028	kg	0.571	0.714

Del mismo modo se realiza el cálculo para las esculturas según el requerimiento de producción de cada una de ellas tal como se muestra en la tabla 93.

Tabla 93

Requerimiento de Insumos Esculturas

Esculturas				
Flor de Loto				
Requerimiento de Insumos por cada 0.1 kg			Req. para 4 kg	P.I.
Chocolate Oscuro 60%	0.078	kg	3.1200	3.9000
Corazón Mate				
Requerimiento de Insumos por cada 0.135 kg			Req. para 2 kg	P.I.
Chocolate Oscuro 60%	0.110	kg	1.6296	2.0370

6.2 Requerimiento de Envases

Luego de contar con el requerimiento de insumos se realizará el mismo procedimiento con los envases, se busca conocer la cantidad requerida para la producción de cada uno de los productos.

Para el requerimiento de envases se debe considerar el peso de las cajas, con respecto a las de 6 unidades corresponde a 0.06 kg y en las de 20 corresponde a 0.2 kg. Se iniciará con los pirotines para las cajas de 6 y 20 unidades según se muestra en la tabla 94.

Tabla 91

Requerimiento de Envases - Pirotines

Envases	Cantidades	Req. para 16 kg.	P. I.
	6 Unidades / Cajas de 6 unid	1600	1680
Pirotines	Cantidades	Req. para 16 kg.	
	20 Unidades / Cajas de 20 unid.	1600	1680

Se cuenta con un requerimiento total de 3360 de pirotines, 1680 unidades para las cajas de 6 unidades y 1680 para las cajas de 20 unidades.

Para el cálculo de cajas de bombones se toma en consideración de igual forma los pesos de estas para así identificar la cantidad necesaria como se observa en la tabla 95.

Tabla 95

Requerimiento de Envases - Cajas de Bombones

Envases	Cantidades	Req. para 16 kg
Cajas de bombones	1 Unidad / Cajas 6 unid.	267
	Cantidades	Req. para 16 kg
	1 Unidad / Cajas 20 unid.	80

Del mismo modo para calcular la cantidad de envases para las esculturas se toma en consideración el peso de cada una de estas así identificar el requerimiento de envases de esculturas tal como se refleja en la tabla 96.

Tabla 96

Requerimiento de Envases – Esculturas

Envases	Cantidades	Req. para 4 kg
Cajas Esculturas de Flores de Lotto	1 Unidad / Flor de Loto	51
	Cantidades	Req. para 2 kg
Cajas de Esculturas de Corazón Mate	1 Unidad/Corazón	18

6.3 Plan de Requerimiento de Materiales

Finalmente se realiza un consolidado con los cálculos de insumos y envases para cada uno de los productos para así obtener el requerimiento neto en el cual se tendrá presente las existencias según corresponda como se observa en la tabla 97 para los insumos.

Tabla 97

Requerimiento Neto de Insumos

Insumo	Requerimiento Bruto		Existencias		Requerimiento Neto	
Agua	4.6775	L		L	4.6775	L
Albahaca Seca	0.0245	kg		kg	0.0245	kg
Azúcar	4.1143	kg	1.300	kg	2.8143	kg
Azúcar Invertida	1.4449	kg		kg	1.4449	kg
Baileys	0.6612	L		L	0.6612	L
Banana Madura	1.8	kg		kg	1.8	kg
Café Instantáneo	0.4261	kg	0.120	kg	0.3061	kg
Canela	0.0245	kg		kg	0.0245	kg
Cerveza Negra	1.5869	L		L	1.5869	L
Chocolate Blanco 31%	33.4684	kg	8.540	kg	24.9284	kg
Chocolate Blanco 37%	35.4737	kg	8	kg	27.4737	kg
Chocolate con Leche 44%	15.9306	kg	2.300	kg	13.6306	kg
Chocolate Oscuro 40%	2.5816	kg	0.500	kg	2.0816	kg
Chocolate Oscuro 56%	9.2938	kg	2.500	kg	6.7938	kg
Chocolate Oscuro 60%	8.9323	kg	3.600	kg	5.3323	kg
Chocolate Oscuro 70%	13.0071	kg	3.400	kg	9.6071	kg
Chocolate Semi Amargo 60%	7.2001	kg	0.685	kg	6.5151	kg
Coco Rallado	0.3306	kg		kg	0.3306	kg
Crema de Coco	0.2204	kg	0.100	kg	0.1204	kg
Crema de Leche	27.8695	L	3.250	L	24.6195	L
Dulce de Leche	2.449	kg		kg	2.449	kg
Glucosa	6.7493	kg	1.500	kg	5.2493	kg
Hierba Buena Seca	0.0294	kg		kg	0.0294	kg
Leche de Coco	2.6449	L		L	2.6449	L
Licor de Coco	0.6612	L	0.460	L	0.2012	L
Malibú	0.1714	L		L	0.1714	L
Mantequilla	7.3051	kg	1.400	kg	5.9051	kg
Manzana Asada	0.7714	kg		kg	0.7714	kg
Miel	0.7347	kg	0.250	kg	0.4847	kg
Pasta de Maní	1.7143	kg	0.300	kg	1.4143	kg
Pisco	1.44	L	0.600	L	0.84	L
Pure de Frutos Rojos	2.2041	kg		kg	2.2041	kg
Pure de Piña	1.7633	kg		kg	1.7633	kg
Ralladura de Limón	0.049	kg		kg	0.049	kg
Ron	3.5388	L	0.500	L	3.0388	L
Sal	0.0955	kg	0.05	kg	0.0455	kg
Sorbitol	0.4408	kg		kg	0.4408	kg
Te Chai	0.0245	kg		kg	0.0245	kg
Tequila Reposado	1.5918	L		L	1.5918	L
Vainilla	0.049	kg		kg	0.049	kg

Insumo	Requerimiento Bruto		Existencias		Requerimiento Neto	
Whisky	1.3224	L	0.400	L	0.9224	L
Zumo de Limón	7.1264	L		L	7.1264	L
Zumo de Maracuyá	3.7469	L		L	3.7469	L
Zumo Maracuyá	1.5429	L		L	1.5429	L
Zumo Naranja	2.1796	L		L	2.1796	L

De la misma manera se realizará el cálculo de requerimiento neto para los envases, según se muestra en la tabla 98.

Tabla 98

Requerimiento Neto de Envases

Envase	Requerimiento Bruto (Unid.)	Existencias (Unid)	Requerimiento Neto (Unid.)
Pirotines	3360	800	2560
Cajas de 6 unidades	257	100	157
Cajas de 20 unidades	80	30	50
Cajas Esculturas de Flores de Lotto	51	20	31
Cajas de Esculturas de Corazón Mate	18	10	8

CAPITULO VII

7. RESULTADOS OBTENIDOS

Se determino el tipo de demanda que cuenta la empresa Chalé Cacao es estacional la cual sus ventas perciben variación en ciertos periodos como lo son fechas festivas, por lo tanto, se utilizó la herramienta de suavizamiento exponencial de Holt Winter por el mejor coeficiente de correlación comparado con los otros métodos tal como se detalla en la tabla 99.

Tabla 99

Resumen de Coeficiente de correlación por Producto

Método de Pronóstico / Producto	Coeficiente de Correlación									
	Virtus 06	Frenzo 06	Peccato 06	Esenzzia 06	Virtus 20	Peccato 20	Frenzo 20	Esenzzia 20	Corazón Matte	Flor de Loto
Regresión Lineal	0.486	0.219	0.435	0.237	0.186	0.105	0.238	0.000	0.018	0.061
Regresión Logarítmica	0.367	0.196	0.323	0.228	0.194	0.089	0.260	0.004	0.028	0.029
Regresión Potencial	0.345	0.304	0.261	0.349	0.304	0.088	0.370	0.006	0.054	0.027
Regresión Exponencial	0.418	0.334	0.364	0.302	0.256	0.117	0.322	0.002	0.047	0.047
Suavizamiento Exponencial Simple	0.790	0.492	0.786	0.897	0.602	0.660	0.694	0.793	0.636	0.719
Holt Winters	0.825	0.557	0.793	0.952	0.654	0.716	0.734	0.804	0.637	0.766

Para el desarrollo de pronósticos de la demanda de los diferentes productos, los cuales permiten a la empresa producir esa cantidad tal como se refleja en la tabla 100.

Tabla 100

Demanda Pronosticada en Cajas

Productos / Fechas	Demanda Cajas/Mes									
	Virtus 06	Frenzo 06	Peccato 06	Esenzzia 06	Virtus 20	Peccato 20	Frenzo 20	Esenzzia 20	Corazón Matte	Flor de Loto
Jul-22	70	64	54	71	15	13	11	11	6	18
Ago-22	81	68	66	65	16	12	12	5	11	27
Set-22	84	77	66	86	17	13	10	15	7	36
Oct-22	95	71	69	75	20	11	10	3	11	26
Nov-22	84	82	66	71	17	13	10	6	10	19

Productos / Fechas	Virtus 06	Frenezo 06	Peccato 06	Esenzzia 06	Virtus 20	Peccato 20	Frenezo 20	Esenzzia 20	Corazón Matte	Flor de Loto
Dic-22	139	143	115	137	27	25	16	16	18	46
Ene-23	78	69	61	73	17	13	10	6	10	19
Feb-23	108	99	90	95	34	24	22	15	43	64
Mar-23	95	72	78	105	19	15	13	8	10	36
Abr-23	87	72	75	75	18	14	10	3	5	23
May-23	133	98	103	134	32	27	22	22	25	40
Jun-23	94	70	65	75	19	14	14	6	5	23

En base a la demanda se construye el programa agregado, tomando en consideración la conversión previa de la demanda obtenida en cajas a kg, según los anexos 4 y 5 donde el peso promedio por bombón es de 0.01 kg, en esculturas como el corazón mate 0.11 kg y la flor de loto 0.078 kg así luego realizar la sumatoria de estas para conseguir la demanda agregada.

La planeación agregada se enfoca en 12 periodos desde Julio 2022 hasta Junio 2023, considerando como temporadas altas los meses de Diciembre, Febrero y Mayo para poder cubrir la demanda solicitada se hace uso de las horas extras al máximo durante los meses de Noviembre hasta Febrero del mismo modo adelantando la producción y generando inventarios además de realizar la contratación de un personal único en el mes de Mayo. En la tabla 101 se puede observar la comparativa entre la demanda pronosticada y la producción real según las estrategias mencionadas previamente.

Tabla 101

Demanda Pronosticada vs Producción Real y Producción en Sobretiempo

Periodo	Jul-22	Ago-22	Set-22	Oct-22	Nov-22	Dic-22	Ene-23	Feb-23	Mar-23	Abr-23	May-23	Jun-23
Demanda kg/mes	28	30	34	31	30	55	29	53	36	30	55	32
Producción Real kg/mes	31	34	34	34	32	34	34	23	35	60	23	32
Producción kg en sobretiempo			8	8	8	4	8	2	1			

El costo de esta planeación agregada con las estrategias mencionadas anteriormente asciende a S/. S/41,957.41.

Después de obtener el plan agregado ideal se procederá a la realización del plan maestro con el cual la empresa identifica cuando y cuanto producir de cada producto, analizando 6 periodos desde Julio 2022 hasta Diciembre 2022.



CONCLUSIONES

PRIMERA:

Considerando que la empresa no realizaba la planeación de la producción, ni estimaba su demanda; se aplicó técnicas para la estimación de la demanda para un periodo de 18 meses, donde el mejor pronóstico se obtuvo a través del método de Holt-Winters por el mejor coeficiente de correlación para los productos Virtus Caja de 6 unid. 0.825, Frenezco Caja de 6 unid. 0.557, Peccato Caja de 6 unid. 0.793, Esenzia Caja de 6 unid. 0.952, Virtus Caja de 20 unid. 0.654, Peccato Caja de 20 unid 0.716, Frenezco Caja 20 unid. 0.734, Esenzia Caja 20 unid. 0.804, Cuore 0.970, Flor de Loto 0.766.

De igual forma se evaluaron distintas alternativas de Planes Agregados para determinar cuáles optimizaban el uso los costos de producción, siendo la mejor opción adelantar producción, uso de horas extras y contratación de personal extra en ciertos meses para lograr satisfacer la demanda en temporadas altas dando un costo de S/. S/41,957.41

Se elaboro el plan de requerimiento de materiales, el cual satisface al plan de producción. De esta manera se logra tener una planificación adecuada y se cumple con la demanda pronosticada.

SEGUNDA:

Se evaluaron diferentes modelos de pronósticos tales como regresión lineal, logarítmica, potencial, exponencial, suavizamiento exponencial simple y holt-winters, dando como resultado este último por medio del análisis de las gráficas los cuales permiten visualizar la mejor secuencia de la data histórica y con el mejor coeficiente de correlación para todos los productos.

TERCERA:

Se analizaron las diferentes alternativas elaboradas de planeación agregada cuyos costos fueron de S/ S/41,957.41; SS/49,592.64; S/S/51,969.81 y S/113,800.00 donde se eligió la alternativa de menor costo con la cual satisface la demanda pronosticada.

CUARTA:

Se elaboro el plan de requerimiento de materiales para el mes de Diciembre 2022, en función al plan de producción para cada uno de los productos en estudio, considerando los niveles de inventarios existentes a la fecha, con lo cual permite que los materiales que se requieren para la fabricación estén en el momento preciso que se van a utilizar; generando así un mejor manejo de inventarios.



RECOMENDACIONES

PRIMERA:

Tener un plan de producción con el cual tener una guía de la producción mensual respecto a cantidades e insumos necesarios para evitar desabastecimiento en los puntos de venta principalmente en campañas de fechas festivas.

SEGUNDA:

Se recomienda utilizar métodos cuantitativos en el estudio de la demanda histórica con el fin de contar con datos más certeros para la producción mensual y tomar el presente trabajo de investigación para futuras decisiones.

TERCERA:

Mantener un historial de los pronósticos efectuados con el propósito de perfeccionar continuamente las predicciones a lo largo del tiempo. Cuanto más preciso sea el pronóstico, más efectivo será el plan agregado y, como resultado, se minimizará el uso de recursos en las operaciones empresariales

CUARTA:

Evaluar acciones de plan agregado como la contratación de personal en temporadas altas para satisfacer la demanda, de igual manera producir las cantidades sugeridas del plan agregado y analizarlas mensualmente para detectar posibles cambios en las tendencias del mercado para incorporar cualquier imprevisto. Después de realizar modificaciones en el plan agregado, se deberían actualizar tanto el plan maestro como el plan de requerimientos de materiales.

QUINTA:

Considerar el uso de técnicas como el plan de requerimientos de materiales para adquirir un lote óptimo de insumos y envases evitando el exceso de stock. Asimismo, considerar la introducción de un sistema ERP que permita planificar y controlar los recursos necesarios,

además de una mayor conectividad entre las distintas áreas que requieran información de producción.



REFERENCIAS

- Aybar Huayanay, G. A. (2018). Análisis del Chocolate Fino en Lima.
- Bonett Carhuavilca, D., Aguilar Sánchez, A., Montoya Sánchez, L., Maza Cueto, M., & Rosado Baldeón, M. (2022). Producción Nacional Julio 2022.
- Cestalia. (2022). Tipos de chocolate: Cuántos tipos de chocolate existen.
<https://www.cestalia.com/blog/tipos-de-chocolate-cuantos-existen>
- Chalé Cacao. (n.d.). Chalé Cacao - *Chocolatier & Pâtissier*. Retrieved October 2, 2023, from www.Chalécacao.com
- Chapman, S. N. (2006). *Planificación y control de la producción*. www.pearsoneducacion.net
- Chase, R. B., & Jacobs, F. R. (2014). *Administración de Operaciones-Producción-y-Cadena-de-Suministro* (Décimo Tercera).
- Gaither, N., & Frazier Greg. (2000). *Administración de Producción y Operaciones Gaither - Fraizer*.
- González Manjarrez, G., Painii Montero, V., Morán Santana, L., Prías Mogro, L., Pesántez Domínguez, O., & Samiento Tomalá, G. (2010, December 30). *El exudado del grano de cacao (theobroma cacao l) como herbicida para el manejo de las malezas*.
- Heizer, J. H., & Render, Barry. (2009). *Principios de administración de operaciones*. Pearson Educación.
- Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2008). *Administración de operaciones: procesos y cadenas de valor*. Pearson Educación.
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2020, September 30). *Producción nacional de cacao en grano creció en la última década a un promedio de 12.6% al año*.
- Observatorio del Cacao. (n.d.). *Observatorio del Cacao*.
- Pacheco Oviedo, A. A. (2022). *Planeamiento y Control de la Producción*.

Pedraza Regalado, C. M., & Zúñiga Vásquez, I. del R. (2017). *Planeación y Control de Producción aplicando el plan maestro de producción, plan agregado y el MRP para incrementar la productividad en la empresa RENISAL SAC.*

Perea Valencia, C. E. (2014). *Propuesta de Mejora en la Planeación de la Demanda en una Empresa de Alimentos.*

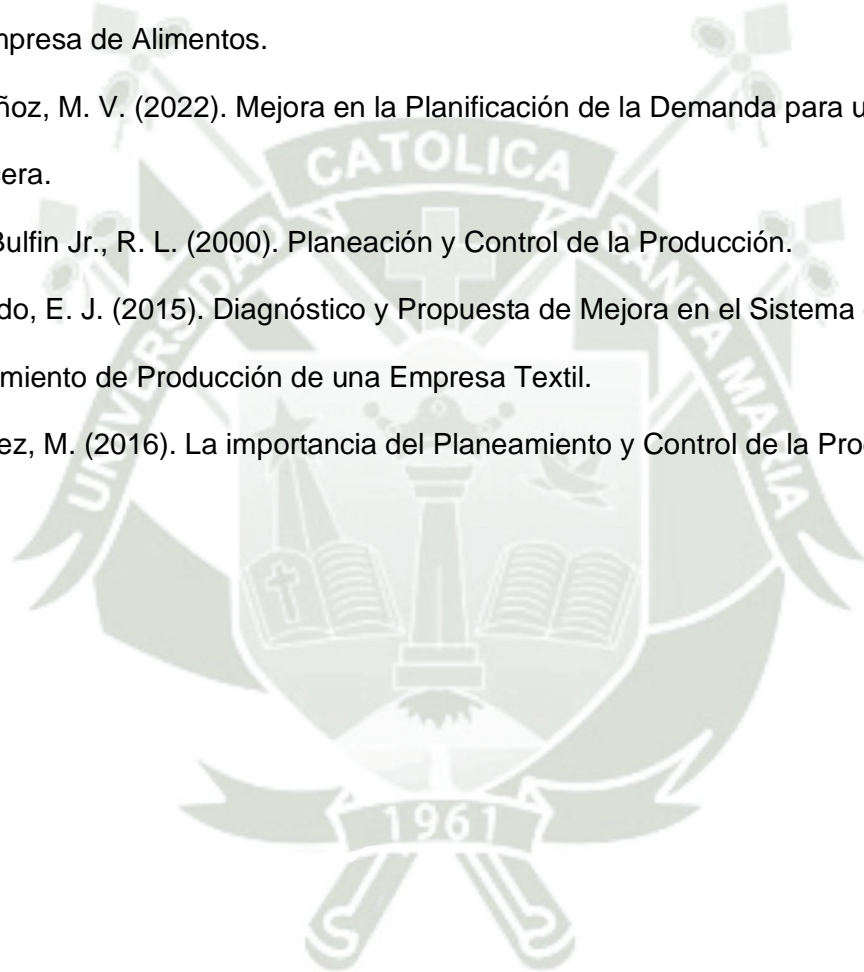
Riccio Estrella, C. E. (2021). *Propuesta de Mejoramiento en la Planeación de la Demanda en una Empresa de Alimentos.*

Rodriguez Muñoz, M. V. (2022). *Mejora en la Planificación de la Demanda para una Empresa Cervecera.*

Sipper, D., & Bulfin Jr., R. L. (2000). *Planeación y Control de la Producción.*

Valdivia Salcedo, E. J. (2015). *Diagnóstico y Propuesta de Mejora en el Sistema de Planeamiento de Producción de una Empresa Textil.*

Vargas Sánchez, M. (2016). *La importancia del Planeamiento y Control de la Producción.*



ANEXOS

Anexo 1 – Ficha de observación para demanda Bombones Caja de 6 unidades

Fecha	Frenez o 06ud	Peccat o 06ud	Virtus 06ud	Person alizada 06ud	Orígen es 06ud	Esenzzi a 06ud	Caja bombo nes 06ud	Libs 06	Love 06ud	Lego 06ud
May-19				24						
Jun-19	5	8	6	35						
Jul-19	19	25	13	8						
Ago-19	28	24	30	9						
Set-19	32	21	22	7						
Oct-19	19	24	28	11	1					
Nov-19	34	26	33	4	21					
Dic-19	44	44	39	8	33					
Ene-20	17	14	12	21	6					
Feb-20	42	34	34	144	18					
Mar-20	4	8	10	6	3					
Abr-20		1	1							
May-20	2	17	24		1					
Jun-20	17	16	20	2						
Jul-20	16	10	10	4	5					
Ago-20	20	16	13	14	18					
Set-20	34	20	33	6	27					
Oct-20	33	30	45	1	4	19	10			
Nov-20	57	14	26	7		14	19			
Dic-20	198	92	105	6	1	76	58			
Ene-21	41	32	39	1		33	35			
Feb-21	54	62	60	3	2	41	68			
Mar-21	38	67	51	4		50	31	18		
Abr-21	38	56	47			22	25			
May-21	65	100	101	5		74	80			
Jun-21	35	32	45	2		27	20			
Jul-21	48	26	40	4		44	44			
Ago-21	46	57	52	1	30	38	10			
Set-21	56	57	50	2	8	59	10			
Oct-21	52	54	65	1		50				
Nov-21	45	58	45	1		48	5			
Dic-21	77	109	124	2		117				
Ene-22	39	39	36			33	25			
Feb-22	90	75	83	2		68	6		64	
Mar-22	65	61	76			79	23	13		

Abr-22	51	70	65			48	1	2		18
May-22	118	95	127			114				1
Jun-22	40	37	63			43				
Total	1375	1302	1445	68	96	1097	470	33	64	19



Anexo 2 - Ficha de observación para demanda Bombones Caja de 20 unidades

FECHA	Virtus 20ud	Person alizada 20ud	Peccat o 20ud	Frenez o 20ud	Orígen es 20ud	Bombo nes Chalé	Esenz ia 20ud	Joyas 20ud	Love 20ud	Lego 20ud	Libs 20ud
May-19	7	1	9								
Jun-19		18									
Jul-19	1	12		2							
Ago-19	4	7	5	5		1					
Set-19	8	2	9	2							
Oct-19	13	4	5	4	1						
Nov-19	7	3	6	7	5						
Dic-19	21	4	16	12	11						
Ene-20	8	4	2	6	5						
Feb-20	18	4	16	18	11			1			
Mar-20	3		2	2	1			3			
Abr-20											
May-20	12	1	17								
Jun-20	14	4	15	10							
Jul-20	6	9	4	4	3	25		1			
Ago-20	9	4	9	7	3	63					
Set-20	9	4	8	7	6	77					
Oct-20	13		5	3	2	55	7				
Nov-20	11	7	9	3		26	10				
Dic-20	19		22	12	1	43	16				
Ene-21	15		11	14		16	5				
Feb-21	31		21	21		23	18		21		
Mar-21	14	2	16	13		10	11				

Abr-21	13	1	12	7		24	4				
May-21	40	1	23	19		51	34				
Jun-21	12	1	5	9		22	9				
Jul-21	15	4	15	15		21	13				
Ago-21	13	1	7	11	7	20	7				
Set-21	13		8	10	1	37	17				
Oct-21	12	4	7	11	1	22	4				
Nov-21	11	1	8	9		18	7				
Dic-21	18	3	23	11		29	22				
Ene-22	6		7	7		8	6				
Feb-22	30	1	19	16		30	17		65		1
Mar-22	19		13	11		25	11				3
Abr-22	13		8	8		16	8			2	
May-22	31	1	32	20		23	16	0	0	0	1
Jun-22	10	2	8	12		22	8	0	0	0	
Total	499	110	402	328	58	707	250	5	86	2	5

Anexo 3 - Ficha de observación para demanda Esculturas

Fecha	Stiletto Brillante	Corazón Mate	Plataforma Brillante	Reno	Flor Loto	Escultura	Corazón Brillante
May-19							
Jun-19							
Jul-19							
Ago-19	2						
Set-19							
Oct-19	1						
Nov-19	14	9	1				
Dic-19	29	16	6	4			
Ene-20	5	3	1	2	12		9
Feb-20	17	31	13		47		22
Mar-20	4	3	1	1	6		1
Abr-20							
May-20		19	13		13		
Jun-20	4	5	1		7		
Jul-20	1	7	3		9		
Ago-20	2	16	5		13		
Set-20	6	11	3		19		
Oct-20	1	10	4		21	9	
Nov-20	2	7			9	14	
Dic-20		24		2	30	11	
Ene-21	6	10			17	8	
Feb-21	21	60			57	20	
Mar-21	21	20			18	20	
Abr-21	16	6			6	3	
May-21	105	56			19	20	
Jun-21	11	6			14	6	
Jul-21	18	12			7	28	
Ago-21	17	12			21		
Set-21	27	10			32	6	
Oct-21	24	18			10		
Nov-21	20	19			9	7	
Dic-21	25	20			41		
Ene-22		15			5	10	
Feb-22		44			49		
Mar-22		12			45	12	
Abr-22		10			20		
May-22		5			49		
Jun-22					9		
Total	399	496	51	9	614	174	32

FECHA	Stiletto Mate	Cisne Blanco	Cisne Negro	Duo corazón	Plataforma Mate	Árbol	Perfume
May-19							
Jun-19							
Jul-19							
Ago-19							
Set-19							
Oct-19							
Nov-19							
Dic-19							
Ene-20							
Feb-20	1			12			2
Mar-20				1			
Abr-20							
May-20							
Jun-20							
Jul-20		2	3				
Ago-20		7	4				
Set-20		3	4				
Oct-20		3	3				
Nov-20	2	2			3		
Dic-20	27				9	8	
Ene-21					5		
Feb-21					2		
Mar-21					2		
Abr-21							
May-21							
Jun-21							
Jul-21							
Ago-21							
Set-21							
Oct-21							
Nov-21							
Dic-21							
Ene-22	16						
Feb-22	39						
Mar-22	22						
Abr-22	6						
May-22	67						
Jun-22	10						
Total	190	17	14	13	21	8	2

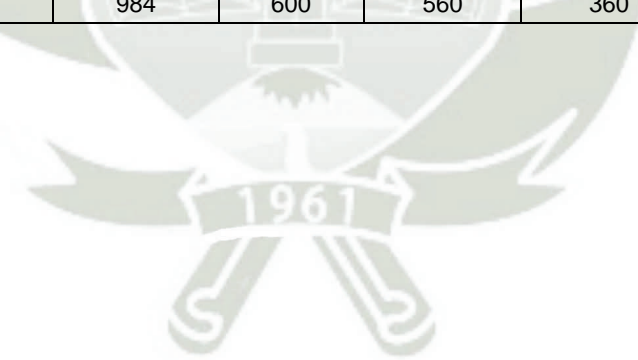
Fecha	Cuore	Huevo Oscuro	Flor Clavel	Huevo Blanco	Piano	Flor Nilo	Plataforma Premiun
May-19							
Jun-19							
Jul-19							
Ago-19							
Set-19							
Oct-19							
Nov-19							
Dic-19							
Ene-20							
Feb-20							
Mar-20							
Abr-20							
May-20							
Jun-20							
Jul-20							
Ago-20							
Set-20							
Oct-20							
Nov-20							
Dic-20							
Ene-21							
Feb-21							
Mar-21		22		3			
Abr-21		16		4			
May-21	43	6	14		7		
Jun-21	17		2		2		
Jul-21	20						
Ago-21	18						
Set-21	10		9				
Oct-21	7		1	1			
Nov-21	4	3		2			
Dic-21	2	6	2	10			
Ene-22	6						
Feb-22	25		1		5		
Mar-22	7				1	13	0
Abr-22	4	43		31	3	5	1
May-22	17	1			2	9	8
Jun-22	4	2			2		1
Total	184	99	29	51	22	27	10

Fecha	Perfume Tacón	Cartera	Conejo Blanco	Conejo Oscuro	Huevo Supernova	Ballerina
May-19						
Jun-19						
Jul-19						
Ago-19						
Set-19						
Oct-19						
Nov-19						
Dic-19						
Ene-20						
Feb-20						
Mar-20						
Abr-20						
May-20						
Jun-20						
Jul-20						
Ago-20						
Set-20						
Oct-20						
Nov-20						
Dic-20						
Ene-21						
Feb-21						
Mar-21						
Abr-21						
May-21						
Jun-21						
Jul-21						
Ago-21						
Set-21						
Oct-21						
Nov-21						
Dic-21						
Ene-22						
Feb-22	3	2				
Mar-22	4	0				
Abr-22	1	0	19	8	13	
May-22		5	1	1	1	1
Jun-22						1
Total	8	7	20	9	14	2

Fecha	Oxford Blanco	Oxford Café	Oxford Negro	Tacón Stiletto X2	Tesoro del Mar	Cartera Rellena
May-19						
Jun-19						
Jul-19						
Ago-19						
Set-19						
Oct-19						
Nov-19						
Dic-19						
Ene-20						
Feb-20						
Mar-20						
Abr-20						
May-20						
Jun-20						
Jul-20						
Ago-20						
Set-20						
Oct-20						
Nov-20						
Dic-20						
Ene-21						
Feb-21						
Mar-21						
Abr-21						
May-21						
Jun-21						
Jul-21						
Ago-21						
Set-21						
Oct-21						
Nov-21						
Dic-21						
Ene-22						
Feb-22						
Mar-22						
Abr-22						
May-22				6	9	6
Jun-22	2	1	12		6	3
Total	2	1	12	6	15	9

Anexo 4 – Ficha de conversión de demanda de Cajas a Unidades

Periodo	Demanda Unidades/mes									
	Virtus 06	Frenez0 06	Peccato 06	Esenzzia 06	Virtus 20	Peccato 20	Frenez0 20	Esenzzia 20	Cora Mate	Flor L
Jul-22	420	384	324	426	300	260	220	220	6	18
ago-22	486	408	396	390	320	240	240	100	11	27
set-22	504	462	396	516	340	260	200	300	7	36
oct-22	570	426	414	450	400	220	200	60	11	26
nov-22	504	492	396	426	340	260	200	120	10	19
dic-22	834	858	690	822	540	500	320	320	18	46
ene-23	468	414	366	438	340	240	260	60	7	25
feb-23	648	594	540	570	680	480	440	300	43	64
mar-23	570	432	468	630	380	300	260	160	10	36
abr-23	522	432	450	450	360	280	200	60	5	23
may-23	798	588	618	804	640	540	440	440	25	40
jun-23	564	420	390	450	380	280	280	120	5	23
jul-23	558	492	426	588	360	320	260	200	9	25
ago-23	624	516	498	552	400	300	280	80	13	34
set-23	642	570	498	678	420	320	260	280	10	42
oct-23	708	534	522	612	480	280	240	20	13	32
nov-23	642	600	498	588	420	320	260	80	12	26
dic-23	966	966	792	984	600	560	360	300	21	52



Anexo 5 – Ficha de conversión de demanda de Unidades a kg

Periodo	Demanda kg/mes							
	Virtus 06	Frenez0 06	Peccato 06	Esenzzia 06	Virtus 20	Peccato 20	Frenez0 20	Esenzzia 20
Jul-22	4.2	3.84	3.24	4.26	3	2.6	2.2	2.2
Ago-22	4.86	4.08	3.96	3.9	3.2	2.4	2.4	1
Set-22	5.04	4.62	3.96	5.16	3.4	2.6	2	3
Oct-22	5.7	4.26	4.14	4.5	4	2.2	2	0.6
Nov-22	5.04	4.92	3.96	4.26	3.4	2.6	2	1.2
Dic-22	8.34	8.58	6.9	8.22	5.4	5	3.2	3.2
Ene-23	4.68	4.14	3.66	4.38	3.4	2.4	2.6	0.6
Feb-23	6.48	5.94	5.4	5.7	6.8	4.8	4.4	3
Mar-23	5.7	4.32	4.68	6.3	3.8	3	2.6	1.6
Abr-23	5.22	4.32	4.5	4.5	3.6	2.8	2	0.6
May-23	7.98	5.88	6.18	8.04	6.4	5.4	4.4	4.4
Jun-23	5.64	4.2	3.9	4.5	3.8	2.8	2.8	1.2
Jul-23	5.58	4.92	4.26	5.88	3.6	3.2	2.6	2
Ago-23	6.24	5.16	4.98	5.52	4	3	2.8	0.8
Set-23	6.42	5.7	4.98	6.78	4.2	3.2	2.6	2.8
Oct-23	7.08	5.34	5.22	6.12	4.8	2.8	2.4	0.2
Nov-23	6.42	6	4.98	5.88	4.2	3.2	2.6	0.8
Dic-23	9.66	9.66	7.92	9.84	6	5.6	3.6	3

Anexo 6 – Alternativas de Plan Agregado de Producción

Alternativa 1: Fuerza laboral variable contratación de 1 Personal adicional en el mes de Diciembre, con inventarios y kg faltantes.

	Jul-22	Ago-22	Set-22	Oct-22	Nov-22	Dic-22	Ene-23	Feb-23	Mar-23	Abr-23	May-23	Jun-23
	0	10	22	30	41	51	34	47	8	15	22	-19
Kg/mes	28	30	34	31	30	55	29	53	36	30	55	32
Días	24	26	26	26	25	13	26	9	27	23	9	25
Requeridas	173	185	210	191	185	340	179	327	222	185	340	198
Disponibles	192	208	208	208	200	104	208	72	216	184	72	200
Excesos	1	1	2	1	1	4	1	5	2	2	5	1
Producción	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
Real (kg)	192	208	208	208	200	208	208	72	216	184	72	200
Faltantes	31	34	34	34	32	34	34	12	35	30	12	32
Costo	3	14	22	33	43	30	39	6	7	15	-21	-19
Costo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-19	-11
Costo	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/2,527.00	S/1,463.00
Costo	3	14	22	33	43	30	39	6	7	15	0	0
Costo	S/306.00	S/1,428.00	S/2,244.00	S/3,366.00	S/4,386.00	S/3,060.00	S/3,978.00	S/612.00	S/714.00	S/1,530.00	S/0.00	S/0.00
Costo	7	8	8	8	8	4	8	2	8	7	2	8
Costo	43.210	49.383	49.383	49.383	49.383	24.691	49.383	12.346	49.383	49.383	12.346	49.383
Costo	S/432.10	S/80.00	S/80.00	S/80.00	S/80.00	S/40.00	S/80.00	S/20.00	S/70.00	S/80.00	S/20.00	S/80.00
Costo		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Costo		S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/384.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
Costo	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
Costo	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/576.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	
Costo	S/1,382.72	S/1,481.48	S/1,679.01	S/1,530.86	S/1,481.48	S/2,716.05	S/1,432.10	S/2,617.28	S/1,777.78	S/1,481.48	S/2,716.05	S/1,580.25

Periodo	Jul-22	Ago-22	Set-22	Oct-22	Nov-22	Dic-22	Ene-23	Feb-23	Mar-23	Abr-23	May-23	Jun-23
Producción Inicial	0	10	22	30	41	51	17	30	-9	-2	5	-36
Producción en Kg/mes	28	30	34	31	30	55	29	53	36	30	55	32
Días	24	26	26	26	25	13	26	9	27	23	9	25
Requeridas	173	185	210	191	185	340	179	327	222	185	340	198
Disponibles	192	208	208	208	200	104	208	72	216	184	72	200
Excesos	1	1	2	1	1	4	1	5	2	2	5	1
Disponibles	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Producción Disponibles	192	208	208	208	200	104	208	72	216	184	72	200
Real (kg)	31	34	34	34	32	17	34	12	35	30	12	32

Final (kg)	3	14	22	33	43	13	22	-11	-10	-2	-38	-36
os Faltantes	0	0	0	0	0	0	0	-9	-2	0	-36	-28
Faltantes	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/1,197.00	S/266.00	S/0.00	S/4,788.00	S/3,724.00
Exceso/Inventario	3	14	22	33	43	13	22	0	0	0	0	0
Exceso/Inventario	S/306.00	S/1,428.00	S/2,244.00	S/3,366.00	S/4,386.00	S/1,326.00	S/2,244.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
en Sobretiempo	7	8	8	8	8	4	8	2	8	7	2	8
Sobretiempo	43.21	49.38	49.38	49.38	49.38	24.69	49.38	12.35	49.38	43.21	12.35	49.38
Sobretiempo	S/432.10	S/493.83	S/493.83	S/493.83	S/493.83	S/246.91	S/493.83	S/123.46	S/493.83	S/432.10	S/123.46	S/493.83
la Contratar		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Contratar						S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
la Despedir	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Despedir	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
o Normal	S/1,384.00	S/1,480.00	S/1,680.00	S/1,528.00	S/1,480.00	S/2,720.00	S/1,432.00	S/2,616.00	S/1,776.00	S/1,480.00	S/2,720.00	S/1,584.00
to Total												

Alternativa 2: Uso de horas extras todos los meses, manejo de inventarios y kilogramos faltantes.

do	Jul-22	Ago-22	Set-22	Oct-22	Nov-22	Dic-22	Ene-23	Feb-23	Mar-23	Abr-23	May-23	Jun-23
cial	0	3	7	40	43	45	57	62	67	101	131	134
Kg/mes	28	30	34	31	30	55	29	53	36	30	55	32
	24	26	26	26	25	13	26	9	27	23	9	25
eridas	173	185	210	191	185	340	179	327	222	185	340	198
nibles	192	208	208	208	200	104	208	72	216	184	72	200
queridos	1	1	2	1	1	4	1	5	2	2	5	1
Disponibles	1	1	2	1	1	4	1	5	2	2	5	
n Disponibles	192	208	416	208	200	416	208	360	432	368	360	0
al (kg)	31	34	67	34	32	67	34	58	70	60	58	0
l (kg)	3	7	40	43	45	57	62	67	101	131	134	102
Faltantes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Faltantes	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
Exceso/Inventario	3	7	40	43	45	57	62	67	101	131	134	102
Exceso/Inventario	S/306.00	S/714.00	S/4,080.00	S/4,386.00	S/4,590.00	S/5,814.00	S/6,324.00	S/6,834.00	S/10,302.00	S/13,362.00	S/13,668.00	S/10,404.00
Sobretiempo												
tiempo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Retiempo	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
Contratar		0	1	0	0	3	0	4	0	0	3	0
Contratar		S/0.00	S/384.00	S/0.00	S/0.00	S/1,152.00	S/0.00	S/1,536.00	S/0.00	S/0.00	S/1,152.00	S/0.00
Despedir	0	0	1	0	0	3	0	3	0	0	5	
Despedir	S/0.00	S/0.00	S/576.00	S/0.00	S/0.00	S/1,728.00	S/0.00	S/1,728.00	S/0.00	S/0.00	S/2,880.00	S/0.00
Normal	S/1,384.00	S/1,480.00	S/1,680.00	S/1,528.00	S/1,480.00	S/2,720.00	S/1,432.00	S/2,616.00	S/1,776.00	S/1,480.00	S/2,720.00	S/1,584.00
Total												

Alternativa 3: Fuerza laboral variable contratación de personal adicional en los meses de Setiembre, Diciembre, Febrero hasta Mayo y administración de inventarios, sin uso de horas extras.

