

Universidad de Valparaíso
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil Industrial



Diseño de pronóstico de demanda para reducir la pérdida de insumos de alimentos. Caso Fantasilandia.

Por:

Cristian Osvaldo Candía Andrade
Alberto Andrés González Valdés

Trabajo de Título para optar al grado de
Licenciado en Ciencias de la Ingeniería y al Título de
Ingeniero Civil Industrial

Profesor Guía: Samuel Varela
Enero 2018

Dedicatoria

Dedicado a nuestras familias y amigos.

Agradecimientos

Agradezco a mis compañeros de la Universidad por ayudar en momentos que la carga se hace muy difícil y a mi Familia por todo su apoyo, amor y paciencia, en especial a mi Madre.

Cristian Candia

Agradezco a mi madre Angelita, mi padre Luis y mis hermanos Pamela y Luis, por estar siempre apoyándome en esta etapa de mi vida, quienes me entregaron su apoyo de manera incondicional y la motivación suficiente para seguir avanzando cada día.

Agradezco a Diana Ramírez por estar en la etapa final de este proceso, quien se convirtió en un pilar fundamental, entregándome su cariño, confianza y apoyo para seguir adelante en los momentos difíciles.

Agradezco a mis amigos, porque han sido muy importantes durante mis estudios universitarios, en todo momento han estado presentes animándome, y ayudándome a crecer como persona, muchas gracias por todo.

Alberto González

Índice

Glosario.....	8
Lista de abreviaturas y siglas	9
Lista de Figuras.....	10
Lista de Tablas	11
Lista de Ecuaciones	13
Resumen	14
Abstract.....	15
Introducción.....	16
Capítulo 1: Descripción del problema	17
1.1. Antecedentes.....	17
1.2. Identificación y planteamiento del problema.....	18
1.3. Objetivos.....	19
1.3.1. Objetivo General.....	19
1.3.2. Objetivos específicos	19
1.4. Alcances y restricciones.....	19
1.5. Resultados esperados	20
1.6. Metodología de trabajo	20
Capítulo 2: Marco Teórico.....	24
2.1. Cadena de suministro.....	24
2.2. Logística.....	24
2.2.1. Funciones de la logística.....	24
2.3. Inventario	25
2.3.1. Definición de inventario	25
2.3.2. Tipos de Inventario	25
2.3.3. Funciones y Objetivos de un inventario	26
2.3.4. Gestión de inventarios	27
2.3.5. Costos de inventario	27
2.3.6. Sistemas de inventario	28

2.4. Herramientas de Calidad.....	34
2.4.1. Clasificación ABC de los datos	34
2.4.2. Diagrama Causa-Efecto (ISHIKAWA)	36
2.5. Pronóstico de la Demanda	36
2.5.1. Definición de pronóstico de demanda	36
2.5.2. Componentes de la Demanda	36
2.5.3. Tipos de demanda	37
2.5.4. Clasificación de pronósticos	37
2.5.5. Tipos de pronósticos	39
2.5.6. Errores de Pronóstico.....	45
Capítulo 3: Antecedentes de la Empresa	48
3.1. Antecedentes de la empresa	48
3.2. Acerca de Fantasilandia	49
3.3. Misión, Visión y Valores	49
3.3.1. Misión.....	49
3.3.2. Visión.....	50
3.3.3. Valores	50
3.4. La organización.....	51
3.5. Proveedores.....	52
3.6. Clientes	53
3.7. Atracciones del parque.....	54
3.8. Servicios adicionales.....	56
Capítulo 4: Levantamiento de la Información	57
4.1. Diagnóstico de la Situación Actual.....	57
4.2. Obtención de datos para el análisis	59
4.3. Situación actual de la bodega.....	59
4.4. Procesos de bodega.....	60
4.4.1. Solicitud de pedidos internos.....	60
4.4.2. Recepción de proveedores	62
4.5. Clasificación ABC de los ítems	64

4.6. Causas y origen del problema	67
4.6.1. Diagrama de Ishikawa	68
4.7. Levantamiento del pronóstico.....	69
4.8. Conclusión preliminar de la situación	74
Capítulo 5: Desarrollo de Propuestas	76
5.1. Situación Propuesta.....	76
5.2. Desarrollo del prstico.....	79
5.3. Desarrollo del método de inventario.....	83
5.4. Validación de herramientas y análisis de resultados.....	88
5.5. Validación de la herramienta de pronóstico Crystal ball	88
Capítulo 6: Evaluación Económica	91
6.1. Comparación de costos de insumos	91
6.2. Parámetros Flujo de caja	95
6.2.1 Tasa de descuento.....	96
6.3. Flujo de caja actual	100
6.4. Evaluación económica con proyecto.....	101
Capítulo 7: Justificaciones y Plan de Implementación	104
7.1. Justificaciones	104
7.1.1. Justificaciones en el uso de la herramienta de pronóstico Crystal ball....	104
7.1.2. Justificaciones en el uso del modelo de inventario E.O.Q.	105
7.2. Plan de implementación.....	105
7.2.1. Políticas de inventario.....	108
7.2.2. Requerimientos de la propuesta	109
Capítulo 8: Conclusiones	110
Capítulo 9: Recomendaciones y Propuestas	111
9.1. Recomendaciones.....	111
9.2. Propuestas	111
Bibliografía	112
Anexos	114
Anexo 1: Reportes de Crystal Ball.....	114

Anexo 2: Cálculo de estimación de las gaseosas.	124
Anexo 3: Cálculo de proporción de concentrado de bebida por litro de gaseosa vendido.	125
Anexo 4: Entrevista a Gerencia	126
I. Detección y obtención de materiales	126
II. Almacenamiento y recepción de materiales	127
III. Manejo de materiales.	128
IV. Control de inventario y logística inversa.	129

Glosario

All you can eat: Consiste principalmente en que los comensales se pueden servir a discreción de los alimentos.

Depreciación: Disminución periódica del valor de un bien material o inmaterial.

FIN700: Software de gestión empresarial, en la empresa se utiliza como herramienta complementaria para el área de inventario para apoyar el recuento físico de los artículos y corregir diferencias entre estos y los registrados.

Full time: tiempo completo.

Ítem: Artículo en general para mencionar un objeto de la bodega ya sea un producto para el uso propio o para comercialización.

Obsolescencia: Es el desuso de los objetos, algunos motivos pueden ser un mal funcionamiento, así como también un insuficiente desempeño en comparación con nuevos elementos.

Souvenir: Objeto que sirve como recuerdo de la visita a algún lugar determinado.

Stock: Todo lo referente a los bienes que una persona u organización posee y que sirven para la realización de sus objetivos.

Lista de abreviaturas y siglas

Aprox.: Aproximado

CAMP: Capital Asset Pricing Model o modelo de valoración de activos financieros

CLP: Peso Chileno (Chilean peso).

CO₂: Dióxido de carbono.

EMBI: Emerging Markets Bonds Index o Indicador de Bonos de Mercados Emergentes

IAAPA: Asociación internacional de parques de entretenimiento (International Association of Amusement Parks and Attractions).

IGPA: Índice general de precio de las acciones.

L: Litros

LTDA.: Limitada.

m²: Metros cuadrados

RRHH: Recursos Humanos.

S.A.: Sociedad anónima.

Sr.: Señor.

TIR: Tasa interna de retorno

VAC: Valor actual costos

Lista de Figuras

Figura 1: Modelo de inventario de cantidad de pedido fijo.....	30
Figura 2: Modelo de inventario de cantidad de período fijo con inventario de seguridad.....	31
Figura 3: Modelo de inventario de cantidad de pedido fijo con inventario de seguridad.....	33
Figura 4: Ejemplo de Clasificación ABC.....	34
Figura 5: Ubicación satelital del parque de diversiones Fantasilandia.....	48
Figura 6: Organigrama de la Empresa, Fantasilandia.....	52
Figura 7: Principales atracciones del parque, Fantasilandia.....	55
Figura 8: Solicitud de pedidos internos, <i>Bizagi Modeler</i>	60
Figura 9: Recepción de proveedores, Bizagi.....	62
Figura 10: Muestra de Informe de saldos de existencias.....	64
Figura 11: Muestra de modificación del Informe de existencias.....	65
Figura 12: Clasificación ABC según rotación de ítems.....	66
Figura 13: Clasificación ABC según rotación de ítems.....	67
Figura 14: Diagrama de Ishikawa, causas de la problemática a resolver.....	68
Figura 15: Muestra de consolidado de ventas del área de alimentos.....	70
Figura 16: Ventas del periodo de Enero del 2013 a Noviembre del 2015.....	71
Figura 17: Productos descontinuados.....	73
Figura 18: Productos de categoría A, según método ABC.....	74
Figura 19: Pronóstico de demanda para el producto Empanaditas.....	80
Figura 20: Extracto Factura de orden de compra, ANDINA S.A.....	85
Figura 21: Pronóstico de demanda para el producto Coca Cola concentrado.....	114
Figura 22: Pronóstico de demanda para el producto Pan Hot-dog.....	115
Figura 23: Pronóstico de demanda para el producto Pan Hamburguesas.....	116
Figura 24: Pronóstico de demanda para el producto Coca Cola lata.....	117
Figura 25: Pronóstico de demanda para el producto Papas.....	118
Figura 26: Pronóstico de demanda para el producto Vaso algodón.....	119
Figura 27: Pronóstico de demanda para el producto Agua mineral con gas.....	120
Figura 28: Pronóstico de demanda para el producto Agua mineral Vital sin gas.....	121
Figura 29: Pronóstico de demanda para el producto Pizza individual.....	122
Figura 30: Pronóstico de demanda para el producto Pizza Familiar.....	123

Lista de Tablas

Tabla 1: Tipos de locales y los productos comercializados.....	17
Tabla 2: Principales funciones logísticas en sistema de inventario.....	25
Tabla 3: Antecedentes de la empresa.	48
Tabla 4: Clasificación de proveedores por tipo de existencia	53
Tabla 5: Stock total bodega Marzo del 2016.....	58
Tabla 6: Análisis de saldos de existencias.....	66
Tabla 7: Análisis de saldos de existencias.....	67
Tabla 8: Clasificación ABC respecto a cantidades demandadas.....	72
Tabla 9: Productos de categoría A, según método ABC	73
Tabla 10: Stock mensual de productos de categoría A durante el período Enero - Octubre del año 2016.	77
Tabla 11: Ventas mensuales de productos de categoría A durante el período Enero - Octubre del año 2016.	78
Tabla 12: Comparación porcentual de productos vendidos versus stock de inventario de categoría A durante el período Enero - Octubre del año 2016.	79
Tabla 13: Datos estadísticos del ítem Empanaditas	81
Tabla 14: Indicadores estadísticos más significativos del ítem Empanaditas.	81
Tabla 15: Predicción para el año 2016, de los 12 ítems más demandados.....	82
Tabla 16: Indicadores seleccionados para los ítems más demandados.	83
Tabla 17: Modelo Q para el ítem Empanaditas.....	86
Tabla 18: Calculo de pedidos según Modelo Q Empanaditas.....	87
Tabla 19: Inventarios de seguridad cuantificados según Modelo Q para Empanaditas.....	88
Tabla 20: Comparación del pronóstico versus ventas de Enero a octubre del año 2016 para productos de clasificación A.....	90
Tabla 21: Valores unitarios de los productos de clasificación A.	92
Tabla 22: Costos de inventario de los productos de clasificación A.....	93
Tabla 23: Costos para los pronósticos de productos de clasificación A.....	94
Tabla 24: Tasa de interés por año sobre la variación de los bonos que entrega el tesoro de EE.UU en los últimos 5 años.....	97
Tabla 25: Tasa de retorno del mercado por año en los últimos 5 años.....	98
Tabla 26: Flujo de caja actual de la empresa.....	100
Tabla 27: Flujo de caja con propuesta de mejora.	102
Tabla 28: Comparación de VAC.....	103
Tabla 29: Carta Gantt Implementación del proyecto.....	106
Tabla 30: Datos estadísticos del ítem Coca Cola concentrado.....	114
Tabla 31: Datos estadísticos del ítem Pan Hot-dog.....	115
Tabla 32: Datos estadísticos del ítem Pan Hamburguesas	116
Tabla 33: Datos estadísticos del ítem Coca Cola lata.....	117
Tabla 34: Datos estadísticos del ítem Papas.....	118
Tabla 35: Datos estadísticos del ítem Vaso algodón	119
Tabla 36: Datos estadísticos del ítem Agua mineral con gas.	120
Tabla 37: Datos estadísticos del ítem Agua mineral Vital sin gas.	121

Tabla 38: Datos estadísticos del ítem Pizza individual	122
Tabla 39: Datos estadísticos del ítem Pizza Familiar	123
Tabla 41: Cálculo de estimación de gaseosas.....	124

Lista de Ecuaciones

Ecuación 1: Ecuación general de inventario.....	29
Ecuación 2: Tamaño óptimo del lote.....	29
Ecuación 3: Ecuación de cantidad de pedido fijo.....	32
Ecuación 4: Punto de reorden.....	33
Ecuación 5: Ecuación promedio móvil simple.....	39
Ecuación 6: Ecuación promedio móvil ponderado.....	40
Ecuación 7: Ecuación suavización exponencial.....	41
Ecuación 8: Ecuación de suavización exponencial con tendencia.....	41
Ecuación 9: Ecuación de Regresión Lineal.....	42
Ecuación 10: Calculo de a.....	43
Ecuación 11: Calculo de b.....	43
Ecuación 12: Calculo del error estimado.....	43
Ecuación 13: Ecuación del método A.R.I.M.A.....	44
Ecuación 14: Error de pronóstico.....	45
Ecuación 15: Desviación Absoluta Media.....	46
Ecuación 16: Raíz del Error Cuadrático Medio.....	46
Ecuación 17: Error Medio Absoluto Porcentual.....	47
Ecuación 18: Ecuación modelo Q óptimo.....	84
Ecuación 19: Fórmula tasa de descuento.....	96
Ecuación 20: Calculo tasa de descuento.....	98
Ecuación 21: Tasa de descuento real para Fantasilandia.....	99

Resumen

Esta memoria de título se realizó en el parque de diversiones Fantasilandia, fundado en 1978 y localizado dentro del Parque O'Higgins en la ciudad de Santiago, Chile. Este parque de diversiones pertenece a la Sociedad Comercial Itahue, Ltda. El objetivo de esta memoria de título, es realizar un pronóstico de inventario con punto de reorden en la bodega de alimentos de Fantasilandia y reducir los costos de adquisición de productos.

Para mejorar dicha problemática se utilizó una herramienta que permite reducir los faltantes y sobrantes de productos. Para esto, se propuso en primera instancia, modelos de pronósticos de demanda necesarios para estimar el stock necesario en periodos futuros. Esto se debe complementar con un modelo Q, para determinar la cantidad y periodo necesario para abastecerse.

Para la construcción de los pronósticos de demanda, se utilizó información histórica de ventas de un periodo de tres años (enero 2013 a octubre 2015). Con estos datos de Fantasilandia y los diferentes métodos de pronósticos, se realizaron las proyecciones para los periodos posteriores, los que finalmente alimentaron el modelo de pronóstico.

Los pronósticos se realizaron mediante la reducción de los costos de adquisición, donde se dió prioridad a los 12 productos con mayor rotación y valor para la empresa, éstos corresponden al 80% de las ventas del área de alimentación y por consecuencia, son de gran relevancia para ella.

Los resultados obtenidos indican que el modelo logra hasta un 17,59% de ahorro en los costos. La información entregada por el modelo indica en qué periodo se debe adquirir insumos, la frecuencia y la cantidad que se deben comprar. Para disminuir las pérdidas por caducidad. Permitiendo a Fantasilandia tener una adecuada planificación de adquisiciones de alimentos, evitando los sobre stock de inventario que ocurrían inicialmente en la bodega.

Finalmente, se logró concluir que el modelo de pronóstico de inventario con punto de reorden, es útil para la empresa ya que disminuye costos, proporciona información relevante para la toma de decisiones, de modo que permite a la empresa enfocarse en otras oportunidades de mejora y así lograr nuevas ventajas competitivas y aumentar su participación en el mercado.

Abstract

This title report was made at Fantasilandia amusement park, founded in 1978, located within O'Higgins Park in the city of Santiago, Chile. This amusement park belongs to the Sociedad Comercial Itahue, Ltda. The objective of this report is to carry out an inventory forecast with a reorder point in the food warehouse of Fantasilandia and to reduce the costs of purchasing products.

To improve this problem, a tool was used to reduce the shortages and surpluses of products. For this, it was proposed in the first instance, demand forecast models necessary to estimate the necessary stock in future periods. This complemented with a Q model, to determine the quantity and period necessary to supply.

For the construction of demand forecasts, historical sales information was used for a period of three years (January 2013 to October 2015). With these data from Fantasilandia and the different forecasting methods, projections made for the later periods, which will eventually feed the forecast model.

The forecasts made by reducing the acquisition costs, where priority given to the 12 products with the highest turnover and value for the company; these correspond to 80% of the sales of the food area and consequently, are of great relevance for her.

The results obtained indicate that the model achieves up to 17.59% cost savings. The information provided by the model indicates in which period inputs should be purchased, the frequency and quantity that should be purchased. To reduce losses due to expiration. Allowing Fantasilandia to have an adequate planning of food acquisitions, avoiding the over stock of inventory that occurred initially in the winery.

Finally, it is possible to conclude that the inventory forecast model with a reorder point is useful for the company because it reduces costs and provides information relevant to decision making, allowing the company to focus on other opportunities for improvement and thus achieve new competitive advantages and increase their market share.

Introducción

La logística en las empresas del rubro alimenticio es de suma importancia para el desarrollo de este tipo de organizaciones. Debido que al gestionarla correctamente existe un mayor control en el ámbito operacional, lo que se traduce en una reducción de los gastos, provocando que se incluyan entre los programas de acción para conseguir mejoras de las actividades dentro de las empresas.

La logística es un modelo, un marco de referencia y un mecanismo de planificación que permite reducir la incertidumbre en un futuro desconocido. Dentro de esta logística se manejan los inventarios, los cuales se consideran como un mal necesario cuyo propósito es lograr un equilibrio entre los costos de almacenamiento de mercaderías en bodega y el nivel de servicio otorgado a los clientes.

Por esto, en Fantasilandia se debe aplicar una mejor logística de abastecimiento para evitar que no se repitan frases como “*siempre tenemos demasiado de lo que no se vende y muchos agotados de lo que si se vende*” (Vidal, 2005), dada la frase anterior, es muy importante realizar un buen análisis del inventarios y levantar pronósticos que demuestren la realidad de la empresa y así reducir los costos y mantener un stock ideal.

Capítulo 1: Descripción del problema

1.1. Antecedentes

Fantasilandia es un parque de diversiones, fundado en 1978, localizado dentro del Parque O'Higgins en la ciudad de Santiago, Chile. Pertenece a la Sociedad Comercial Itahue S.A. Éste se ha convertido en el ícono de la diversión en Chile, comenzó con sólo 8 atracciones y en 2013 a 35 años de su fundación contaba con 40 juegos para adultos y niños, actualmente cuenta con 45 juegos y también tiene a disposición del público 15 puestos de comida.

Dentro de los 15 locales de comida rápida se pueden diferenciar los locales por tipo de productos ofrecidos, y estos se dividen en restaurant, carros, gelatería, quioscos y ambulantes. Los productos comercializados por tipo de local se presentan en la tabla 1, donde se logra apreciar que son solo productos de ingesta rápida a excepción de los restaurant y bufet.

Tabla 1: Tipos de locales y los productos comercializados
Fuente: Elaboración propia a partir Informe de ventas, 2016.

Tipo de local	Nombre	Productos comercializados
Restaurant	Restauratoon	Platos preparados, hamburguesas, pizzas familiares e individuales, bebidas, papas fritas, empanadas, chorrillanas.
	Palacio de cristal	Autoservicio (plato preparado), comida rápida (hamburguesas, pizzas, papas fritas, empanadas y bebidas).
	All you can eat	Pizzas, ensaladas y bebidas
	Daytona	Pizzas, hamburguesas, papas fritas, empanadas, bebidas.
	Arbolito de los Ennis	Pizzas, hamburguesas, papas fritas, empanadas, bebidas.
Carros	Raptor	Hotdog, papas fritas, empanadas y bebidas.
	Rancho	Churrascos, lomitos, papas fritas, empanadas y bebidas.
	Embarcadero	Churros, hotdog, bebidas.
Gelatería	Savory	Helados, confites y bebidas.
Quiosco	Quiosco juegos pagados	Algodones de azúcar, cabritas, helados y bebidas.
	reloj	Algodones de azúcar, cabritas, helados y bebidas.
	informaciones	Algodones de azúcar, cabritas, helados y bebidas.
Ambulante	Zona kids	Hot dog, agua y bebidas.
	Castillo	Hot dog, agua y bebidas.
	Tren minero	Hot dog, agua y bebidas.

1.2. Identificación y planteamiento del problema

El área de alimentos y bebidas, cuenta con una alta rotación de inventario, por ende es necesario tener un control adecuado de su entrada y salida de productos. Además, representa un porcentaje equivalente al 20% del ingreso total que posee el parque de diversiones durante el año 2015, (informe de ventas Fantasilandia año 2015). Debido a esto, el buen funcionamiento de esta área toma gran relevancia para Fantasilandia.

Para mantener un stock de inventario adecuado a las necesidades de la empresa, Fantasilandia posee dos bodegas, las cuales están ubicadas en el interior del parque y la otra está en la calle Beaucheff 1111. La bodega que está encuentra fuera del parque posee solamente repuestos de maquinaria y la bodega en el interior dentro del parque posee una diversa gama de productos en su inventario, los cuales se dividen en repuestos de maquinaria, souvenir, vestimenta trabajadores y alimentos.

El proceso de reabastecimiento de las bodegas se realiza con un trabajo en conjunto entre el área de adquisiciones y el personal de bodega, este trabajo consiste en determinar el stock de insumos existentes en bodega, y dar a conocer los productos que se necesitan reabastecer y la cantidad necesaria de estos. Sin embargo, este reabastecimiento no logra solventar las cantidades necesarias de insumos para el funcionamiento adecuado del parque durante los días que funciona a público general.

El reabastecimiento de productos no se realiza en base a pronósticos, sino que se toma solo en cuenta las ventas del año anterior más un porcentaje predeterminado. Lo que genera productos que faltan o sobran en el período requerido. Estos productos faltantes producen una detención abrupta en las ventas, lo cual conlleva a que los clientes no logren satisfacer su necesidad, generando una mala impresión en este. Por otro lado los productos sobrantes que no logran ser vendidos antes de que cumplan su fecha de caducidad deben ser desechados, generando pérdidas por el costo de adquisición y el costo de almacenamiento, ya que en lugar de tener este producto se podía tener otro con mayor rotación utilizando el espacio de este.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Realizar un pronóstico de inventario con punto de reorden a la bodega de alimentos de Fantasilandia y reducir los costos de adquisición de productos.

1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual del ciclo logístico de la empresa a través de aplicación de técnicas de recolección de datos.
- Definir el sub conjunto de productos a estudiar.
- Establecer el comportamiento de la demanda de los productos seleccionados.
- Definir los modelos de inventario aplicables a cada producto acorde a sus características.
- Aplicar los modelos de inventario seleccionados, a cada producto.
- Analizar económicamente la viabilidad de la medida a implementar.

1.4. Alcances y restricciones

En esta memoria de título se consideró el inventario y sus procedimientos para abastecer y mantener en un nivel ideal de stock.

El estudio fue orientado al proceso de adquisiciones y aprovisionamiento de alimentos, con tal de mejorar la gestión en las compras que realiza la empresa, con la finalidad de disminuir los costos que surgen por una incorrecta estimación de esta.

Los datos entregados por Fantasilandia, empresa perteneciente al grupo Itahue Ltda. Corresponden a las ventas de alimentos en el parque en el periodo comprendido entre Enero del año 2013 a Octubre del año 2016 inclusive. Estos datos se utilizaron para realizar los pronósticos de inventarios. Las ventas del año 2016 fueron usados para compararlas con los pronósticos de ventas.

El trabajo de título fue orientado principalmente a buscar una solución integral respecto a la rotación de productos, dando más importancia a la cantidad de productos que se requieren por sobre los costos de estos, con el fin de mejorar los procesos a largo plazo de las instalaciones.

1.5. Resultados esperados

Conseguir un método de pronóstico de inventario que satisfaga las necesidades propias de la empresa, considerando un uso correcto del proceso en que se utilice los recursos de bodega, sin incurrir en grandes inversiones.

1.6. Metodología de trabajo

La metodología de trabajo corresponde al tipo de investigación en la cual se basa esta memoria, además de cada uno de los fundamentos y materiales con los cuales se trabajó, aquí se encuentra con un modelo metodológico que sirve de guía para el cumplimiento de los objetivos del mismo, con el cual se logró conseguir y actualizar toda la información recolectada para el posterior análisis.

- Tipo de investigación

El tipo de investigación viene dada por el diseño o la estrategia adoptada por el investigador para responder al problema planteado. Esta investigación es de tipo documental y de campo.

- Investigación documental

Se basa en la obtención y el análisis de datos provenientes de bibliografías y material impreso como las listas de productos que fabrica la empresa, la bibliografía para ampliar los conocimientos necesarios en lo referente a la gestión de inventarios y ciclos logísticos, y material informativo que posee la empresa en estudio, para tener una visión más amplia del sistema, las fuentes documentales pueden ser, entre otras: documentos escritos, como libros, periódicos, revistas, tratados, encuestas y conferencias escritas; documentos grabados, como discos, incluso documentos electrónicos como páginas web.

- Investigación de campo

Se trata de la investigación aplicada para comprender y resolver alguna situación, necesidad o problema en un contexto determinado. El investigador trabaja en el ambiente natural en el que conviven las personas y las fuentes consultadas, se realiza una observación directa al sistema de estudio; debido a que se recolectan datos provenientes directamente de donde ocurren los hechos, sin manipular variable alguna dentro del sistema.

- Nivel de la investigación

De acuerdo a la naturaleza del estudio, la investigación reúne por su nivel las características de un estudio descriptivo y explicativo.

El proyecto tiene un nivel de investigación descriptivo porque se describe la situación actual del sistema logístico de la empresa, además tiene un nivel de investigación explicativa porque se basa en determinar cuáles son las posibles causas que originan los problemas en el sistema del ciclo logístico de la empresa, con la finalidad de proponer planes de acciones que puedan solventar la problemática existente en la empresa.

- Población y muestra

Una población o universo es el conjunto o totalidad de unidades elementales acerca de las cuales se quiere investigar. En otras palabras es la totalidad del fenómeno a estudiar, donde las unidades de población poseen una característica común, que es la que se estudia y da origen a los datos de la investigación.

La población de este proyecto la conforman las áreas de ventas, bodega y alimentación de la empresa; se delimitó de esta manera la población debido a que las conclusiones que se generen en dicho proyecto van a tener incidencia en todas las áreas seleccionadas de la empresa. Se aplicó una encuesta al jefe de bodega para conocer cómo funcionaba la bodega en sí.

- Técnicas e instrumentos para la recolección de los datos

Los analistas utilizan una variedad de métodos a fin de recopilar los datos sobre una situación existente, como entrevistas, cuestionarios, inspección de registros (revisión en el sitio) y observación. Cada uno tiene ventajas y desventajas. Generalmente, se utilizan dos o tres para complementar el trabajo de cada una y ayudar a asegurar una investigación completa. Para llevar a cabo el proceso de recolección de datos de una manera eficiente, se utilizaron los siguientes instrumentos:

- La observación

Como técnica de investigación, la observación tiene amplia aceptación científica. Los sociólogos, psicólogos e ingenieros industriales utilizan extensamente ésta técnica con el fin de estudiar los fenómenos de forma grupal o aislada. La observación puede ser estructurada o no estructurada.

- La entrevista

Las entrevistas se utilizan para recabar información en forma verbal, a través de preguntas que propone el analista. Quienes responden pueden ser gerentes o empleados, los cuales son usuarios actuales del sistema existente, usuarios potenciales del sistema propuesto o

aquellos que proporcionarán datos o serán afectados por la aplicación propuesta. El analista puede entrevistar al personal en forma individual o en grupos. Sin embargo, las entrevistas no siempre son la mejor fuente de datos de aplicación.

- La encuesta

Una encuesta es un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa de la población o institución, con el fin de conocer estados de opinión o hechos específicos. Fueron estructuradas en forma de cuestionarios sencillos de llenar.

- Metodología de la investigación

Las etapas que conforman la realización de este trabajo de investigación, son las siguientes:

- PASO 1: Estudio del Ciclo Logístico de la Empresa.

En este paso se comienza con el diagnóstico de la situación actual del ciclo logístico de la empresa, es decir, la forma como realizan las actividades en el área de logística, estableciendo comparaciones con respecto a la teoría de inventario permitiendo determinar situaciones de posibles problemas dentro del ciclo logístico que se lleve a cabo actualmente en la empresa. Para este diagnóstico la información necesaria se recopilará mediante la aplicación de una encuesta al personal involucrado con el área de interés; obteniendo así una mejor percepción del sistema.

- PASO 2: Clasificación de los Insumos Bajo Estudio.

En éste, se procederá a realizar una clasificación de los materiales existentes en la empresa (muestra seleccionada), todo esto con la finalidad de poder establecer mejor los modelos de inventario a aplicar a cada material dependiendo de sus características y su importancia dentro de la empresa. Para realizar dicha clasificación se utilizará la Clasificación ABC por cantidad de uso, estableciendo así un grado de importancia dependiendo del costo y el uso anual que tenga cada material.

- PASO 3: Determinación del Comportamiento de la Demanda.

Luego de tener clasificados todos los materiales se procederá a analizar los artículos, para estudiar el comportamiento de la demanda de cada tipo de artículo dentro del inventario, en cuanto a si su demanda es dependiente o independiente. Determinando a la vez, las características que presentan cada uno de estos tipos, lo cual servirá de base para la determinación del mejor modelo de gestión de inventario a cada tipo de material del paso siguiente.

➤ PASO 4: Propuesta de Modelos de Inventario.

Luego de tener toda la información necesaria para cada tipo de material se realizara una propuesta, según las características que presenten los diversos tipos de productos, cuál es el modelo que mejor se ajuste a las necesidades de la empresa para dichos productos. Todo esto a través del estudio analítico de los modelos existentes de inventario y las características propias de los productos en inventario determinadas en el paso anterior.

➤ PASO 5: Establecimiento de Planes de Acción.

Luego de tener clasificados todos los productos del inventario y de indicar la forma de control de los mismos, a través de la propuesta de modelos de inventario que se ajusten a las necesidades de cada uno, se determinarán los planes de acción a seguir, para mejorar los problemas existentes dentro del ciclo logístico de la distribuidora encontrados en el paso 1. Estos planes de acción, establecerán los pasos a seguir, las formas de control, el tiempo estipulado para la realización y las personas responsables de su ejecución, de manera de garantizar que se lleve a cabalidad el proceso de ajuste planteado

Capítulo 2: Marco Teórico

2.1. Cadena de suministro

La administración de la cadena de suministros se define como la coordinación sistemática y estratégica de las funciones tradicionales del negocio y de las tácticas a través de estas funciones empresariales dentro de una compañía en particular, y a través de las empresas que participan en la cadena de suministros con el fin de mejorar el desempeño a largo plazo de las empresas individuales y de la cadena de suministros como un todo. (Mentzer, 2001, págs. 1-25)

El manejo de la cadena de suministros enfatiza las interacciones de la logística que tienen lugar entre las funciones de marketing, logística y producción en una empresa.

2.2. Logística

La logística es la parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes. Definición promulgada por el Consejo de Dirección Logística (CLM, por sus siglas en inglés).

El objetivo principal de la logística es proveer los materiales necesarios para el rendimiento óptimo de las operaciones de la empresa, tomando en consideración los factores de demanda, costo, tiempo y el costo de mantener un cierto nivel de existencia a objeto de lograr el balance económico de dichos factores y al mismo tiempo, reducir los riesgos de agotamiento (Castellanos, 1994, págs. 20-25)

2.2.1. Funciones de la logística

En todo proceso logístico existen 5 funciones básicas relacionadas al buen desempeño de un plan logístico las cuales se muestran en la tabla 2:

Tabla 2: Principales funciones logísticas en sistema de inventario.
Fuente: Elaboración propia a partir de información entregada por texto “Gerencia logística industrial”, 1994.

Función Logística	Descripción
Gestión del Tráfico y transporte	Se encarga del movimiento físico del material
Gestión del inventario	Conlleva la responsabilidad de determinar la cantidad y el surtido de materiales de que se ha de disponer para cubrir las necesidades de producción y demanda de los clientes
Gestión de la estructura de la planta	Consiste en una planificación estratégica del número, ubicación, tipo y tamaño de las instalaciones de distribución (almacén, centros de distribución e incluso de las plantas)
Gestión de almacenamiento y manipulación de materiales	Se ocupa de la utilización eficaz del terreno destinado a inventario y de los medios manuales, mecánicos y/o automatizados para la manipulación física de los materiales.
Gestión de las comunicaciones y de la información	Conlleva la acumulación, análisis, almacenamiento y difusión de datos puntuales y precisos relevantes de las necesidades de toma de decisiones logísticas con eficiencia y eficacia. Las comunicaciones y la información integran las áreas operacionales logísticas y las actividades de apoyo en un sistema y permiten que éste sea eficaz.

2.3. Inventario

2.3.1. Definición de inventario

“Los inventarios son la cantidad de bienes que una empresa mantiene en existencia en un momento determinado. Una organización de acuerdo a sus necesidades enfatizará su esfuerzo en la mantención de diferentes tipos de inventarios” (Díaz, 1999)

2.3.2. Tipos de Inventario

Los inventarios según el tipo se clasifican en:

- Inventario de Materia Prima: Comprende toda clase de materiales comprados por el fabricante y que puede someterse a otras operaciones de transformación o manufactura antes de que se puedan vender como producto terminado.

- Inventario de Materia Semielaborada: Consiste en la producción parcialmente manufacturada.
- Inventario de Productos Terminados: Lo constituyen todos los artículos que están aptos y disponibles para su venta.
- Inventario de Materiales para soporte de las operaciones o piezas y repuestos: Son aquellos materiales con los que se elaboran los productos realizados en una empresa, pero que no pueden ser cuantificados de una manera exacta.

2.3.3. Funciones y Objetivos de un inventario

El objetivo final de un inventario es el poder dar respuesta a dos interrogantes que son:

- ¿Qué cantidad de artículos deben pedirse?
- ¿Cuándo deben pedirse?

La respuesta a la primera pregunta se expresa en términos de lo que se llama cantidad de pedido, esta representa la cantidad que debe ordenarse cada vez que se haga un pedido y puede variar con el tiempo, dependiendo de la situación que se considere. La respuesta a la segunda interrogante depende del tipo de sistema de inventarios, si el sistema requiere revisión periódica en intervalos de tiempo iguales, que pueden ser de forma mensual, semanal, u otro tipo de revisión. El tiempo para adquirir un nuevo pedido suele coincidir con el inicio de cada intervalo de tiempo.

Según Chase, Jacobs y Aquilano (2009), los objetivos de la tenencia de una provisión de inventario en toda empresa se pueden resumir de la siguiente manera (pág. 548):

- Mantener una independencia en las operaciones: El suministro de materiales en el centro de trabajo permite flexibilidad en las operaciones, con esto se produce una independencia en las estaciones de trabajo, permitiendo tener compensaciones de tiempo en las distintas áreas de trabajo, haciendo de amortiguador con el fin de darle estabilidad a un proceso de producción.
- Para cubrir la variación en la demanda: Si la demanda del producto se conoce con precisión, quizá sea posible producirlo en la cantidad exacta para cubrir la demanda, sin embargo, por lo regular, la demanda no se conoce por completo, y es preciso tener inventarios de seguridad o de amortización para absorber la variación.
- Para permitir flexibilidad en la programación de la producción: La existencia de un inventario alivia la presión sobre el sistema de producción para tener listos los bienes. Esto provoca tiempos de entrega más alejados, lo que permite una planeación de la

producción para tener un flujo más tranquilo y una operación a más bajo costo a través de una producción de lotes más grandes.

- Protegerse contra la variación en el tiempo de entrega de la materia prima: Al pedir material a un proveedor, pueden ocurrir demoras por distintas razones: una variación normal en el tiempo de envío, un faltante del material en la planta del proveedor que da lugar a pedidos acumulados, una huelga inesperada en la planta del proveedor o en una de las compañías que realizan el envío, un pedido perdido o un embarque de material incorrecto o defectuoso.
- Obtener beneficio de la cantidad a comprar: Hay costos relacionados con los pedidos: mano de obra, llamadas telefónicas, captura, envío postal, entre otros. Por lo tanto, mientras más grande sea el pedido, la necesidad de otros pedidos se reduce. Asimismo, los costos de envío favorecen los pedidos más grandes; mientras más grande sea el envío, menor será el costo unitario.

2.3.4. Gestión de inventarios

La gestión de inventarios es un punto determinante en el manejo estratégico de toda organización. Las tareas correspondientes a la gestión de un inventario se relacionan con la determinación de los métodos de registro, los puntos de rotación, las formas de clasificación y los modelos de inventario, determinados por los métodos de control.

Los objetivos fundamentales de la gestión de inventarios son:

- Reducir al mínimo posible los niveles de existencias.
- Asegurar la disponibilidad de existencias (producto terminado, producto en curso, materia prima, insumo, entre otros.) en el momento justo.

2.3.5. Costos de inventario

Los costos de inventario son los costos relacionados con el almacenamiento y el mantenimiento del inventario durante un determinado período de tiempo. Según (Chase *et al* 2009, pág. 549), clasifica los siguientes tipos de costos:

- Costos de mantenimiento (o transporte): Esta categoría incluye los costos de las instalaciones de almacenamiento, manejo, seguros, desperdicios y daños, obsolescencia, depreciación, impuestos y el costo de oportunidad del capital. Como es obvio, los costos de mantenimiento suelen favorecer los niveles de inventario bajos y la reposición frecuente.

- **Costos de configuración (o cambio de producción):** La fabricación de cada producto comprende la obtención del material necesario, el arreglo de las configuraciones específicas en el equipo, el llenado del papeleo requerido, el cobro apropiado del tiempo y el material, y la salida de las existencias anteriores.
- **Costos de pedidos:** Estos costos se refieren a los costos administrativos y de oficina por preparar la orden de compra o producción. Los costos de pedidos incluyen todos los detalles, como el conteo de piezas y el cálculo de las cantidades a pedir. Los costos asociados con el mantenimiento del sistema necesario para rastrear los pedidos también se incluyen en esta categoría.
- **Costos de faltantes:** Cuando las existencias de una pieza se agotan, el pedido debe esperar hasta que las existencias se vuelvan a surtir o bien es necesario cancelarlo. Esto puede derivar en clientes que se pierden y en castigos por cubrir pedidos en una fecha tardía.

2.3.6. Sistemas de inventario

Un sistema de inventario proporciona la estructura organizacional y las políticas operativas para mantener y controlar los bienes en existencia. El sistema es responsable de pedir y recibir los bienes: establecer el momento de hacer los pedidos y llevar un registro de lo que se pidió, la cantidad ordenada y a quién. El sistema también debe realizar un seguimiento para responder preguntas como: ¿El proveedor recibió el pedido? ¿Ya se envió? ¿Las fechas son correctas? ¿Se establecieron los procedimientos para volver a pedir o devolver la mercancía defectuosa?

Los sistemas se dividen en sistemas de un período y de períodos múltiples. La clasificación se basa en si la decisión de compra está diseñada para cubrir un período fijo y la pieza no se va a volver a pedir, o si la decisión comprende una pieza que se va a adquirir en forma periódica y es necesario mantener un inventario para utilizarla según la demanda.

En el caso de periodos múltiples los modelos se basan en la ecuación general de inventarios tal como se muestra en la ecuación 1. Esta ecuación pretende buscar un punto óptimo desde el punto de vista económico para minimizar los costos de inventarios asociados, alineando la situación con la demanda.

Ecuación general de inventario:

$$TC = DC + \frac{D}{Q} * S + \frac{Q}{2} * H$$

Ecuación 1: Ecuación general de inventario

Fuente: Elaboración propia en base a “Administración de operaciones, producción y cadena de suministros”. Chase et al. 2009.

Dónde:

TC: Costo total anual

D: Demanda (anual)

C: Costo por unidad

Q: Cantidad a pedir (cantidad óptima)

S: Costo de hacer un pedido

R: Punto de volver a pedir

H: Costo anual de mantenimiento y almacenamiento por unidad

El tamaño óptimo del lote es el que minimiza el costo total (CT) de la empresa. Se obtiene al tomar la primera derivada del costo total respecto a Q ($\frac{dTC}{dQ}$), y haciéndola igual a 0. Al tamaño óptimo del lote se conoce como cantidad económica de pedido (EOQ, del inglés *economic order quantity*), se denota como Q* o Q_{opt} y está dado por la ecuación 2:

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Ecuación 2: Tamaño óptimo del lote

Fuente: Elaboración propia en base a “Administración de operaciones, producción y cadena de suministros”. Chase et al. 2009.

Existen dos tipos generales de sistemas de inventario de varios períodos que son:

- *Modelos de cantidad de pedido fijo* (también llamado cantidad de pedido económico o modelo Q)
- *Modelos de período fijo* (conocido también como sistema periódico, sistema de revisión periódica, sistema de intervalo fijo y modelo P)

Los sistemas de inventario de varios períodos están diseñados para garantizar que una pieza estará disponible todo el año. Por lo general, la pieza se pide varias veces en el año; la lógica del sistema indica la cantidad real pedida y el momento de realizar el pedido.

Modelo de cantidad de pedido fijo

Un sistema de cantidad de pedido fijo vigila en forma constante el nivel del inventario y hace un pedido nuevo cuando las existencias alcanzan cierto nivel, (R). El peligro de tener faltantes en ese modelo ocurre sólo durante el tiempo de entrega, entre el momento de hacer un pedido y su recepción. Este sistema permite determinar los máximos y mínimos de stock que debe haber en el inventario.

El modelo funciona de la siguiente forma:

Se realiza un pedido de tamaño (Q) unidades y no se vuelve a realizar otro pedido hasta que las unidades vuelvan a llegar al punto (R) nuevamente. El tiempo (L), es el tiempo que transcurre desde que se realiza un pedido y llegan las mercaderías adquiridas, en este lapso de tiempo es donde se usa el inventario de seguridad, que son las unidades de stock que permiten el correcto funcionamiento de la empresa mientras llegan los pedidos con la cantidad (Q) solicitada.

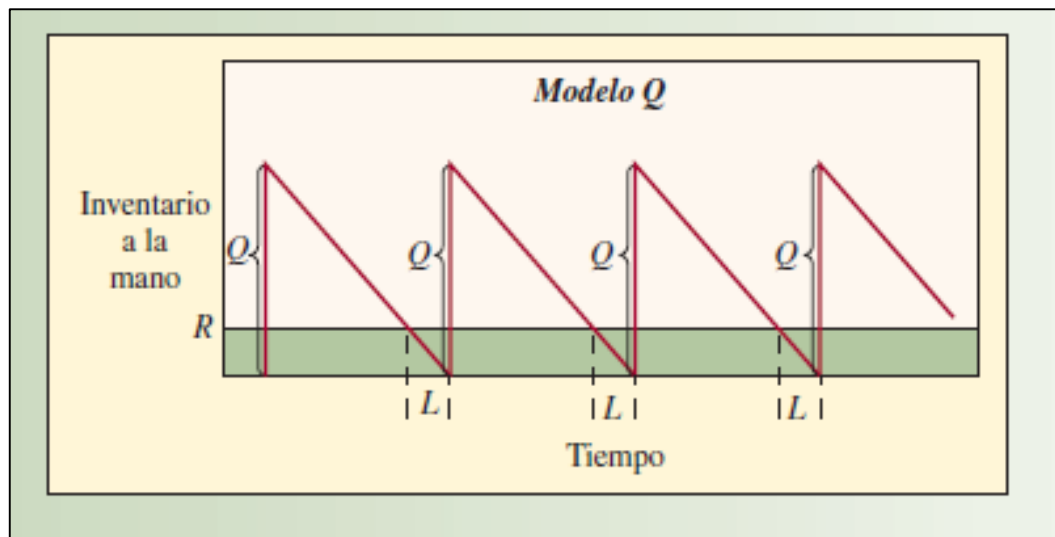


Figura 1: Modelo de inventario de cantidad de pedido fijo.

Fuente: Elaboración propia en base a "Administración de operaciones, producción y cadena de suministros". Chase et al. 2009.

Para utilizar el modelo de cantidad de pedido fija que se muestra en la figura 1, es necesario vigilar continuamente el inventario restante cada vez que se haga un retiro o una adición al inventario, se debe actualizar los registros para que reflejen si se ha llegado al punto

en que es necesario volver a pedir (R), y poder reabastecer las unidades requeridas (Q). En tanto en tiempo que transcurre desde que se realiza el pedido hasta que llega se denomina (L).

Este modelo se basa en las siguientes características:

- La demanda del producto es constante y uniforme durante todo el período.
- El tiempo de entrega (tiempo para recibir el pedido) es constante.
- El precio por unidad del producto es constante.
- El costo por mantener el inventario se basa en el inventario promedio.
- Los costos de pedido o preparación son constantes.
- Se van a cubrir todas las demandas del producto (no se permiten pedidos acumulados).

Este modelo de período fijo se limita a hacer pedidos al final de un período determinado el cual puede ser cada semana o cada mes, el modelo se basa sólo en el paso del tiempo. Este modelo es útil cuando los proveedores hacen visitas de rutina a los clientes y levantan pedidos para toda la línea de productos o cuando los compradores quieren combinar los pedidos para ahorrar en costos de transporte.

En la figura 2, los modelos de período fijo generan cantidades de pedidos que varían de un período a otro, dependiendo de los índices de uso. Por lo general, para esto es necesario un nivel más alto de inventario de seguridad que en el sistema de cantidad de pedido fijo.

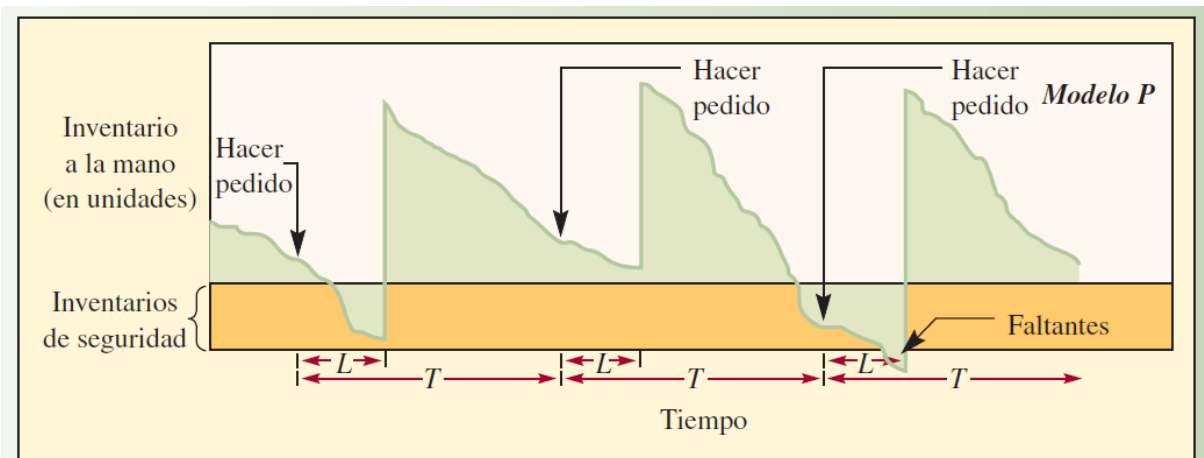


Figura 2: Modelo de inventario de cantidad de período fijo con inventario de seguridad.
Fuente: Elaboración propia en base a “Administración de operaciones, producción y cadena de suministros”. Chase et al. 2009.

En este modelo el inventario de seguridad debe ofrecer una protección contra las existencias agotadas en el período de revisión mismo, así como durante el tiempo de entrega desde el momento en que se hace el pedido hasta que se recibe.

En este modelo se encuentra fijo el tiempo que se demora en llegar el pedido y el periodo de revisión, por ende, lo que varía es el volumen del pedido que se muestra en la ecuación 3.

Cuya fórmula es:

$$q = \bar{d}(T+L) + z\sigma_{T+L} - I$$

Ecuación 3: Ecuación de cantidad de pedido fijo

Fuente: Elaboración propia en base a “Administración de operaciones, producción y cadena de suministros”. Chase et al. 2009.

Donde:

q= Cantidad a pedir.

T= El número de días entre revisiones.

L= Tiempo de entrega en días (tiempo entre hacer y recibir un pedido)

\bar{d} = Demanda diaria promedio pronosticada.

z= Número de desviaciones estándar para una probabilidad de servicio específica.

σ_{T+L} = Desviación estándar de la demanda durante el periodo de revisión y entrega

I= Nivel de inventario actual (incluye las piezas pedidas)

Por ende:

q= Cantidad de pedido.

$\bar{d}(T+L)$ = Demanda promedio durante el periodo vulnerable.

$z\sigma_{T+L}$ = Inventarios de seguridad.

I= Existencias disponibles (más el pedido, en caso de haber alguno).

Modelo de cantidad de pedido fijo con inventario de seguridad

Un sistema de cantidad de pedido fijo con inventario de seguridad que se muestra en la figura 3, vigila en forma constante el nivel del inventario y hace un pedido nuevo cuando las existencias alcanzan cierto nivel, *R*. El peligro de tener faltantes en ese modelo ocurre sólo durante el tiempo de entrega, entre el momento de hacer un pedido y su recepción. Se hace un pedido cuando la posición del inventario baja al punto de volver a pedir,

Durante este tiempo de entrega, *L*, es posible que haya gran variedad de demandas. Esta variedad se determina a partir de un análisis de los datos sobre la demanda pasada o de un estimado.

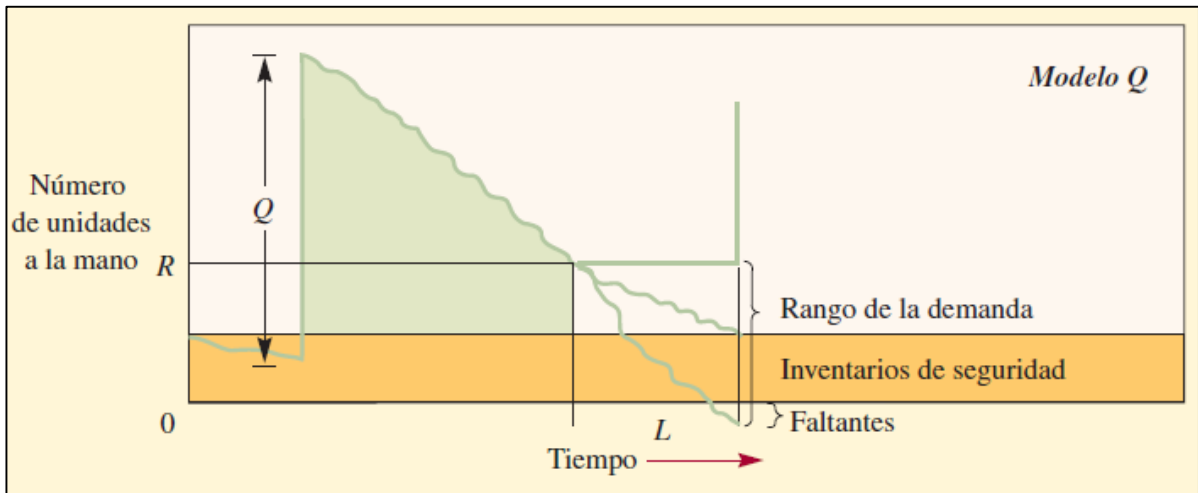


Figura 3: Modelo de inventario de cantidad de pedido fijo con inventario de seguridad
Fuente: Elaboración propia en base a “Administración de operaciones, producción y cadena de suministros”. Chase et al. 2009.

El inventario de seguridad depende del nivel de satisfacción del cliente deseado por la empresa. Para cumplir con ello se utiliza el enfoque de probabilidad, el cual sólo considera la probabilidad de quedarse sin inventario, no la cantidad de unidades faltantes.

La ecuación que determina el punto de re-orden o de volver a pedir (R) que se muestra en la ecuación 4:

$$R = \bar{d}L + z\sigma_L$$

Ecuación 4: Punto de reorden.

Fuente: Elaboración propia en base a “Administración de operaciones, producción y cadena de suministros”. Chase et al. 2009.

Donde:

R = Punto de volver a pedir en unidades.

\bar{d} = Demanda diaria promedio.

L = Tiempo de entrega en días (tiempo transcurrido entre hacer y recibir el pedido).

z = Número de desviaciones estándar para una probabilidad de servicio específica.

σ_L = Desviación estándar del uso durante el tiempo de entrega.

El término $z\sigma_L$ es el inventario de seguridad. En el caso de que si estas existencias son positivas, el efecto es volver a pedir más pronto. Es decir, R sin inventario de seguridad simplemente es la demanda promedio durante el tiempo de entrega.

2.4. Herramientas de Calidad

2.4.1. Clasificación ABC de los datos

“La mayoría de las situaciones de control de inventario involucran tantos artículos que resulta muy complejo modelar y darle un tratamiento integral individualmente”. (Chase, 2000, pág. 569)

Por tal motivo se hace necesario, alimentar la gestión de los materiales de una jerarquización de los mismos de acuerdo a sus costos o bien a su criticidad para el proceso de producción. Ahora bien, un principio ampliamente utilizado en el manejo de los inventarios es el de Pareto, en el cual se sostiene que pocos materiales representan la mayor parte de la valoración del total. (Díaz, 1999).

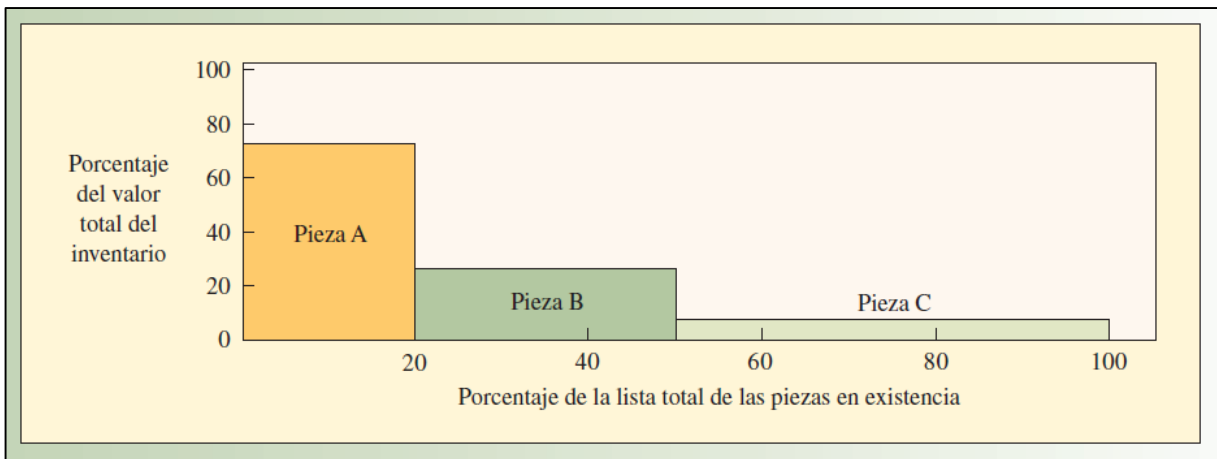


Figura 4: Ejemplo de Clasificación ABC.

Fuente: Elaboración propia en base a “Administración de operaciones, producción y cadena de suministros”. Chase et al. 2009.

El análisis ABC que se muestra en la figura 4, tiene como objetivo principal clasificar y jerarquizar los artículos utilizando diversos criterios, donde el valor monetario es el parámetro más común. Otra manera de clasificar tomando en cuenta el aspecto económico, es mediante el costo anual del volumen utilizado que resulta de multiplicar el total de las unidades de un determinado artículo utilizado durante el último año por su precio unitario. En un almacén pueden existir artículos de diversos, con lo cual la gestión puede ser más eficaz si se centra en los de mayor importancia. De esta manera los artículos se clasifican en tres grupos:

- Grupo A: Formado por los artículos de alto valor, que generalmente no sobrepasan el 20 % del número total de artículos, representando, sin embargo, equivalen entre el 70 al 80

% del inventario. Por ende requieren un alto grado de control y vigilancia ya que son artículos imprescindibles.

- Grupo B: Formado por artículos de valor intermedio, que pueden representar entre un 30 y un 40 % del número total de artículos, no sobrepasando el del 25 % del total del inventario. Estos artículos deben ser seguidos periódicamente, pero sin ser tan rigurosos como los del grupo A.
- Grupo C: Formado por artículos de poco valor, y que constituyen gran número entre el total de los del almacén, representando solamente un pequeño valor del total de las existencias. Representan un 85% del número de artículos y equivalen sólo el 10%, aproximadamente, del valor del volumen total del almacén. Estos son los artículos de categoría "C".

El método de trabajo basado en la clasificación ABC, significa que no se tratan todos los artículos de compra de la misma forma, sino que se asigna una importancia especial a los artículos "A", menos importancia a los "B" y la menor a los "C".

La clasificación ABC se puede implementar a través de una sucesión de pasos sencillos:

1. Obtener para cada artículo el precio ponderado y la cantidad del mismo en un período preferiblemente de un año.
2. Multiplicar ambos valores.
3. Ordenar de mayor a menor.
4. Totalizar y dividir cada valor entre este total.
5. Sumar estos porcentajes hasta llegar a 0, 70 u otro valor indicativo.
6. Designar como "A", a estos materiales.
7. Repetir hasta 0,90 para B y hasta 1, 0 para el grupo C.

2.4.2. Diagrama Causa-Efecto (ISHIKAWA)

Consiste en una representación gráfica sencilla en la que puede verse de manera relacional una especie de espina central, que es una línea en el plano horizontal, representando el problema a analizar, que se escribe a su derecha.

Es una herramienta surgida para facilitar el análisis de problemas y sus soluciones en esferas como lo son; calidad de los procesos, los productos y servicios.

2.5. Pronóstico de la Demanda

2.5.1. Definición de pronóstico de demanda

Un pronóstico es una predicción de eventos futuros que se utiliza con propósito de planificación. Los pronósticos son la base para el desarrollo de planes, desde un nivel estratégico hasta uno administrativo, ya que ayuda a prever situaciones futuras y accionar de forma eficiente a los diversos movimientos del mercado.

Pronosticar la demanda facilita la planeación del uso de recursos para resultados rentables, permite disminuir la incertidumbre y facilitar la toma de decisiones en el área de producción. La naturaleza de la demanda puede ser muy diferente, dependiendo del rubro de la empresa, así que es de vital importancia conocerla y ser responsables al planear.

En un ambiente de negocios hay demasiados factores que no se pueden pronosticar con certeza. Por lo tanto, en lugar de buscar el pronóstico perfecto, es mucho más importante establecer la práctica de una revisión continua de los pronósticos aprender a vivir con pronósticos imprecisos. Siempre se debe considerar que un pronóstico perfecto es imposible.

2.5.2. Componentes de la Demanda

Para pronosticar la demanda es necesario recalcar que ésta suele variar. Sin embargo, se pueden encontrar algunos patrones:

- Ciclo: fluctuación de datos en torno a una media constante.
- Tendencia: el incremento o disminución sostenida de la media de la serie a través del tiempo.
- Estacionalidad: Patrón repetible de incrementos o decrementos en la demanda, dependiendo de la hora, semana, mes o temporada.
- Aleatorio: variaciones imprevisibles de la demanda.

2.5.3. Tipos de demanda

Una característica importante de la demanda se relaciona con el hecho de si ésta se deriva de una pieza final o si se relaciona con la pieza misma. Se usan los términos demanda independiente y dependiente para describir esta característica.

- **Demanda independiente:** Son aquellas en las cuales se desconoce la dependencia de la demanda con otro artículo o producto. Esta demanda está influenciada por las condiciones del mercado fuera del control de operaciones; además consta de los productos terminados, partes de repuestos y ciertos artículos cuya demanda aumenta más directamente del ambiente incierto del mercado.
- **Demanda dependiente:** Se refiere a una dependencia conocida de la demanda de un producto con otro. Además está compuesta por la materia prima, los componentes y subensambles que son usados en la producción de artículos que sirven para la fabricación de productos finales.

2.5.4. Clasificación de pronósticos

El pronóstico se puede clasificar en cuatro tipos: cualitativo, análisis de series de tiempo, relaciones causales y simulación. Cada grupo difiere en términos de la precisión relativa en el pronóstico sobre el largo plazo y el corto plazo, en el nivel de sofisticación cuantitativa utilizada y en la base lógica de la que se deriva el pronóstico. Los cuáles serán descritos a grandes rasgos haciendo mayor énfasis en el método de series de tiempo, el cual será la base de esta memoria.

Método cualitativo

Los métodos cualitativos son principalmente subjetivos y se apoyan en el juicio humano. Son apropiados sobre todo cuando la información histórica no está disponible o existen muy pocos datos; o bien, cuando los expertos cuentan con resultados de investigación del mercado (market intelligence) que pueden afectar el pronóstico. Tales métodos pueden también ser necesarios para pronosticar la demanda a varios años en el futuro de una nueva industria.

Método de relaciones causales

Los métodos de pronóstico causales suponen que el pronóstico de la demanda está altamente correlacionado con ciertos factores en el ambiente (el estado de la economía, las tasas de interés, entre otros.). Los métodos de pronóstico causales encuentran esta correlación entre la demanda y los factores ambientales y recurren a estimados de lo que serán los factores ambientales para pronosticar la demanda futura. Por ejemplo, la fijación de precios de los productos está fuertemente relacionada con la demanda. Las compañías emplean los métodos causales para determinar el impacto de las promociones de precio en la demanda.

Método de simulaciones

Los métodos de pronóstico por simulación imitan las elecciones del cliente que dan origen a la demanda para llegar a un pronóstico. Al emplear la simulación, la compañía puede combinar los métodos de series de tiempo y causales para responder muchas preguntas como: ¿cuál sería el impacto de una promoción en precio? ¿Cuál sería el impacto de la apertura de una tienda competidora cercana? Las aerolíneas simulan el comportamiento de compra del cliente para pronosticar la demanda de asientos de tarifa alta, cuando no hay asientos disponibles de tarifa baja.

Método de análisis de series de tiempo

Los métodos de pronóstico de series de tiempo utilizan la demanda histórica para hacer pronósticos. Se basan en la suposición de que la historia de la demanda pasada es un buen indicador de la demanda futura. Estos métodos son más apropiados cuando el patrón de la demanda básica no varía significativamente de un año al siguiente. Son los métodos más simples de implementar y pueden servir como un buen punto de inicio para el pronóstico de la demanda.

Los pronósticos se realizan en tres tipos en base a tiempo que son a corto, medio y largo plazo. Los modelos a corto plazo compensan la variación aleatoria y se ajustan a los cambios a corto plazo (como las respuestas del consumidor a un producto nuevo). Los pronósticos a mediano plazo son útiles para efectos estacionales, y los modelos a largo plazo detectan las tendencias generales y son muy útiles para identificar los cambios más importantes. El análisis de series de tiempo pretende identificar matemáticamente los siguientes 4 patrones.

- **Tendencia:** Es el movimiento normal de la demanda, principalmente reconocer si es ascendente o descendente.
- **Estacionalidad:** Es un momento de la línea de tiempo en el que la demanda se ve aumentada o disminuida por el simple hecho de estar en ese período.
- **Ciclo:** Patrones en que la naturaleza de la demanda se repite con cierta frecuencia.
- **Variaciones aleatorias:** Situaciones que no pueden ser previstas ni anticipadas ya que suceden sin generar ningún indicio que permita detectarlos.

El modelo de series de tiempo utilizado, para ser adecuado. Debe considerar el horizonte de tiempo, la disponibilidad de los datos, la precisión requerida, presupuesto del pronóstico y el personal calificado. Los cuales se darán a conocer en mayor detalle en los modelos de series de tiempo.

2.5.5. Tipos de pronósticos

Promedio móvil simple

Es un método de pronóstico enfocado en el corto y mediano plazo y los datos deben ser estacionarios, es decir, sin tendencia ni estacionalidad. Cuando la demanda de un producto no crece ni baja con rapidez, y si no tiene características estacionales, un promedio móvil puede ser útil para eliminar las fluctuaciones aleatorias del pronóstico. Aunque los promedios de movimientos casi siempre son centrados, es más conveniente utilizar datos pasados para predecir el periodo siguiente de manera directa. Este método se calcula como el promedio para “n” períodos, los cuales que se consideran inicialmente, en base a estos se calcula el promedio de todo los períodos antes de pronosticar.

La fórmula para realizar el cálculo de un promedio móvil simple se muestra en la ecuación 5:

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + \dots + A_{t-n}}{n}$$

Ecuación 5: Ecuación promedio móvil simple.

Fuente: Elaboración propia en base a “Administración de operaciones, producción y cadena de suministros”. Chase et al. 2009.

Donde:

F_t = Pronóstico para el siguiente periodo.

n = Número de periodos para promediar.

A_{t-1} = Ocurrencia real en el periodo pasado.

A_{t-2}, A_{t-n} = Ocurrencias reales hace dos periodos y sucesivamente, hasta hace n periodos.

Promedio Móvil Ponderado

El promedio móvil simple da igual importancia a cada uno de los componentes de la base de datos del promedio móvil, un promedio móvil ponderado permite asignar cualquier importancia a cada elemento, siempre y cuando la suma de todas las ponderaciones sea igual a uno.

La fórmula para un promedio móvil ponderado se muestra en la ecuación 6:

$$F_t = w_1 A_{t-1} + w_2 A_{t-2} + \dots + w_n A_{t-n}$$

Ecuación 6: Ecuación promedio móvil ponderado.

Fuente: Elaboración propia en base a “Administración de operaciones, producción y cadena de suministros”. Chase et al. 2009.

Donde:

F_t = Pronóstico para el siguiente periodo.

w_1 = Ponderación dada a la ocurrencia real para el periodo $t - 1$.

w_2 = Ponderación dada a la ocurrencia real para el periodo $t - 2$.

w_n = Ponderación dada a la ocurrencia real para el periodo $t - n$.

n = Número total de periodos en el pronóstico.

Para realizar la elección de ponderaciones, la experiencia y las pruebas son las formas más sencillas de elegir las ponderaciones. Por regla general, el pasado más reciente es el indicador más importante de lo que se espera en el futuro y, por lo tanto, debe tener una ponderación más alta.

Suavización exponencial

La suavización exponencial es la más utilizada de las técnicas de pronóstico. En este método las ocurrencias más recientes son más indicativas del futuro que aquellas en el pasado más distante.

Este método es parte integral de casi todos los programas de pronóstico por computadora, y se usa con mucha frecuencia al ordenar el inventario en las empresas minoristas, las compañías mayoristas y las agencias de servicios.

En el método de suavización exponencial, sólo se necesitan tres piezas de datos para pronosticar el futuro: el pronóstico más reciente, la demanda real que ocurrió durante el periodo de pronóstico y una constante de uniformidad alfa (α). Esta constante de suavización determina el nivel de uniformidad y la velocidad de reacción a las diferencias entre los pronósticos y las ocurrencias reales.

La fórmula para este método se muestra en la ecuación 7:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1})$$

Ecuación 7: Ecuación suavización exponencial.

Fuente: Elaboración propia en base a “Administración de operaciones, producción y cadena de suministros”. Chase et al. 2009.

Donde:

F_t = El pronóstico suavizado exponencialmente para el periodo t.

F_{t-1} = El pronóstico suavizado exponencialmente para el periodo anterior.

A_{t-1} = La demanda real para el periodo anterior.

α = El índice de respuesta deseado, o la constante de suavización.

Suavización exponencial con tendencia

La suavización exponencial simple, como cualquier técnica de promedios móviles tiene respuesta tardía frente a las tendencias. En una serie de tiempo una tendencia consiste en un incremento o decremento sistemáticos de los promedios de la serie a través del tiempo.

En este método, las estimaciones para el promedio y la tendencia son suavizadas, para lo cual se requieren solamente dos constantes de suavización. Se calcula el promedio y la tendencia para cada periodo en las ecuación 8:

$$A_t = \alpha D_t + (1 - \alpha)(A_{t-1} + T_{t-1})$$

$$T_t = \beta(A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

$$F_t = A_t + T_t$$

Ecuación 8: Ecuación de suavización exponencial con tendencia.

Fuente: Elaboración propia en base a “Administración de operaciones, producción y cadena de suministros”. Chase et al. 2009.

Donde:

A_t = Pronostico exponencialmente suavizado de la serie en el periodo t.

T_t = Tendencia suavizada exponencialmente en el periodo t.

α = Parámetro de suavización para el promedio, entre 0 y 1.

β = Parámetro de suavización para la tendencia, entre 0 y 1.

D_t = Demanda real periodo t.

F_t = Pronóstico para el periodo t+1.

Análisis de Regresión Lineal

Puede definirse la regresión como una relación funcional entre dos o más variables correlacionadas. Se utiliza para pronosticar una variable con base en la otra. La regresión lineal es útil para el pronóstico a largo plazo de eventos importantes, así como la planeación agregada. La regresión lineal hace referencia a la clase de regresión especial donde la relación de las variables forma una línea recta cuya fórmula se muestra en la ecuación 9:

$$Y = a + bX$$

Ecuación 9: Ecuación de Regresión Lineal

Fuente: Elaboración propia en base a “Administración de operaciones, producción y cadena de suministros”. Chase et al. 2009.

Donde:

Y= Es la variable dependiente.

a= Intersección con eje y.

b= Pendiente de la recta de regresión.

X= Variable independiente.

La principal restricción al utilizar el pronóstico de regresión lineal es, como su nombre lo implica, que se supone que los datos pasados y los pronósticos futuros caen sobre una recta. Aunque esto no limita su aplicación, en ocasiones, si se utiliza un periodo más corto, es posible usar el análisis de regresión lineal.

El método de mínimos cuadrados trata de ajustar la recta a los datos que minimizan la suma de los cuadrados de la distancia vertical entre cada punto de datos y el punto correspondiente en la recta.

En el método de mínimos cuadrados, el cálculo para a, b y el error estimado, se demuestran en las ecuaciones 10,11 y 12:

$$a = \bar{y} + b\bar{x}$$

Ecuación 10: Cálculo de a.

Fuente: Elaboración propia en base a “Administración de operaciones, producción y cadena de suministros”. Chase et al. 2009.

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$

Ecuación 11: Cálculo de b.

Fuente: Elaboración propia en base a “Administración de operaciones, producción y cadena de suministros”. Chase et al. 2009.

$$S_{yx} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - Y_i)^2}{n - 2}}$$

Ecuación 12: Cálculo del error estimado

Fuente: Elaboración propia en base a “Administración de operaciones, producción y cadena de suministros”. Chase et al. 2009.

Donde:

a= Secante.

b= Pendiente de la recta.

\bar{y} = Promedio de y.

\bar{x} = Promedio de x.

y= Valor de y de cada punto de datos.

x= Valor de x de cada punto de datos.

n= Numero de datos.

Y= Valor de la variable dependiente calculada con la ecuación de regresión.

S_{yx} = Error estimado.

Método de Holt-Winters

Los modelos de Holt-Winters sirven para hacer pronósticos de una serie temporal a partir de los datos obtenidos empíricos, se puede prever la demanda a corto plazo cuando los datos tienen una tendencia y patrón estacional. En general se utilizan cuando la tendencia es lineal y presenta parámetros creciente y decreciente de manera destacada. Existen dos grandes subdivisiones de este método:

- *El efecto multiplicativo* se presenta cuando el patrón estacional en los datos depende del tamaño de los datos o sea cuando la magnitud del patrón estacional se incrementa conforme los valores aumentan y decrece cuando los valores de los datos disminuyen.
- *El efecto aditivo* es mejor cuando el patrón estacional en los datos no depende del valor de los datos, o sea que el patrón estacional no cambia conforme la serie se incrementa o disminuye de valor.

A.R.I.M.A.

A.R.I.M.A. es una abreviatura en inglés que significa Modelos Auto-regresivos Integrados de Medias Móviles, se define un modelo como auto-regresivo si la variable endógena de un período t es explicada por las observaciones de ella misma correspondientes a períodos anteriores añadiéndose, como en los modelos estructurales, un término de error. En el caso de procesos estacionarios con distribución normal, la teoría estadística de los procesos estocásticos dice que, bajo determinadas condiciones previas, toda Y_t puede expresarse como una combinación lineal de sus valores pasados (parte sistemática) más un término de error (innovación).

Los modelos auto-regresivos se abrevian con la palabra AR tras la que se indica el orden del modelo: AR(1), AR(2),...AR(n). El orden del modelo expresa el número de observaciones retasadas de la serie temporal analizada que intervienen en la ecuación. Así, por ejemplo, un modelo AR(1) se representa en la ecuación 13:

$$Y_t = \phi_0 + \phi_1 Y_{t-1} + a_t$$

Ecuación 13: Ecuación del método A.R.I.M.A.

Fuente: Elaboración propia en base a “Administración de operaciones, producción y cadena de suministros”. Chase et al. 2009.

El término de error de los modelos de este tipo se denomina generalmente ruido blanco cuando cumple las tres hipótesis básicas tradicionales.

- Media nula
- Varianza constante
- Covarianza nula entre errores correspondientes a observaciones diferentes

2.5.6. Errores de Pronóstico

Para comparar los distintos métodos de pronósticos se realiza una medición de los errores.

La exactitud de los métodos de pronóstico se puede determinar al comparar los valores pronosticados con los valores reales, esta comparación se le llama error de pronóstico(o desviación) y su fórmula se muestra en la ecuación numero 14:

$$E_p = D_t - F_t$$

Ecuación 14: Error de pronóstico

Fuente: Elaboración propia en base a “Administración de operaciones, producción y cadena de suministros”. Chase et al. 2009.

Donde:

E_p = Error de pronóstico.

D_t = Demanda real del periodo t.

F_t = Valor pronosticado del periodo t.

Existen varias medidas para calcular el error global del pronóstico, estas medidas se utilizan para comparar los distintos modelos de pronósticos, como también se usan para observar los pronósticos y asegurar que tengan un buen resultado. Hay 3 medidas populares:

Desviación Absoluta Media (MAD)

La MAD es el error promedio en los pronósticos, mediante el uso de valores absolutos. Es valiosa porque, al igual que la desviación estándar, mide la dispersión de un valor observado en relación con un valor esperado.

La MAD se calcula utilizando las diferencias entre la demanda real y la demanda pronosticada sin importar el signo. Es igual a la suma de las desviaciones absolutas dividida entre el número de puntos de datos o, en forma de ecuación, que se presenta en la ecuación 15.

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |A_t - F_t|}{n}$$

Ecuación 15: Desviación Absoluta Media.

Fuente: Elaboración propia en base a “Administración de operaciones, producción y cadena de suministros”. Chase et al. 2009.

Donde:

A_t = Demanda real para el periodo t.

F_t = Demanda pronosticada para el periodo t.

n = Número total de periodos.

Su ventaja es que solo considera el valor absoluto del error, por lo tanto el valor entregado es más significativo y más interpretable. Por lo tanto mientras el MAD sea más pequeño, el pronóstico será más parecido a la realidad.

Raíz del Error Cuadrático Medio (RMSE)

La Raíz del Error Cuadrático Medio o RMSE (Root Mean Squared Error) es una medida de desempeño cuantitativa utilizada comúnmente para evaluar métodos de pronóstico de demanda. En este contexto RMSE consiste en la raíz cuadrada de la sumatoria de los errores cuadrático. Este método posee la ventaja de reducir el impacto de errores grandes que afecten duramente el pronóstico. Ver fórmula en la ecuación 16:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (A_t - F_t)^2}{n}}$$

Ecuación 16: Raíz del Error Cuadrático Medio

Fuente: Elaboración propia en base a “Administración de operaciones, producción y cadena de suministros”. Chase et al. 2009.

Donde:

A_t = Demanda real en el período t.

F_t = Pronóstico en el período t.

n= Número de períodos.

Error Medio Absoluto Porcentual (MAPE)

Este tipo de medición “MAPE” (Mean absolute percent error) o “EPAM”, se utiliza para analizar valores que se pronosticaron en grandes unidades (millares por ejemplo). Ya que se calcula como el promedio de las diferencias absolutas encontrada entre los valores pronosticados y los reales, se expresa como un porcentaje de los valores reales. De tal manera, si se han pronosticado n periodos y los valores reales corresponden a esa misma cantidad de periodos, el MAPE se calcula en base a una formula, ver ecuación 17.

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{|A_t - F_t|}{|A_t|}}{n}$$

Ecuación 17: Error Medio Absoluto Porcentual

Fuente: Elaboración propia en base a “Administración de operaciones, producción y cadena de suministros”. Chase et al. 2009.

Donde:

A_t = Demanda real en el período t.

F_t = Pronóstico en el período t.

n= Número de períodos.

Capítulo 3: Antecedentes de la Empresa

3.1. Antecedentes de la empresa

Los antecedentes generales de la empresa se muestran en la tabla 3 y su ubicación respectiva se muestra en la figura 5, específicamente en Avenida Beaucheff 938, Santiago.

Tabla 3: Antecedentes de la empresa.

Fuente: Elaboración propia en base a memoria Fantasilandia 2016.

Nombre Empresa	Sociedad Comercial Itahue Ltda.
Rut	84988100-0
Ubicación	Avenida Beaucheff 938, Santiago
Teléfono	+56224768600
Giro	Parque de entreteniones
Correo electrónico	Contacto@fantasilandia.cl
Página web	http://fantasilandia.cl
Gerente General	Gerardo Arteaga



Figura 5: Ubicación satelital del parque de diversiones Fantasilandia.

Fuente: www.fantasilandia.cl/como-llegar/, 2016.

3.2. Acerca de Fantasilandia

Fantasilandia es un parque de diversiones, fundado en 1978 por Gerardo Arteaga, dicho recinto está localizado dentro del Parque O'Higgins en la ciudad de Santiago, Chile. Pertenece a la Sociedad Comercial Itahue, Ltda.

Este parque se ha convertido en un ícono para la diversión en Chile, comenzó con sólo 8 atracciones y en 2013 a 35 años de su fundación contaba con 40 juegos para grandes y chicos, actualmente cuenta con 45 juegos para todas las edades, al año ingresan más de un millón de visitantes.

Su ubicación es un entorno natural, enclavado en el centro de Santiago, con un bosque centenario de 6,5 hectáreas, de fácil acceso a través de la Autopista Central y de la estación de Metro Parque O'Higgins.

Puede recibir aproximadamente a 7.500 personas en sus instalaciones, cuenta con 2 accesos principales, ofrece a su público una variada gama de entretenimientos y servicios, además de juegos y locales de alimentación, Fantasilandia también cuenta con otros servicios tales como: informaciones, guardias de seguridad, suvenires, arriendo de coches, lockers, baños públicos, bus de acercamiento, cajero automático, primeros auxilios, plaza de descanso, servicio al cliente y escenario.

Cuenta con el respaldo de IAAPA, la Asociación Mundial de Parques de Diversiones y Atracciones.

El parque está en permanente revisión del cumplimiento de las normas internacionales de seguridad para este tipo de recintos abiertos al público masivo.

3.3. Misión, Visión y Valores

3.3.1. Misión

“Entretener a las personas brindando una estadía única y memorable donde todos vivan una experiencia de primera clase”

3.3.2. Visión

“Seguir siendo una empresa de entretenimiento líder en Latino américa que entregue una calidad de servicio que supere permanentemente las expectativas de los clientes basada en la seguridad, en la continua incorporación de novedad y el compromiso con nuestros colaboradores y nuestro entorno aumentando así el valor de la empresa en forma sostenida en el tiempo”.

3.3.3. Valores

- **Compromiso:** Personas proactivas que orientan su quehacer a lograr los objetivos propuestos por la organización.
- **Innovación:** Es la capacidad de buscar siempre el desarrollo y la creación de ideas nuevas en cada una de las tareas del parque.
- **Trabajo en equipo:** Trabajar de manera coordinada y efectiva entre todos los departamentos del parque.
- **Honestidad:** La rectitud y confianza en todo lo que se hace y que se ve reflejado en las acciones que realizan todos los colaboradores.
- **Seguridad:** Trabajar pensando siempre en la seguridad. Tratando de dimensionar los posibles riesgos y tomar acciones oportunamente.

3.4. La organización

La organización de la empresa, está compuesta por integrantes de la familia Arteaga y colaboradores externos. Su estructura jerárquica es de tipo piramidal, la cual se puede apreciar en la figura 6, donde las decisiones fluyen en sentido descendente, desde cada gerente de área, hasta sus distintos departamentos.

El cargo de gerente general de la empresa es desempeñado por el dueño, Sr. Gerardo Arteaga, es el encargado de tomar las decisiones relevantes en cuanto compras de maquinarias, juegos y todo lo que refiera grandes inversiones de capital en Fantasilandia. Además, es necesario aclarar, que estas decisiones las toma en conjunto con los gerentes de áreas y dos ingenieros colaboradores encargados de ver la viabilidad de las inversiones a realizar. Las demás áreas tienen ocupados sus cargos por personas externas a la familia, dígase Gerente a Alimentos y Bebidas, Gerente de Operaciones, Gerente de RR.HH, Gerente Comercial y Gerente de desarrollo técnico.

El gerente de operaciones, Sr. Francisco Cabrera, es el encargado de derivar tareas a los distintos subordinados (jefes de área), y dirigir el cumplimiento de éstas, acorde a lo estipulado al inicio de cada temporada.

Cabe destacar que los gerentes de las diferentes áreas trabajan coordinadamente, lo que les permite cumplir sus metas, tienen un papel fundamental para el desarrollo de las actividades empresariales, ya que son los responsables del desarrollo y crecimiento de la organización.

La empresa agrega al hecho de poseer pocos niveles jerárquicos en la organización, la buena relación con sus trabajadores y principalmente entre los propios colaboradores, en el día a día no es exigido un comportamiento demasiado formal de los colaboradores en sus relaciones de trabajo.

Fantasilandia estimula las relaciones informales entre sus colaboradores, promoviendo cenas de confraternización con funcionarios y familias, realizando también una gran fiesta de final de temporada, fiestas de navidad en familia, en la cual funciona el parque solamente para el núcleo familiar de los trabajadores, actividades grupales de competencias recreativas, deportivas, charlas de capacitación, entre otros acontecimientos que permitan fortalecer las relaciones en la organización.

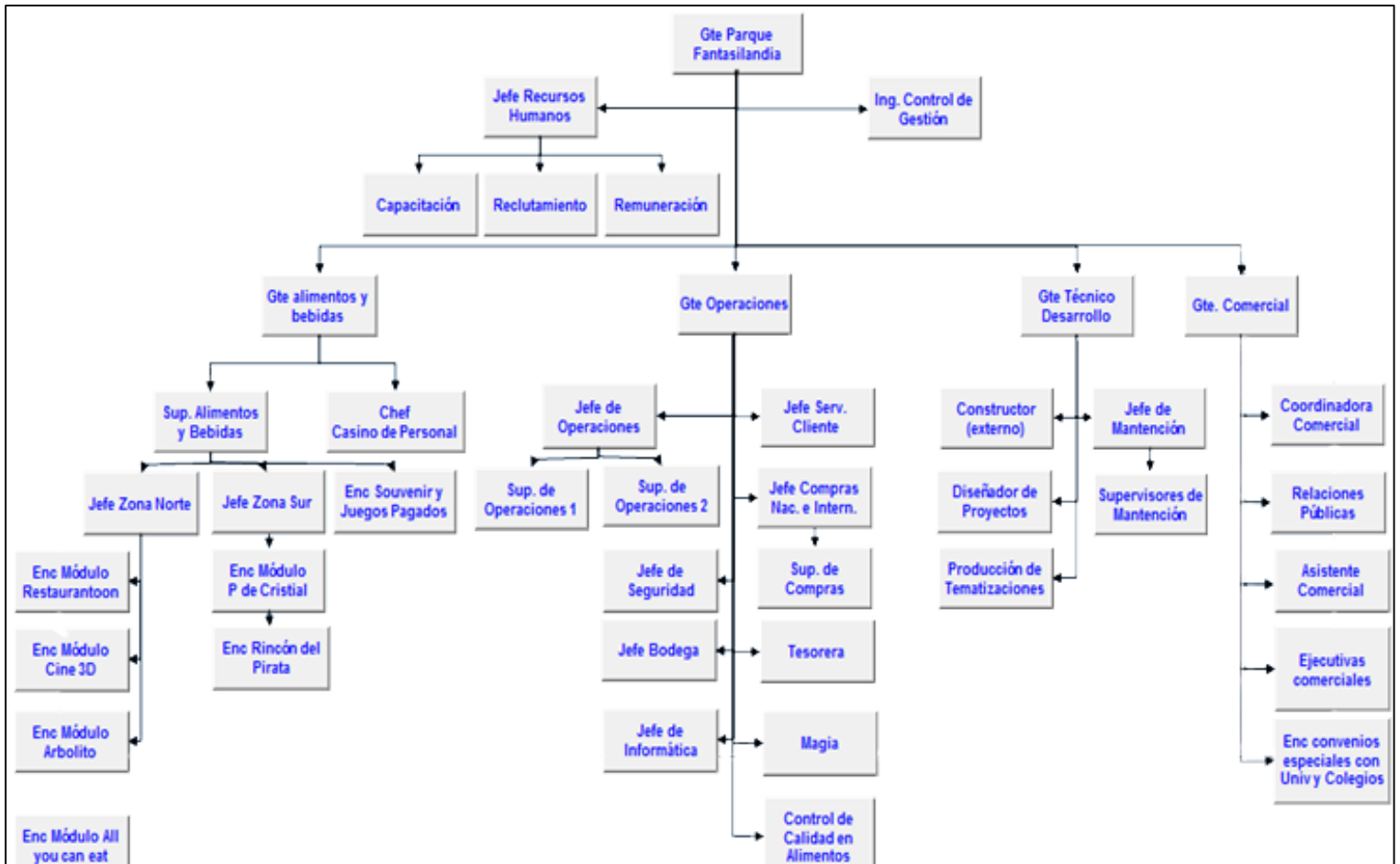


Figura 6: Organigrama de la Empresa, Fantasilandia
Fuente: Elaboración propia en base a memoria Fantasilandia, 2016.

3.5. Proveedores

Fantasilandia actualmente trabaja con aproximadamente 900 proveedores, tanto nacionales como internacionales, cabe destacar que los repuestos deben ser originales para el uso de garantía.

Para el área de alimentos posee solo 2 proveedores con derecho a exclusividad los cuales son Andina y Savory que entregan a las instalaciones bebidas y helados respectivamente. En la tabla 4, se muestran los tipos de productos entregados tanto para los proveedores nacionales como internacionales.

Tabla 4: Clasificación de proveedores por tipo de existencia
Fuente: Elaboración propia a partir de informe de abastecimiento, 2016.

Tipos de proveedor	Clasificación	Productos
Nacional	Alimentación	Productos congelados, productos perecibles, bebidas, dulces, productos de panadería, envases para servir alimentos.
	Aseo y otros	Bolsa de basura, diluyente, artículos de aseo, artículos de oficina, ropa y productos de souvenir.
Internacional	Mantenición	Repuestos y herramientas, Gas de 45 y 15, CO ₂ , Líquido de humo, detergente industrial, w40, aceite y grasa para los juegos.

3.6. Clientes

Son clientes todas aquellas personas que ingresan al parque, es por esto que la cantidad de personas que ingresan es de suma importancia para la elaboración de presupuestos y proyecciones en general.

Para la atención de público Fantasilandia tiene tres temporadas, que se clasifican en:

- *Temporada alta:* se trabaja los 7 días de la semana en un sistema full time, de 5 por 2 días. Esta temporada se divide en:
 - Vacaciones de verano, mes de Enero y Febrero.
 - Vacaciones de invierno, mes de Julio.
- *Temporada de convenios:* Fantasilandia genera convenios con empresas lo cual consiste en el uso del parque más alimentos para los asistentes, este beneficio se solicita de lunes a viernes, los que consisten en hacer uso del parque por un tiempo determinado dependiendo de la cantidad de trabajadores que concurra, normalmente se realizan 2 convenios por día, uno en la mañana y otro en la tarde, funcionan prácticamente todos los juegos del parque más algunos locales de comida, donde se les entregan los productos pedidos por la empresa para sus trabajadores.

- *Temporada baja:* El parque funciona para público solo los sábados, domingos y festivos. Durante la semana se realizan mantenciones a todo el parque, más el trabajo administrativo; todo esto a partir del 01 de marzo de cada año hasta el comienzo de las nuevas temporadas altas y de convenios.

Según lo anterior en temporada alta la empresa cuenta con 877 trabajadores distribuidos en todas sus áreas, esta cantidad disminuye a 300 trabajadores aproximadamente en temporada baja.

Para ser más atractivo al público y seguir cumpliendo con el slogan que caracteriza a la empresa de ser “la diversión total”, esta ofrece promociones para sus clientes cuando están de cumpleaños permitiendo canjear una entrada gratis, también la empresa tiene a disposición el pase anual, que equivale al precio de dos entradas, este pase tiene la garantía de que el cliente puede visitar el parque durante 100 días. Otra promoción interesante para los clientes es “date otra vuelta” permitiendo ingresar nuevamente al parque a un precio más bajo.

Fantasilandia en temporada de verano 2016 registró la visita de 385.744 clientes, correspondiente a un promedio de 6.295 y 6.808 clientes en enero y febrero respectivamente.

3.7. Atracciones del parque

Fantasilandia al ser un parque de diversiones su principal atracción son los juegos, que brindan al público una entretenimiento o distracción en su vida cotidiana, estos juegos están separados en zona *kids* y público en general. Al existir esta separación no implica que un adulto no pueda subirse a los juegos de la zona *kids*, ya que estos están diseñados tanto para adultos como niños, sus principales atracciones se ilustran en la figura 7.

En la zona *Kids* se encuentran un total de 11 juegos, entre los cuales están: el carrusel, mini splash, Ford T, entre otros.



Figura 7: Principales atracciones del parque, Fantasilandia.
Fuente: www.fantasilandia.cl/atracciones/, 2016.

En la zona de público general se encuentran un total de 27 juegos, que son las principales atracciones del parque en cuanto a juegos, como lo son el Raptor, Boomerang, Tren minero y Wild Mouse, que son las montañas rusas que posee el parque. También existen juegos de adrenalina como el Top Spin, Kamikase, Evolution, Xtrem Fall, Air Race, Disko, Moby Dick, Barco Pirata, Ikarus y Autos chocadores. También están los juegos acuáticos tales como Tsunami, Rapid River y Black hole, en estas atracciones el público puede refrescarse ya que las personas terminan empapadas luego de subir a estos juegos. (www.fantasilandia.cl/atracciones/, 2016)

El parque también posee juegos pagados y 7 juegos de competencia, entre los cuales se encuentra el Derby, que es un juego de destreza para ganar una carrera de caballos mecánicos, también está el striker, stinky feet, entre otros. (www.fantasilandia.cl/atracciones, 2016)

Otra atracción del parque es la zona con actores que es la atracción Monga, castillo encantado y las distintas Parade (desfile de carros con personajes de cuentos y de terror ambas son en distintos horarios la primera a las 16:00 y la segunda a las 18:00 horas) que se realizan en el parque.

3.8. Servicios adicionales

El parque no solo posee juegos, también tiene lugares donde el público puede alimentarse, como lo son sus restaurantes, locales de comida rápida y carros. En estos locales se puede adquirir una variada gama de productos que pueden ser tanto comida rápida como platos preparados como se detalló en la tabla 1 anteriormente:

También está el área de Suvenir en la cual se venden recuerdos del parque, tales como: llaveros, encendedores, camisetas, gorros, peluches entre otros.

Capítulo 4: Levantamiento de la Información

4.1. Diagnóstico de la Situación Actual

Fantasilandia cuenta con un sistema automatizado para el control de inventario, sin embargo no es bien utilizado porque algunos procesos se hacen de forma manual; además cuando realizan pedidos a los proveedores, no se toma en cuenta la demanda que tendrán sus productos y como consecuencia en muchas ocasiones quedan lotes de productos estancados en el almacén, estos excesos pueden traer graves problemas económicos puesto que al ser productos perecederos, se dañan en el almacén.

Otro tema a tratar es que la organización presenta dificultades con sus proveedores acarreando complicaciones con el abastecimiento tanto en los locales de comida como en la mantención de maquinarias, demostrando una falta de control de gestión efectivo.

La carencia de políticas de inventario adecuadas están produciendo efectos negativos como por ejemplo: una demanda interna insatisfecha, que a su vez trae como consecuencia demoras en la producción de alimentos y mantención de equipos y juegos, esto produce que la clientela se encuentre insatisfecha en los servicios brindados, lo que podría traducirse en que los clientes dejen de venir al parque o disminuyan el consumo interno dentro de este, al continuar interiorizando se pueden perder nuevos clientes también debido a los malos comentarios del público asistente al parque.

De esto se logra evidenciar que la problemática principal es que no se usan métodos para pronosticar efectivamente la demanda de insumos en Fantasilandia, como tampoco existe algún método para controlar o gestionar de manera adecuada la adquisición de insumos y materias primas para la producción de alimentos, repuestos de maquinaria y ventas en general; Por ende los productos se encuentran almacenados por largos periodos de tiempo en las bodegas del parque consiguiendo algunos problemas básicos como:

- Obsolescencia y depreciación de repuestos de maquinaria e insumos.
- Bajo control de pérdidas de insumos (mayoritariamente en el sector de alimentos).
- Baja capacidad de pronóstico de la demanda de productos.
- Vencimiento de alimentos guardados.
- Acumulación de piezas y repuestos que no se usaran porque la maquinaria a la cual pertenecen ya no se usa en el parque.
- Mala utilización de las bodegas en general respecto a espacio.

Todos estos problemas requieren de un levantamiento de información del almacenamiento de insumos y comportamiento de la demanda de los productos y maquinarias del parque, para contar con la información de los ítems que entran y salen de la bodega y encontrar a un método efectivo para poder realizar pronósticos de demanda.

La empresa realiza un registro de insumos a través de un encargado, el cual tiene por función registrar las entradas y salidas de insumos de bodega a mano y luego registrarlas en el sistema FIN700 de Sonda, la cual se considera para realizar un cálculo estimado de especies en la bodega, esta base de datos crea un registro periódico de lo que entra y sale.

Por medio de un informe entregado por bodega, del stock total de inventario, el cual fue realizado en Marzo del 2016, existen 2992 insumos diferentes, de los cuales puede haber una unidad como también pueden haber cien unidades o más de un mismo insumo; al realizar la sumatoria total de todos los productos existentes en bodega se llega a un total de 1.480.435 insumos, equivalentes a un monto de \$901.021.805 CLP, el cual se detalla por centro de costo en la tabla 5.

Tabla 5: Stock total bodega Marzo del 2016

Fuente: Informe stock de inventario del área de bodega, marzo 2016, archivo digital.

Tipo de producto	Total unitario
Alimento	719.193
Oficina	544.346
Maquinaria	114.546
Souvenir	82.865
Vestuario trabajadores	11.641
Aseo	7.845
Total	1.480.435

4.2. Obtención de datos para el análisis

Se realizó una entrevista con el jefe de bodega el Sr. Adolfo Baeza para lograr identificar la visión global del inventario de la empresa, consiguiendo datos numéricos respecto a los proveedores y el detalle de los productos en bodega, elementos importantes para el desarrollo de esta memoria.

El encargado de bodega señala que el método de abastecimiento utilizado permite tener un stock adicional o de emergencia y aprovechar las posibles ofertas de los proveedores nacionales y nuevos proveedores que aparecen en el mercado, sin embargo, se tiene en consideración que se han cometido una gran cantidad de errores en la adquisición de insumos, ya que se compra sin estimar la cantidad necesaria, por lo cual se han dejado objetos almacenados en la bodega durante años desconociendo su utilidad; como también sucede con los alimentos que son comprados en grandes cantidades sin saber la cantidad que será realmente vendida en la fecha establecida, por lo cual estos terminan caducando o descompuestos, esto se transforman en pérdidas de insumos, lo que impide su venta y generando su posterior desecho. En este último caso las compras son de un bajo monto en comparación con la de repuestos (\$750.000 CLP aprox.), pero como se requieren varias veces en un periodo, terminan resultando ser mayores pérdidas que los repuestos, debido que poseen una fecha límite de consumo, y al superar dicho período los alimentos caducan.

4.3. Situación actual de la bodega

Actualmente Fantasilandia cuenta con 2 bodegas, las que se encuentran ubicadas en Av. Beaucheff 938; en la que se almacenan la mayor parte de los insumos que poseen mayor rotación, como lo son los alimentos, bebidas, vestimentas de trabajadores, suvenires y algunas piezas de menor tamaño y la otra bodega se encuentra ubicada en Av. Beaucheff 1111; donde se encuentran repuestos de maquinarias las cuales poseen una baja rotación, además de piezas y repuestos que hayan quedado de juegos que ya no funcionan en el parque y estos han sido vendidos.

La bodega principal cuenta con una superficie de 128 m² donde se almacenan insumos y elementos requeridos en las operaciones del parque; esta bodega cuenta con cámaras frigoríficas con capacidades de 10,5 m² cada una (4 en total), en las cuales se conservan alimentos como frutas, verduras, carnes, masas de pizza, bebidas, helados y pan, todo esto ubicado en el primer piso de esta bodega. El segundo piso de la bodega principal se encuentra los productos categorizados como suvenir, ropa trabajadores y piezas pequeñas de maquinarias.

4.4. Procesos de bodega

4.4.1. Solicitud de pedidos internos

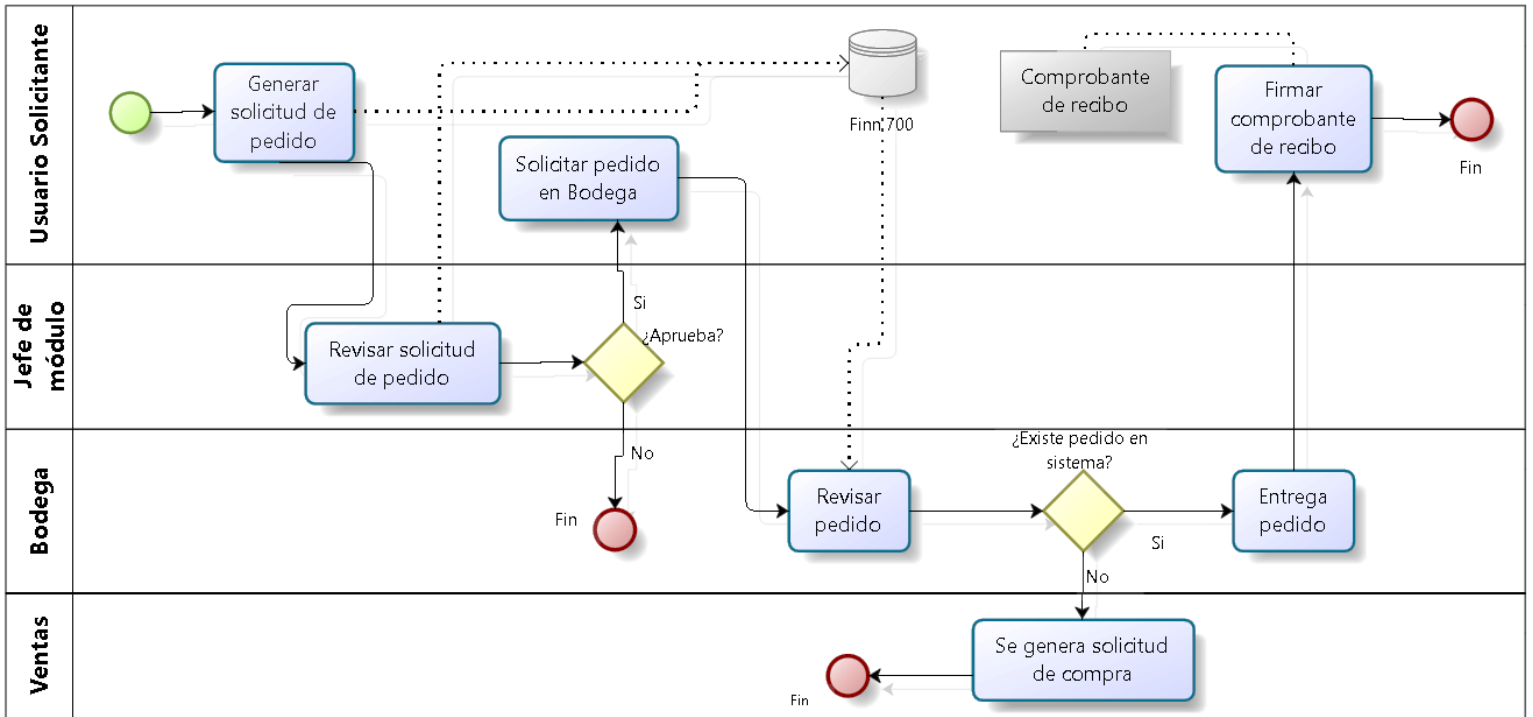


Figura 8: Solicitud de pedidos internos, *Bizagi Modeler*.

Fuente: Elaboración propia en base a manual de procedimientos recepción de proveedores, 2016.

Observación: En este proceso existen 4 participantes los cuales deben interactuar para poder llevar a cabo el proceso indicado.

El proceso de solicitud de pedidos internos ilustrado en la figura 8, comienza cuando el jefe de módulo detecta que necesita materiales o insumos para continuar con sus tareas, este crea la solicitud por sistema, la cual es enviada por FIN700, llega la solicitud a bodega la cual es revisada si va con todos los detalles de cantidad y tipo de pedido que necesita, si este no trae una descripción adecuada o la cantidad exacta, esta solicitud es rechazada y el encargado de modulo debe crear otra solicitud.

La solicitud al estar hecha correctamente, se imprime y entrega a un funcionario de la bodega para que valla a buscar el pedido solicitado, en caso de no existir stock suficiente se realiza una guía de despacho por la cantidad entregada y se le informa al área de compras, la cual realiza la adquisición de los insumos faltantes de manera arbitraria.

Luego de tener el pedido listo al solicitante este es ingresado manualmente al sistema FIN700, para tener el respaldo de a quien se le entregó los insumos y la cantidad entregada. Luego de ingresar el pedido al sistema es entregado a la persona solicitante de este.

4.4.2. Recepción de proveedores

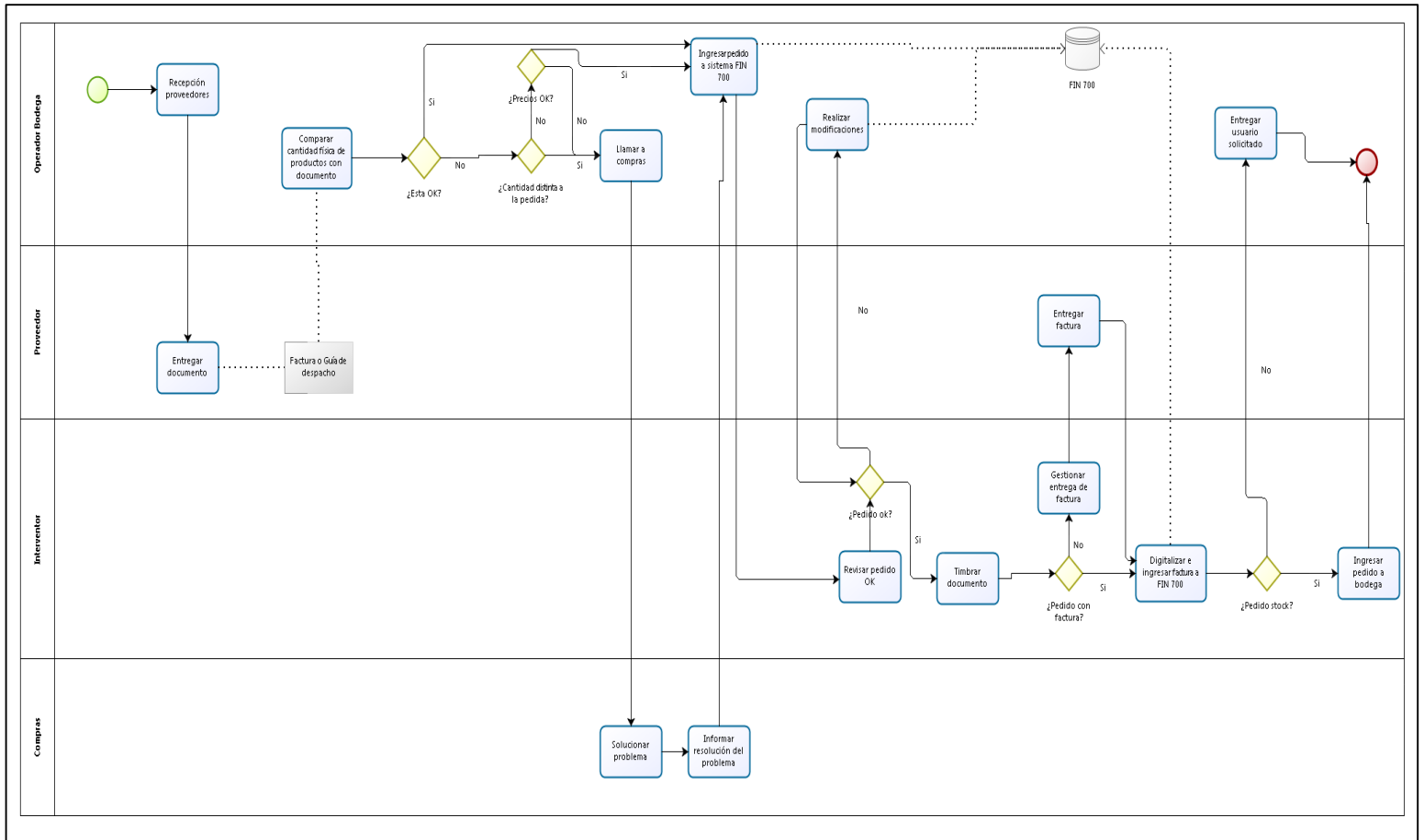


Figura 9: Recepción de proveedores, Bizagi.

Fuente: Elaboración propia en base a manual de procedimientos recepción de proveedores, 2016

Observación: En este proceso existen 4 participantes los cuales deben interactuar para poder llevar a cabo el proceso indicado.

El proceso a describir de la figura 9, correspondiente a la recepción de proveedores es el siguiente:

Inicia cuando llega el camión del proveedor a la entrada del parque, este debe presentar la guía de despacho para que lo dejen entrar al recinto, este entrega la guía o factura a uno de los guardias, este la revisa y se le autoriza a entrar al recinto, luego de eso debe presentar la factura al encargado de bodega quien corrobora que es el pedido solicitado; posterior a eso comienza a revisar si el pedido viene con la cantidad exacta adquirida, en caso de no traer la cantidad o esta no viene al precio fijado se llama a compras para que corrobore que fue lo ocurrido. Estos solucionan el problema e informan lo ocurrido; posteriormente esto es ingresado al sistema FIN700. Al comprobar que el pedido está correcto se timbra el documento o se le realizan las modificaciones pertinentes para ingresarlos al sistema; luego se revisa si es con factura o no, de no ser con factura esta se crea y se ingresa para posteriormente digitalizarla e ingresarla al sistema. Luego de esto se revisa si es un pedido urgente y se entrega de inmediato o era una solicitud por poco stock de algún producto y se guarda en bodega.

4.5. Clasificación ABC de los ítems

Fantasilandia cuenta con un catálogo de 2992 ítems que pueden entrar y salir de la bodega, estos deben ser utilizados para los servicios que proporciona la empresa, si bien principalmente están categorizados en: Alimento, Suvenir, Aseo, Oficina, Maquinaria, Monga, Magia, Vestuario de trabajadores; se realizó una clasificación que permite tomar sólo los que poseen una mayor participación del inventario en función de la demanda, es decir los que generan mayores facturas, permisos, movimiento, entre otros, y que influyen directamente en el ciclo del proceso por el cual se interfiere en la bodega.

Para realizar esta clasificación se consiguió un archivo el cual se muestra en la figura 10, que involucra el inventario de la bodega en marzo del 2016, el que contiene la cantidad y el valor de los ítems incluidos en esta.

INFORME DE SALDOS EN EXISTENCIAS										Página :	1 de 1	
SOCIEDAD COMERCIAL ITAHUE LTDA.										Fecha Emisión :		23/04/2016
0084988100-0										Hora Emisión :		06:48:35
1 Unica										Usuario Emisión :		GCESPEDES
Beaucheff 938												
Santiago												
Fecha Hasta : 23-04-2016			Situación Contable : 1 Movimiento de Existencias			Producto :						
Bodega : 1 Bodega Principal Parque			Estado Producto : 1 Bueno			Valor Moneda \$			Detallado Lote : NO			
									Detallado Ubicación : NO			
Producto	Descripción	Situación Contable	Estado Producto	UM	Moneda	Valor Medio	Cantidad	Cantidad 2	Valor Total			
Lote		Feb. Expiració	Ubicación									
Bodega : 1 Bodega Principal Parque												
00420025	AGUA MINERAL VITAL C/G 600 CC	1 Movimiento de Existencias	1 Bueno	UN	\$	426,4612	709,000	0	302,361			
00420029	AGUA MINERAL VITAL S/G 600 CC	1 Movimiento de Existencias	1 Bueno	UN	\$	426,3671	237,000	0	101,049			
00420034	AQUARIUS PT 500 MANZANA	1 Movimiento de Existencias	1 Bueno	UN	\$	671,2037	108,000	0	72,490			
00420037	AQUARIUS PT 500CC UVA	1 Movimiento de Existencias	1 Bueno	UN	\$	675,8667	80,000	0	40,552			
00440010	COCA COLA LATA 350cc	1 Movimiento de Existencias	1 Bueno	UN	\$	412,1235	1,206,000	0	497,021			
00440020	FANTA LATA 350cc	1 Movimiento de Existencias	1 Bueno	UN	\$	412,1410	1,099,000	0	452,943			
00440030	SPRITE LATA 350cc	1 Movimiento de Existencias	1 Bueno	UN	\$	422,7975	1,200,000	0	507,357			
00440040	COCA LIGHT LATA 350cc	1 Movimiento de Existencias	1 Bueno	UN	\$	389,2987	154,000	0	59,952			
00440050	QUATRO LATA 350cc	1 Movimiento de Existencias	1 Bueno	UN	\$	387,0	4,000	0	1,548			
00440053	COCA COLA LATA ZERO 350 cc.	1 Movimiento de Existencias	1 Bueno	UN	\$	386,9783	1,108,000	0	428,772			
00720033	GALLETA MINI COCO MCKAY PAQ 40	1 Movimiento de Existencias	1 Bueno	UN	\$	102,9613	336,000	0	34,595			
00720041	GALLETA CRIOLLITA MCKAY PAQ 10	1 Movimiento de Existencias	1 Bueno	UN	\$	569,6190	168,000	0	95,696			
00720043	GALLETA MINI KUKY MCKAY PAQ 40	1 Movimiento de Existencias	1 Bueno	UN	\$	108,8061	294,000	0	31,989			
00720088	SAHNE NUSS NESTLE 35 grs.	1 Movimiento de Existencias	1 Bueno	UN	\$	259,7982	570,000	0	148,085			
00720094	CHOCOLATE TRENCITO NESTLE BARR	1 Movimiento de Existencias	1 Bueno	UN	\$	163,0	450,000	0	73,350			
00720167	SNICKERS SINGLE USA 53 Grs.	1 Movimiento de Existencias	1 Bueno	UN	\$	392,1591	132,000	0	51,765			

Figura 10: Muestra de Informe de saldos de existencias
Fuente: Informe de saldos en existencias, 2016, informe digital.

En este análisis se tomó la cantidad correspondiente a cada ítem, concluyendo que estos representan los elementos que con mayor cantidad de veces son solicitados al departamento de inventario, se toma como datos todo lo correspondiente desde Enero del 2016 a Octubre del 2016.

Previo a este análisis se creó, para facilidad de visualización de la información, una nueva columna de datos llamada “Tipo de producto”, donde fueron clasificados los datos como se mencionó anteriormente y que se muestran en la figura 11:

- Alimento
- Suvenir
- Aseo
- Oficina
- Maquinaria
- Vestuario trabajadores

Producto	Descripción	Tipo de producto	UM	Valor Medio	Cantidad	Valor Total
1	00420025 AGUA MINERAL VITAL C/G 800 CC	Alimento	UN	\$ 428	709	\$ 302.381
2	00420029 AGUA MINERAL VITAL S/G 800 CC	Alimento	UN	\$ 428	237	\$ 101.049
3	00420034 AQUARIUS PT 500 MANZANA	Alimento	UN	\$ 671	108	\$ 72.490
4	00420037 AQUARIUS PT 500CC UVA	Alimento	UN	\$ 678	60	\$ 40.552
5	00440010 COCA COLA LATA 350cc	Alimento	UN	\$ 412	1.208	\$ 497.021
6	00440020 FANTA LATA 350cc	Alimento	UN	\$ 412	1.099	\$ 452.943
7	00440030 SPRITE LATA 350cc	Alimento	UN	\$ 423	1.200	\$ 507.357
8	00440040 COCA LIGHT LATA 350cc	Alimento	UN	\$ 389	154	\$ 59.952
9	00440050 QUATRO LATA 350cc	Alimento	UN	\$ 387	4	\$ 1.548
10	00440053 COCA COLA LATA ZERO 350 cc.	Alimento	UN	\$ 387	1.108	\$ 428.772
11	00720033 GALLETA MINI COCO MCKAY PAQ 40	Alimento	UN	\$ 103	338	\$ 34.595
12	00720041 GALLETA CRIOLLITA MCKAY PAQ 10	Alimento	UN	\$ 570	168	\$ 95.898
13	00720043 GALLETA MINI KUKY MCKAY PAQ 40	Alimento	UN	\$ 109	294	\$ 31.989
14	00720088 SAHNE NUSS NESTLE 35 grs.	Alimento	UN	\$ 260	570	\$ 148.085
15	00720094 CHOCOLATE TRENCITO NESTLE BARR	Alimento	UN	\$ 163	450	\$ 73.350
16	00720167 SNICKERS SINGLE USA 53 Grs.	Alimento	UN	\$ 392	132	\$ 51.785
17	00720169 SKITTLES W.BERRY SINGLE 61,5 g	Alimento	UN	\$ 458	324	\$ 148.300
18	00720170 M&M'S PEANUTS 48 Grs.	Alimento	UN	\$ 479	1.200	\$ 574.548
19	00720172 SKITTLES ORIGINAL FRUTA SINGLE	Alimento	UN	\$ 435	252	\$ 109.821
20	00720175 M&M'S PLAIN 48 GRS	Alimento	UN	\$ 468	578	\$ 270.233
21	00720178 morf 120gr (venta)	Alimento	UN	\$ 456	348	\$ 158.748
22	00720179 MORF 30 GR (PROMOCION)	Alimento	UN	\$ 122	360	\$ 43.780
23	00780153 MEGA FRAMBUESA (18*100ML)	Alimento	UN	\$ 647	8	\$ 5.179
24	00780155 DANKY 21 (18 * 145ML)	Alimento	UN	\$ 647	990	\$ 640.394
25	00780156 DANKY NOGATONGA (18*145ML)	Alimento	UN	\$ 647	828	\$ 535.585
26	00780157 DANKY SAHNE NUSS (18*145)	Alimento	UN	\$ 647	720	\$ 465.716
27	00780158 CRAZY FRAMBUESA (12*190ML)	Alimento	GMM	\$ 445	158	\$ 69.350
28	00780166 CHOCOLITO (20*85ML)	Alimento	UN	\$ 332	120	\$ 39.832

Figura 11: Muestra de modificación del Informe de existencias.

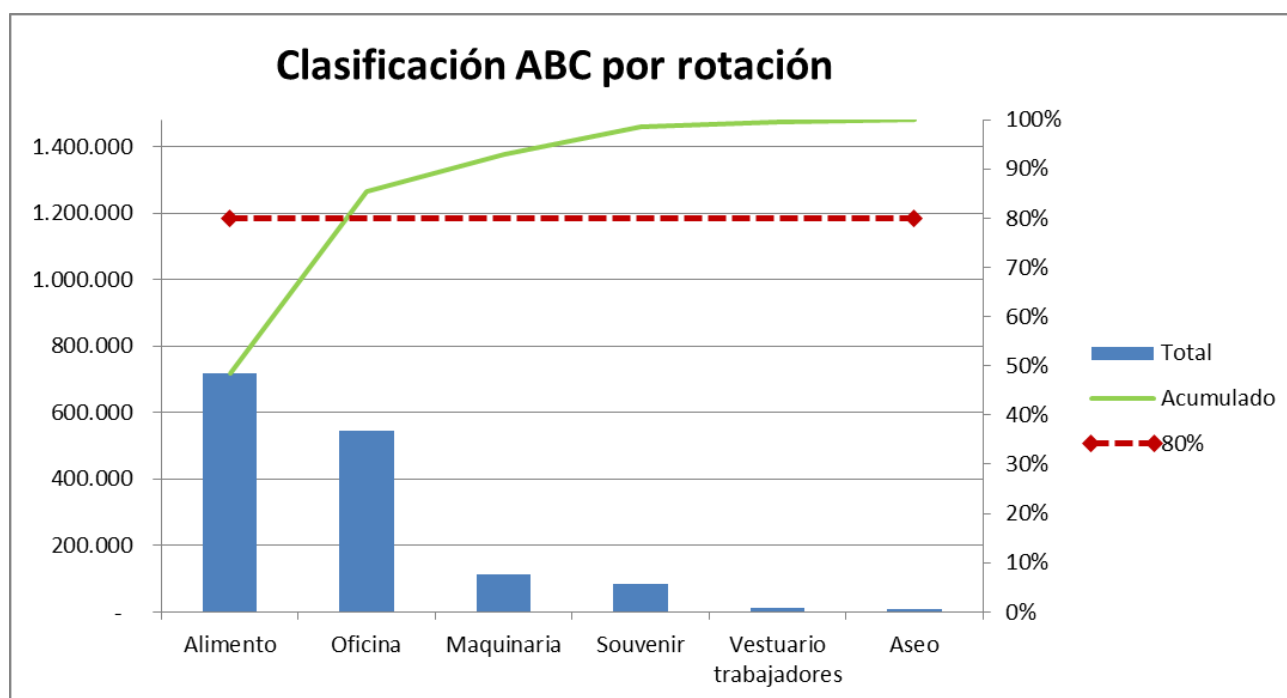
Fuente: Informe de saldos en existencias, 2016, informe digital.

Luego para proceder a la clasificación ABC se llevó a cabo un análisis básico en la planilla Excel que se logra observar en la tabla 6 y en la figura 12, en la cual se muestra como resultado que se tiene aproximadamente el 80% del problema corresponde a ítems relacionados con los alimentos y oficina.

Tabla 6: Análisis de saldos de existencias.

Fuente: Elaboración propia a partir de informe de existencias, 2016.

Tipo de producto	Total	Porcentaje	Acumulado
Alimento	719.193	48,58%	48,58%
Oficina	544.346	36,77%	85,35%
Maquinaria	114.546	7,74%	93,09%
Suvenir	82.865	5,60%	98,68%
Vestuario trabajadores	11.641	0,79%	99,47%
Aseo	7.845	0,53%	100,00%

**Figura 12:** Clasificación ABC según rotación de ítems.

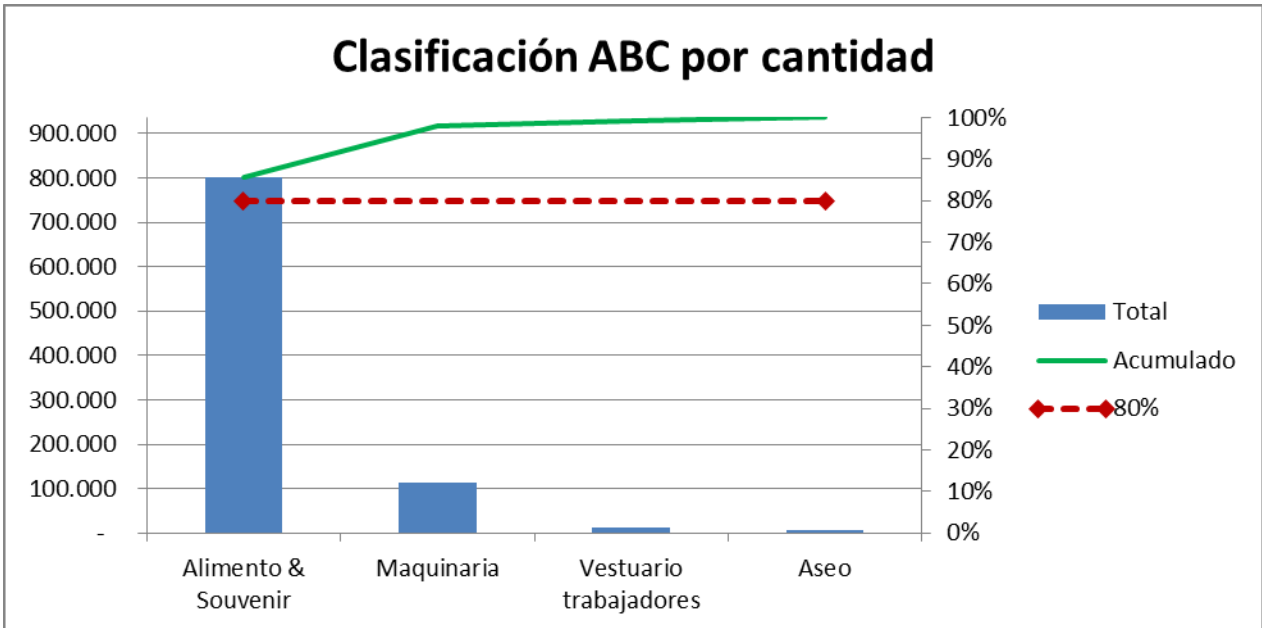
Fuente: Elaboración propia, extraído de informe de existencias, 2016.

Al eliminar los productos de la categoría oficina, el cual contribuye a un gasto fijo de la empresa que no interactúa de manera alguna con el área de ventas, se obtuvo un resultado diferente, el cual se muestran en la tabla 7 y la figura 13.

Tabla 7: Análisis de saldos de existencias.

Fuente: Elaboración propia, informe de existencias, 2016.

Tipo de producto	Total	Porcentaje	Acumulado
Alimento & Suvenir	802.058	85,68%	85,68%
Maquinaria	114.546	12,24%	97,92%
Vestuario trabajadores	11.641	1,24%	99,16%
Aseo	7.845	0,84%	100,00%

**Figura 13:** Clasificación ABC según rotación de ítems.

Fuente: Elaboración propia, obtenido de informe de existencias, 2016.

4.6. Causas y origen del problema

En base a la figura 14, se pueden identificar las variables que determinan el porqué se realizó este modelo, donde se presenta la problemática a enfrentar y todas las posibles causas que collevan a que ocurra esto en la bodega, todo esto se logró luego de realizar una lluvia de ideas para poder determinar el problema real que existe en bodega, y algunas de sus principales causas son la falta de un modelo de inventario, que permita entregar el stock ideal por período y el tiempo que se debe esperar para realizar el reabastecimiento, también la inexistencia de un pronóstico para calcular la demanda real y saber que es lo que se debe tener en cada período del año. También la falta de análisis de datos históricos existentes de los años 2013, 2014 y 2015.

Si bien a lo largo de los años Fantasilandia a buscado la manera de implementar nuevas ideas en todas sus operaciones realizando cambios y contratando personal calificado, nunca se

han tomado las medidas necesarias para mejorar y optimizar los procedimientos en bodega, principalmente por despreocupación y también el éxito que posee esta empresa durante el año.

4.6.1. Diagrama de Ishikawa

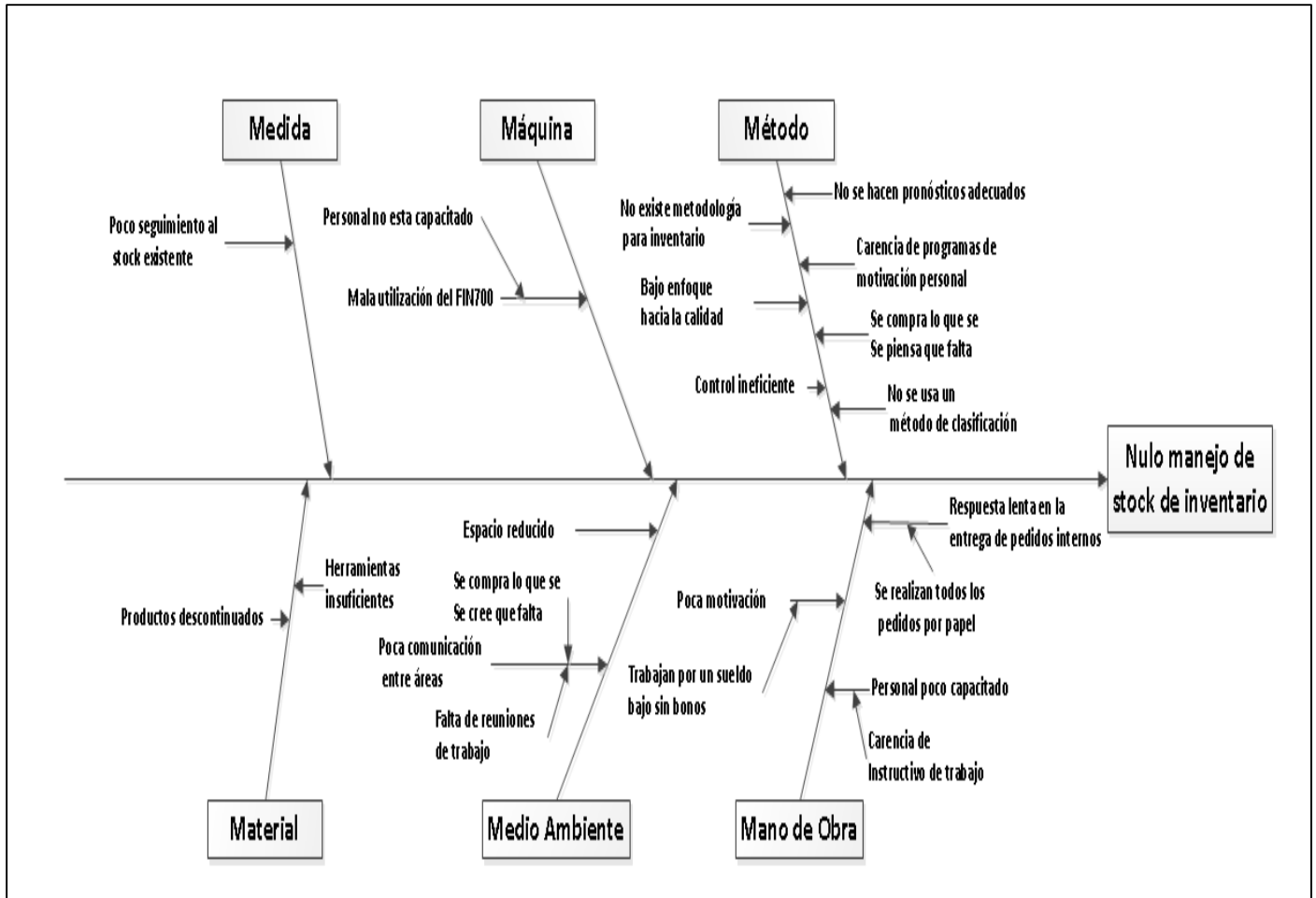


Figura 14: Diagrama de Ishikawa, causas de la problemática a resolver.
Fuente: Elaboración propia.

4.7. Levantamiento del pronóstico

Por medio de las planillas de flujo de entradas y salidas de productos de la bodega de Fantasilandia, se estimaron las demandas de cada ítem, con el propósito de generar el total de productos que se deben reabastecer por cada período, según la capacidad que posee la bodega de almacenar cada producto. Para la realización de este estudio no se tomaron como problema los costos de adquisición por que el motivo de este estudio es reducir los costos totales anuales de inventario.

Se utilizó el registro mensual de las salidas de productos desde bodega, estos fueron ordenados de manera cronológica desde enero del 2013 hasta octubre del 2015. Las salidas de la bodega se asumieron como todo lo que salió de esta se utilizó adecuadamente para el fin que son destinados.

El pronóstico se realizó utilizando el crecimiento histórico de las ventas de alimentos de la empresa y el comportamiento que ha tenido la demanda desde enero del 2013 en adelante.

Para la realización del estudio se pretende utilizar un método de pronóstico cuantitativo, en base a datos históricos de varios períodos y proyecciones a futuro de estos. Para sus evaluaciones posteriores se realizaron análisis a los errores del pronóstico.

En la figura 15, se utilizó una nueva base de datos otorgada por el área de ventas, esta entrega información específica respecto a la fecha, lugar, cantidad en que se compró un producto con el fin de analizar la demanda existente de los productos de bodegas y la forma en que se relacionan.

LOCAL	NOMBRE	FECHA	CODIGO	ARTICULO	CANT	\$ UNIT	\$ Total
3	Palacio	01-01-2013	0010-30	AGRANDA BEBIDA 475cc A 620cc	459	100	45900
4	Arbolito	01-01-2013	0010-30	AGRANDA BEBIDA 475cc A 620cc	185	100	18500
5	Rest.Cine 3D	01-01-2013	0010-30	AGRANDA BEBIDA 475cc A 620cc	262	100	26200
10	Kiosko Reloj	01-01-2013	0010-30	AGRANDA BEBIDA 475cc A 620cc	1	100	100
3	Palacio	01-01-2013	0010-50	AGRANDA PAPA	190	100	19000
3	Palacio	01-01-2013	0042-10	AGUA MINERAL VITAL C/GAS 500cc	5	850	4250
4	Arbolito	01-01-2013	0042-10	AGUA MINERAL VITAL C/GAS 500cc	41	850	34850
7	Kiosko Savory	01-01-2013	0042-10	AGUA MINERAL VITAL C/GAS 500cc	13	850	11050
13	Souv.Montaña Rusa	01-01-2013	0042-10	AGUA MINERAL VITAL C/GAS 500cc	2	850	1700
4	Arbolito	01-01-2013	0042-11	AGUA MINERAL VITAL S/GAS 500cc	17	850	14450
7	Kiosko Savory	01-01-2013	0042-11	AGUA MINERAL VITAL S/GAS 500cc	26	850	22100
13	Souv.Montaña Rusa	01-01-2013	0042-11	AGUA MINERAL VITAL S/GAS 500cc	1	850	850
3	Palacio	01-01-2013	0020-96	ARROLLADO JAMON QUESO 5 UNI	1	1990	1990
3	Palacio	01-01-2013	0077-06	BAÑO CREMA	6	250	1500
3	Palacio	01-01-2013	0077-10	BARQUILLO DOBLE	52	1190	61880
3	Palacio	01-01-2013	0077-17	BARQUILLO MAXICONO	30	1490	44700
3	Palacio	01-01-2013	0077-15	BARQUILLO SIMPLE	61	990	60390
10	Kiosko Reloj	01-01-2013	0030-25	CABRITA GRANDE	14	1690	23660
10	Kiosko Reloj	01-01-2013	0030-24	CABRITA MEDIANA	24	990	23760
10	Kiosko Reloj	01-01-2013	0030-23	CABRITA NORMAL	29	690	20010
3	Palacio	01-01-2013	0045-94	CAPPUCCINO DOBLE	1	700	700
3	Palacio	01-01-2013	0040-24	COCA COLA 475cc	204	850	173400
4	Arbolito	01-01-2013	0040-24	COCA COLA 475cc	221	850	187850
5	Rest.Cine 3D	01-01-2013	0040-24	COCA COLA 475cc	211	850	179350

Figura 15: Muestra de consolidado de ventas del área de alimentos.

Fuente: Informe de saldos en existencias, 2016, informe digital.

Como fue mencionado en capítulos anteriores la demanda de público de Fantasilandia sufre de periodos fuertemente marcados por la afluencia de público como se aprecia en la figura 16, lo mismo ocurre en la venta de alimentos, puesto que se marcan significativamente las fechas en que la demanda aumenta, esto se traduce en vacaciones de verano correspondiente a Enero y Febrero y a las vacaciones de invierno en el mes de Julio.

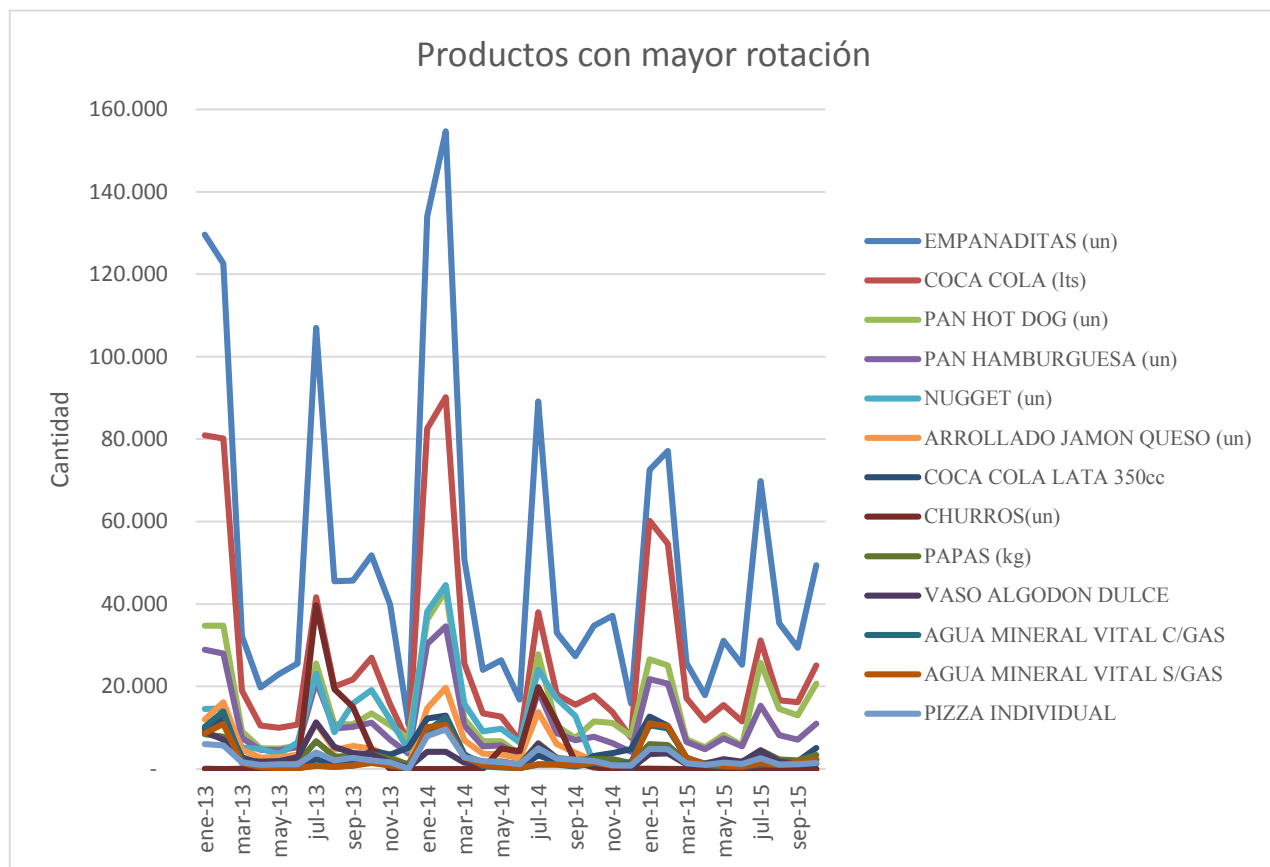


Figura 16: Ventas del periodo de Enero del 2013 a Noviembre del 2015.

Fuente: Elaboración propia, a partir del informe de ventas de Fantasilandia, 2013-2015.

Existen 268 diferentes tipos de alimentos que se venden al público general en el parque, con objetivos del estudio se aplicó el método ABC nuevamente donde se analizaron 13 alimentos que superan el 80% respecto a la cantidad que se demanda, la mayoría de estos productos forman parte de un producto final que se entrega al público, por ejemplo, un pan de hot dog es solo una parte del hot dog final o completo, este sea italiano, tomate mayo o palta mayo. En todos estos casos del hot dog o completo se necesita: 1 pan de hot dog, 1 vienesa, en sus derivados se les agrega una cucharada de tomate, una cucharada de palta y una cucharada de mayonesa. Esto luego de estudiar los periodos correspondientes a las salidas registradas desde Enero del 2013 hasta Octubre del 2015.

Tabla 8: Clasificación ABC respecto a cantidades demandadas.

Fuente: Elaboración propia, a partir del informe de ventas de Fantasilandia, 2013-2015

PRODUCTO	CANTIDAD DEMANDA	PORCEN TAJE	PORCENTAJE ACUMULADO	Clasifi cación
EMPANADITAS (Un)	1.731.548	29,16%	29,16%	A
COCA COLA (L)	945.756	15,93%	45,08%	A
PAN HOT DOG (Un)	510.243	8,59%	53,68%	A
PAN HAMBURGUESA (Un)	393.017	6,62%	60,29%	A
NUGGET (Un)	311.616	5,25%	65,54%	A
ARROLLADO JAM/QUESO (Un)	149.238	2,51%	68,05%	A
COCA COLA LATA 350cc (Un)	134.714	2,27%	70,32%	A
CHURROS (Un)	122.142	2,06%	72,38%	A
PAPAS (Kg)	118.384	1,99%	74,37%	A
VASO ALGODON DULCE (Un)	98.969	1,67%	76,04%	A
AGUA MINERAL VITAL C/G (Un)	95.803	1,61%	77,65%	A
AGUA MINERAL VITAL S/G (Un)	90.404	1,52%	79,18%	A
PIZZA INDIVIDUAL (Un)	88.561	1,49%	80,67%	A

Luego de analizar los datos, como se muestra en la tabla 8 y en la figura 17, se percibió que existen tres productos que discontinúan su venta por decisión de gerencia, de los cuales el arrollado jamón queso se entrega en la temporada de convenios dentro del menú que se les vende a las empresas, Los Nuggets y Arrollados de jamón-queso y churros a finales de Octubre del año 2014 dejan su venta en las dependencias por decisión de gerencia para priorizar otro productos nuevos y de los existentes. Es por esto que se ha eliminado del análisis estos tres productos.

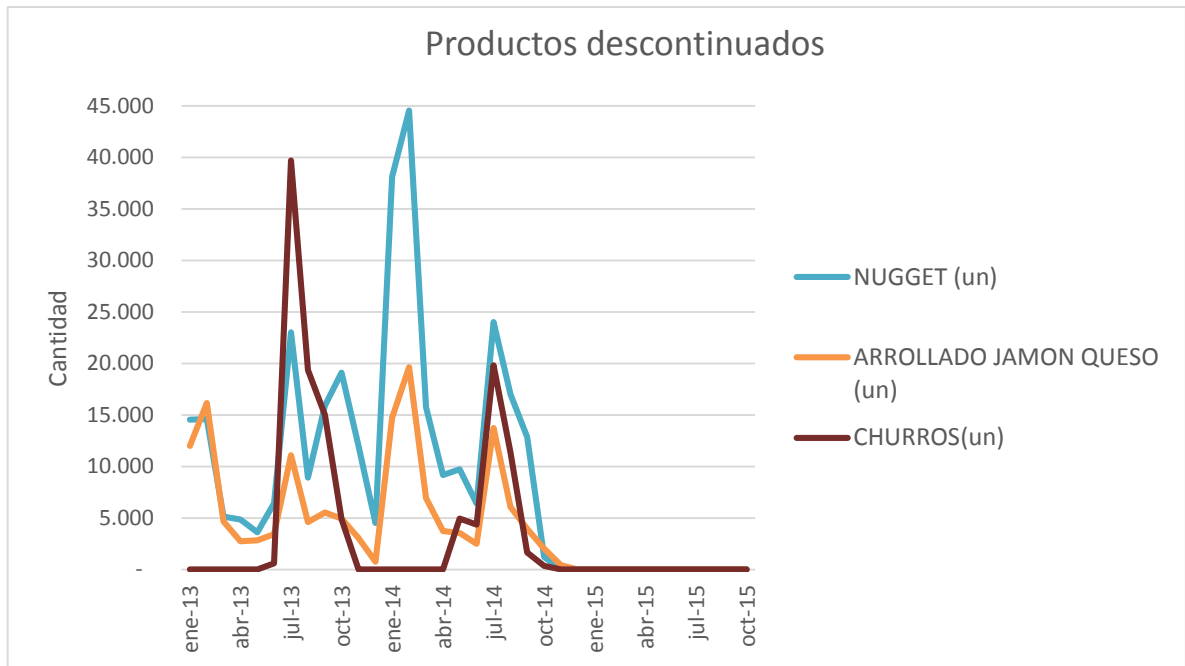


Figura 17: Productos descontinuados.

Fuente: Elaboración propia, a partir de informe de ventas de Fantasilandia, 2013-2015.

Al eliminar estos tres productos se ha perdido el objetivo del diagrama de Pareto, puesto que sólo se lograría un 78,76%, es por esto que se agregaron dos nuevos productos al análisis con fines del estudio tal como se muestra en la tabla 9.

Tabla 9: Productos de categoría A, según método ABC

Fuente: Elaboración propia, a partir del informe de ventas de Fantasilandia, 2013-2015.

PRODUCTO	CANTIDAD DEMANDA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO	Clasificación
EMPANADITAS (Un)	1.731.548	32,33%	32,33%	A
COCA COLA (L)	945.756	17,66%	49,99%	A
PAN HOT DOG (Un)	510.243	9,53%	59,52%	A
PAN HAMBURGUESA (Un)	393.017	7,34%	66,86%	A
COCA COLA LATA 350cc (Un)	134.714	2,52%	69,37%	A
PAPAS (kg)	118.384	2,21%	71,58%	A
VASO ALGODON DULCE (Un)	98.969	1,85%	73,43%	A
AGUA MINERAL VITAL C/GAS	95.803	1,79%	75,22%	A
AGUA MINERAL VITAL S/GAS	90.404	1,69%	76,91%	A
PIZZA INDIVIDUAL (Un)	88.561	1,65%	78,56%	A
PIZZA FAMILIAR (Un)	71.226	1,33%	79,89%	A
FANTA LATA 350cc (Un)	54.619	1,02%	80,91%	A

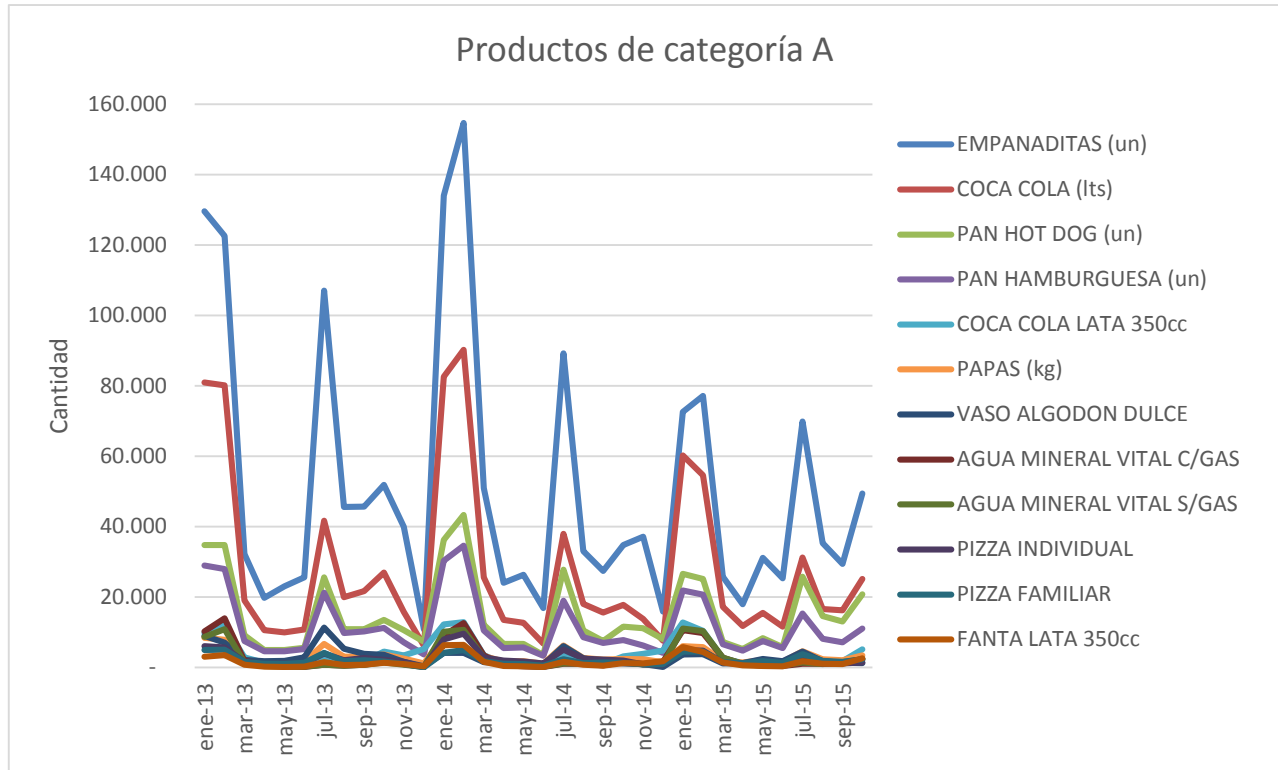


Figura 18: Productos de categoría A, según método ABC

Fuente: Elaboración propia, a partir del informe de ventas de Fantasilandia, 2013-2015

Finalmente estos 10 productos fueron utilizados para el análisis de pronóstico de productos, según la demanda histórica y los arreglos pertinentes relacionados a la situación actual tal como se observa en la figura 18.

4.8. Conclusión preliminar de la situación

Luego de analizar la entrevista que se presenta en el anexo 4, se logró determinar a grandes rasgos una idea del problema y su posible solución, sin embargo, no se han involucrado suficientemente en el problema, ya que necesitara esfuerzo adicional que es realizar un orden y análisis de todos los datos históricos que se tienen en bodega, al no usar esto se desaprovecha el ERP que poseen en la empresa para llevar un stock adecuado de productos por período.

Los costos durante el año son altos, en las temporadas de vacaciones de verano e invierno, fechas en las cuales el parque funciona a su máxima capacidad todos los días, también en el período de convenios a empresas los costos aumentan aunque en este período se trabaja con todos los productos vendidos, por ende en este período el inventario es justo el que se necesita por día a diferencia del resto del año, donde en vacaciones se debe tener a máxima capacidad y en temporada baja estimar lo que se necesita realmente para ese período.

En bodega actualmente por motivos de falta de control y un pronóstico adecuado se existen insumos de baja rotación en altas cantidades, lo cual hace que los insumos de alta rotación tengan un espacio limitado, lo que conlleva a que ocurran términos de stock y con eso paralizan las ventas hasta que llegue nuevamente el insumo faltante.

Cabe destacar que Fantasilandia se encuentra abierto a nuevas ideas que les permitan mejorar sus procesos, reducir costos y aumentar utilidades, incentivando a sus trabajadores administrativos a presentar nuevos proyectos, al igual que a practicantes para que detecten las problemáticas y encuentren soluciones posibles a estas.

Es por esto que es necesaria una intervención que logre una deseada solución integral a los problemas generales de bodega que pueda generar un valor agregado y una motivación adicional de parte de sus empleados para lograr la tarea de mejorar los procesos de inventario.

Capítulo 5: Desarrollo de Propuestas

5.1. Situación Propuesta

Para ayudar a mejorar los procesos de abastecimiento de bodega se estimó la demanda interna de ésta, junto con esto se obtendrán datos estadísticos con el fin de calcular las existencias que deben permanecer en bodega y saber aproximadamente la cantidad de veces que es necesario hacer un pedido, para esto se utilizó un modelo de inventario seleccionado de acuerdo a nuestras necesidades.

En esta sección se trabajó con los 12 productos seleccionados al final del capítulo anterior:

- Box jarabe coca cola (20 L)
- Pizza individual napolitana. 17cm (Un)
- Empanadas de queso (Un)
- Coca cola lata 350cc (Un)
- Papas pre-fritas (Un)
- Fanta lata 350cc (Un)
- Concentrado algodón 450 g (Un)
- Pan lengua (Un)
- Pan frica 12 cm (Un)
- Agua mineral vital c/g 600 cc (Un)
- Agua mineral vital s/g 600 cc (Un)
- Masa pizza pre-horneada piedra de 38 cms. (Un)

Estos productos de categoría A, al representar los productos que más rotan, también son los que más valor tienen para el negocio. Por ende para demostrar cómo se trabajó se debe comparar lo que se compra de estos con los que se vende.

Estos datos fueron analizados en base a datos de la empresa, registrados en el periodo enero - octubre del 2016, presentados en la tabla 10, en los cuales se muestra el stock que maneja bodega cada mes, el cual fue contrastado con los datos presentados en la tabla 11 donde se muestran las ventas que se realizaron en el mismo periodo de tiempo.

Tabla 10: Stock mensual de productos de categoría A durante el período Enero - Octubre del año 2016.

Fuente: Elaboración propia, a partir informe de stock mensual de productos año 2016.

Inventario	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16
EMPANADITAS (Un)	152950	125700	38350	23750	29850	28500	110200	45650	47150	58500
COCA COLA (L)	94103	83389	29048	10824	13475	15242	44290	21869	21206	28165
PAN HOT DOG (Un)	55708	60472	19976	8572	9430	12503	55612	25222	32245	30090
PAN HAMBURGUESA (Un)	26589	25670	9381	6908	9544	6850	19446	9912	8322	13962
COCA COLA LATA 350cc	16651	10988	3409	2658	1831	1780	4062	2995	5367	9260
PAPAS (kg)	9745	10286	3970	2392	2947	2120	7347	2937	3489	3974
VASO ALGODON DULCE	5542	3717	1809	1508	1385	1539	4822	1788	929	835
AGUA MINERAL VITAL C/GAS	14457	13347	3429	1432	913	896	1650	1395	1499	2764
AGUA MINERAL VITAL S/GAS	15128	13420	3847	2043	1335	1238	1918	1710	1924	2902
PIZZA INDIVIDUAL	5877	4645	1748	850	1253	805	3097	1623	1780	2178
PIZZA FAMILIAR	11052	10832	2946	2978	3444	2694	5372	3553	2979	3963
FANTA LATA 350cc	9789	8287	2983	1289	1232	882	2291	1782	1696	2842

Para determinar la cantidad de litros de Coca Cola que existía en stock se realizó una conversión que se demuestra en el Anexo 2, la bebida se encuentra en box de 20 litros de concentrado de Coca Cola los que se colocan en las máquinas dispensadoras de gaseosas en conjunto con CO₂ y agua, para obtener el porcentaje de concentrado de bebida el cálculo se realizó y demostró en el anexo 3, en el cual se demuestra la cantidad de bebida que posee cada vaso que se vende al público.

Tabla 11: Ventas mensuales de productos de categoría A durante el período Enero - Octubre del año 2016.

Fuente: Elaboración propia, a partir informe de stock mensual de productos año 2016.

Ventas	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16
EMPANADITAS (Un)	123233	104207	29771	19026	22789	22082	97363	37667	39118	48703
COCA COLA (L)	80815	74979	17672	10550	9722	9698	36943	18215	17825	23310
PAN HOT DOG (Un)	40299	40394	13514	7645	7651	8954	47371	19968	21448	24254
PAN HAMBURGUESA (Un)	22456	20814	7393	5521	7443	5449	15517	8019	7559	10781
COCA COLA LATA 350cc	11890	8785	2650	1765	1347	1443	2975	2095	2845	6330
PAPAS (kg)	8322	8754	2659	1680	2142	1767	4977	2616	2540	3796
VASO ALGODON DULCE	3597	2188	879	987	1113	1150	3598	1526	607	496
AGUA MINERAL VITAL C/GAS	11035	10223	2690	932	557	449	1141	1037	1274	2240
AGUA MINERAL VITAL S/GAS	11016	10267	2807	1166	1085	1038	1552	1173	1793	2512
PIZZA INDIVIDUAL	3702	3727	1069	627	663	601	2452	1149	1395	1268
PIZZA FAMILIAR	8372	9292	2416	2224	2704	2412	5337	2890	2590	3170
FANTA LATA 350cc	5431	4524	1663	1088	852	624	1725	1201	1191	2463

Al realizar la comparación de las tablas 10 y 11 se logran determinar los porcentajes en lo que se encuentra por sobre el stock en bodega tal como se muestra en la tabla 12 se demuestran las diferencias entre el stock y las ventas de la empresa, donde se observa que siempre se mantiene un sobre stock de productos, el cual se produce por políticas de la empresa que consisten en que siempre debe existir un pequeño margen de stock adicional en caso de que ocurran eventualidades no consideradas, pero este margen debe ser máximo un 15% adicional, y la razón por la que el stock está por sobre lo determinado por la compañía, es por fallas en las cantidades solicitadas a comprar de cada insumo, lo que produce que en muchos casos exista casi el doble de productos de categoría A.

Al analizar la tabla 12 se puede determinar que en muy pocos casos el stock está un 15% sobre las ventas, porcentaje límite aceptado como razonable y en menor medida aún se encuentra en cantidades inferiores al 10%, tal como se ven en la tabla 12, solo en 10 casos de 120 estuvo en el rango permitido por la compañía y la mayor parte del tiempo se supera por una cantidad muy amplia el stock que debe existir, en un caso existe el más del doble (206%) y en otros casos hay más de un 80% de sobre stock acorde a lo que se vendió.

Tabla 12: Comparación porcentual de productos vendidos versus stock de inventario de categoría A durante el período Enero - Octubre del año 2016.

Fuente: Elaboración propia en base a datos calculados de información entregada en informe de stock y ventas mensuales de productos año 2016

Porcentajes	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16
EMPANADITAS (Un)	124%	121%	129%	125%	131%	129%	113%	121%	121%	120%
COCA COLA (L)	116%	111%	164%	103%	139%	157%	120%	120%	119%	121%
PAN HOT DOG (Un)	138%	150%	148%	112%	123%	140%	117%	126%	150%	124%
PAN HAMBURGUESA (Un)	118%	123%	127%	125%	128%	126%	125%	124%	110%	130%
COCA COLA LATA 350cc	140%	125%	129%	151%	136%	123%	137%	143%	189%	146%
PAPAS (kg)	117%	117%	149%	142%	138%	120%	148%	112%	137%	105%
VASO ALGODON DULCE	154%	170%	206%	153%	124%	134%	134%	117%	153%	168%
AGUA MINERAL VITAL C/GAS	131%	131%	127%	154%	164%	200%	145%	135%	118%	123%
AGUA MINERAL VITAL S/GAS	137%	131%	137%	175%	123%	119%	124%	146%	107%	116%
PIZZA INDIVIDUAL	159%	125%	164%	136%	189%	134%	126%	141%	128%	172%
PIZZA FAMILIAR	132%	117%	122%	134%	127%	112%	101%	123%	115%	125%
FANTA LATA 350cc	180%	183%	179%	118%	145%	141%	133%	148%	142%	115%

5.2. Desarrollo del pronóstico

Para estimar la demanda existen diferentes métodos estadísticos, sin embargo al estar la demanda fuertemente marcada por temporadas se descartaron todos los métodos de pronóstico que no sean estacionales, como: promedio móvil simple, promedio móvil doble, suavizado exponencial simple, suavizado exponencial doble, entre otros métodos conocidos, esto es porque no dieron el resultado esperado según las características del parque.

Se utilizó la herramienta complementaria de Excel, Crystal ball, la cual analiza estadísticamente los mejores escenarios en la que una demanda puede ser calculada mediante la elección del método de pronóstico más asertivo mediante indicadores.

Crystall ball entrega variadas opciones para pronosticar la demanda, junto a este trabajan indicadores que nos ayudan a decidir cuál es el mejor método, se ha ajustado al predictor la eventualidad de que en los meses de Noviembre y Diciembre las ventas pueden ser dispersas y variables puesto que esos meses el parque atiende a empresas y particulares, como esto puede afectar de alguna manera a los índices de tendencia y estacionalidad esos meses son

considerados como eventos en el programa. En la figura 19, se muestra el pronóstico de demanda para empanaditas entregado por el software Crystall ball y en el Anexo 1 se encuentran los otros 11 insumos analizados con sus gráficas y estadísticas.

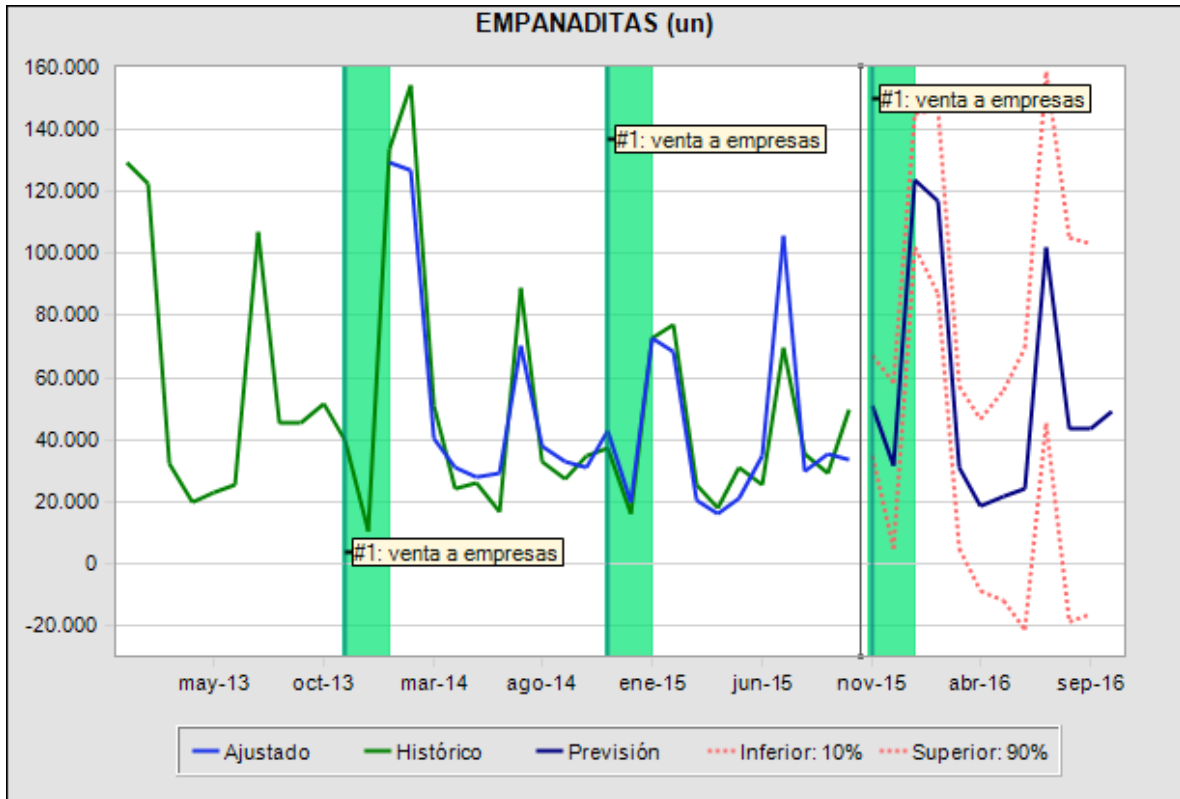


Figura 19: Pronóstico de demanda para el producto Empanaditas.

Fuente: Reporte de pronóstico entregado por el software Crystal Ball, en base a informe de ventas del periodo 2013-2015.

El programa también entregó valores significativos los cuales se desarrollan en un informe estadístico. Ver en la tabla 13.

Tabla 13: Datos estadísticos del ítem Empanaditas
Fuente: Informe de Crystal Ball para el artículo empanaditas, 2016.

Serie: EMPANADITAS (Un)	
Mejor método	<i>Multiplicativo Estacional</i>
Medida de error (RMSE)	12.616
Estadísticas	Datos históricos
Valores de datos	34
Mínimo	16.832
Media	56.497
Máximo	154.683
Desviación estándar	38.124
Ljung-Box	47.41
Estacionalidad	12
Valores filtrados	0

Tabla 14: Indicadores estadísticos más significativos del ítem Empanaditas.
Fuente: Informe de Crystal Ball para el artículo Empanaditas, 2016.

Método	Rango	RMSE	U de Theil	Durbin-Watson
Multiplicativo estacional	Mejor	12.6161	0,4195	1,90
Multiplicativo de Holt-Winters	2.º	12.620	0,4198	1,90
SARIMA (1,0,0)(1,0,0)	3.º	13.004	0,2753	1,63

Crystal Ball selecciona el mejor método mediante el indicador RMSE (Raíz del error cuadrático medio), tal como se muestra en la tabla 14, el cual mide el desempeño cuantitativo para seleccionar de mejor manera un método de pronóstico de demanda, entre menor sea el valor mejor es el método, la condición que se debe cumplir es que los índices de U de theil y Drubin Watson se mantengan en el margen aceptable para comparar la distribución y detectar la auto-correlación de datos respectivamente.

Finalmente la demanda estimada para el período de meses de enero a octubre del 2016 se muestra en la tabla 15.

Tabla 15: Predicción para el año 2016, de los 12 ítems más demandados.
Fuente: Elaboración propia a partir de informe de pronósticos realizados Crystal Ball para cada producto, 2016.

Pronóstico	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16
EMPANADITAS (Un)	122258	115648	30429	18878	21964	24386	102035	43420	43533	49388
COCA COLA (L)	74071	73328	17401	9654	9131	9818	38105	18260	19814	24661
PAN HOT DOG (Un)	37711	36809	12704	8162	8319	9700	45375	19758	20208	25742
PAN HAMBURGUESA (Un)	21246	20062	7707	6091	8325	6565	15050	8861	7952	11311
COCA COLA LATA 350cc	11691	8636	2410	1841	1540	1351	3090	2272	2644	6065
PAPAS (kg)	9105	8752	2407	1798	2412	1958	4465	2558	2343	3454
VASO ALGODON DULCE	3725	1966	820	926	1256	1122	3253	1620	556	469
AGUA MINERAL VITAL C/GAS	10661	9892	2804	959	527	419	1076	1003	1314	2297
AGUA MINERAL VITAL S/GAS	10164	9293	2628	1286	1182	1094	1654	1125	2016	2711
PIZZA INDIVIDUAL	3876	3593	1009	601	676	650	2291	1164	1467	1138
PIZZA FAMILIAR	8328	8626	2675	2372	2895	2473	5548	2901	2719	3305
FANTA LATA 350cc	5809	4504	1791	987	789	682	1860	1220	1159	2531

Para cada producto se seleccionó un método de predicción diferente, debido a los indicadores tal como se muestra en la tabla 16.

Tabla 16: Indicadores seleccionados para los ítems más demandados.

Fuente: Elaboración propia en base a informe generado de Crystal ball para pronósticos año 2016.

PRODUCTO	MÉTODO SELECCIONADO	RSME	U de Theil	Durbin Watson
EMPANADITAS (Un)	Multiplicativo estacional	12.616	0,4195	1,9
COCA COLA (L)	Multiplicativo estacional	5.246	0,3954	1,9
PAN HOT DOG (Un)	Multiplicativo de Holt-Winters	2.699	0,1689	1,54
PAN HAMBURGUESA (Un)	SARIMA(1,0,0)(1,0,0)	2,558	0,2267	1,75
COCA COLA LATA 350cc	SARIMA(1,0,1)(1,0,1)	767	0,3496	1,69
PAPAS (kg)	SARIMA(1,0,0)(1,0,0)	875	0,2616	1,82
VASO ALGODON DULCE	SARIMA(1,1,1)(1,0,1)	1.436	0,4033	2,16
AGUA MINERAL VITAL C/GAS	Multiplicativo estacional*	897	0,3319	1,99
AGUA MINERAL VITAL S/GAS	SARIMA(1,0,1)(1,0,1)	450	0,3476	1,60
PIZZA INDIVIDUAL	Multiplicativo de Holt-Winters	862	0,5133	1,21
PIZZA FAMILIAR	SARIMA(1,0,0)(1,0,0)	449	0,5242	1,71
FANTA LATA 350cc	SARIMA(1,0,0)(1,0,0)	636	0,2470	1,43

La jerarquía de métodos es SARIMA, Multiplicativo estacional y Multiplicativo de Holt-Winters respectivamente, estos se caracterizan por ser métodos estacionales, los multiplicativos aumentan su intervalo de confianza a medida pasa el tiempo, es por esto que la actualización de los datos es primordial, en el caso del ítem AGUA MINERAL VITAL C/GAS se cambió de multiplicativo de Holt-Winters a multiplicativo estacional puesto que los intervalos de confianza luego de tres meses eran incalculables según el método.

5.3. Desarrollo del método de inventario

Luego de ser estimada la demanda para los próximos 12 meses, se usaron estos datos para utilizar el modelo Q (cantidad fija de pedido) también conocido como EOQ (Economics Order Quantity). Se comenzó por buscar la cantidad de pedido perfecta, relacionada con la ecuación 18:

$$Q_{\text{óptimo}} = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Ecuación 18: Ecuación modelo Q óptimo.

Fuente: Elaboración propia en base a “Administración de operaciones, producción y cadena de suministros”. Chase et al 2009.

Donde:

$Q_{\text{óptimo}}$ = *cantidad de pedido perfecta*

D = *Demanda pronosticada*

S = *costos de ordenar o hacer un pedido*

H = *costo anual de mantenimiento*

Q es la variable a conocer y D es la demanda que se estimó con Excel y Crystal ball.

Para calcular los costos de ordenar o hacer un pedido (S) fueron revisadas distintas facturas de la empresa como se muestra en la figura 20, y se visualizó que sólo se existe un costo de ordenar correspondiente al 19%, el Impuesto al valor agregado (I.V.A.); los costos de despacho, camión, sus trabajadores y sus procesos son financiados por los distribuidores o también se puede decir que vienen incluidos en los precios del producto final, es por esto que se asignó a los costos de hacer un pedido (S) un 19% del valor de compra.

 Adolfo Baeza G. Rut: 9.042.063-1 Jefe de Bodega Fantasilandia Fecha:			
Valor Compra		\$	8.762.038,00
Descuento Pronto Pago		\$	0,00
Descuento General		\$	0,00
Recargo por Flete		\$	0,00
Otros Impuestos		\$	0,00
Sub Total		\$	8.762.038,00
Total Exento		\$	0,00
IVA	19 %	\$	1.664.787,00
Sub Total con IVA		\$	10.426.825,00
Impuesto Adicional		\$	0,00
Impto.Específico		\$	
Retención		\$	0,00
Total Orden de Compra		\$	10.426.825,00

Figura 20: Extracto Factura de orden de compra, ANDINA S.A.
 Fuente: Factura de orden de compra Fantasilandia, 2016.

Para conocer el costo anual de mantenimiento (H) fue asignado arbitrariamente un 6% del valor de adquisición de un producto correspondiente aproximadamente a los costos de mantenimiento de las bodegas, que incluyen costos del personal, servicios básicos de manera de facilitar los cálculos para todo personal que quiere utilizar el modelo a futuro sin tener que hacer un largo y caro análisis de costos menores.

En la tabla 17, son mostradas de forma tabulada las cantidades óptimas a pedir correspondientes a los próximos 12 meses, los cuales incluyen Noviembre del año 2015 hasta Diciembre del año 2016.

Tabla 17: Modelo Q para el ítem Empanaditas.

Fuente: Elaboración propia en base a datos entregados por informe de ventas 2016, archivo digital.

	Precio unitario	Demanda mensual (D) en unidades	Precio lote	Demanda mensual (D) en lotes	Costo de Ordenar (S)	Costo de mantenimiento (H)	Cantidad óptima (Q opt)
nov-15	\$ 35	50.846	\$ 3.500	508	\$ 665	\$ 210	57
dic-15	\$ 35	31.766	\$ 3.500	318	\$ 665	\$ 210	45
ene-16	\$ 35	123.610	\$ 3.500	1.236	\$ 665	\$ 210	89
feb-16	\$ 35	116.927	\$ 3.500	1.169	\$ 665	\$ 210	87
mar-16	\$ 35	30.766	\$ 3.500	308	\$ 665	\$ 210	45
abr-16	\$ 35	18.883	\$ 3.500	189	\$ 665	\$ 210	35
may-16	\$ 35	21.971	\$ 3.500	220	\$ 665	\$ 210	38
jun-16	\$ 35	24.395	\$ 3.500	244	\$ 665	\$ 210	40
jul-16	\$ 35	102.077	\$ 3.500	1.021	\$ 665	\$ 210	81
ago-16	\$ 35	43.440	\$ 3.500	434	\$ 665	\$ 210	53
sep-16	\$ 35	43.554	\$ 3.500	436	\$ 665	\$ 210	53
oct-16	\$ 35	49.415	\$ 3.500	494	\$ 665	\$ 210	56

El ítem que se analizó fue EMPANADITAS, el cual corresponde a un 32,33% de la cantidad de productos respecto a la rotación de alimentos en bodega (Primero en la categoría A del análisis ABC), éste es un producto congelado con una duración aproximada de 5 meses si sigue los estándares de frío recomendado para su conservación, su comercialización es en LOTES lo cual equivale a 50 unidades, un cálculo sencillo nos arroja que el precio por lote es de \$3.500 CLP según lo especificado por el jefe de bodega, luego al analizar bajo estas condiciones nos da que las cantidades óptimas a pedir son entre 80 a 90 lotes en temporadas altas y entre 40 a 60 para el resto del año.

Tabla 18: Calculo de pedidos según Modelo Q Empanaditas.

Fuente: Elaboración propia en base a datos entregados por informe de ventas 2016, archivo digital.

	Demanda mensual (D) en lotes	Cantidad óptima (Q opt)	Número de pedidos	Tiempo de Respuesta (días)	Días del mes	Punto de re-orden
nov-15	508	57	9	3	30	51
dic-15	318	45	8	3	31	31
ene-16	1.236	89	14	3	31	120
feb-16	1.169	87	14	3	28	126
mar-16	308	45	7	3	30	31
abr-16	189	35	6	3	31	19
may-16	220	38	6	3	31	22
jun-16	244	40	7	3	30	25
jul-16	1.021	81	13	3	31	99
ago-16	434	53	9	3	31	43
sep-16	436	53	9	3	30	44
oct-16	494	56	9	3	31	48

En el rubro de la comercialización y distribución de alimentos existe una alta competencia, es por esto que si un proveedor se demora en la entrega de productos es castigado y posteriormente cambiado a otro. Debido a esto, que al preguntar por los tiempo de respuesta de los proveedores al momento de emitir una orden, se informó que corresponden a un día en la mayoría de los casos, sin embargo hay casos en los que pueden demorar 3 días como máximo; para objetivos del estudio se trabajó con el peor escenario, el tiempo de respuesta considerado para el cálculo de pedido y puntos de re-orden es de 3 días. Los puntos de re-orden son cuando quedan en bodega 100 a 130 lotes de empanaditas en temporada alta y de 20-50 para el resto del año según el Modelo Q. ver tabla 18.

Tabla 19: Inventarios de seguridad cuantificados según Modelo Q para Empanaditas.
Fuente: Elaboración propia en base a datos entregados por informe de ventas 2016, archivo digital.

	Precio lote	Demanda mensual (D) en unidades	Demanda mensual (D) en lotes	Desviación estándar (Un)	Desviación estándar (lotes)	Z (para una prob de 90%)	SS	Costo Inventario de seguridad
nov-15	\$ 3.500	50.846	508	38.124	382	1,28	490	\$ 1.715.000
dic-15	\$ 3.500	31.766	318	38.124	382	1,28	490	\$ 1.715.000
ene-16	\$ 3.500	123.610	1.236	38.124	382	1,28	490	\$ 1.715.000
feb-16	\$ 3.500	116.927	1.169	38.124	382	1,28	490	\$ 1.715.000
mar-16	\$ 3.500	30.766	308	38.124	382	1,28	490	\$ 1.715.000
abr-16	\$ 3.500	18.883	189	38.124	382	1,28	490	\$ 1.715.000
may-16	\$ 3.500	21.971	220	38.124	382	1,28	490	\$ 1.715.000
jun-16	\$ 3.500	24.395	244	38.124	382	1,28	490	\$ 1.715.000
jul-16	\$ 3.500	102.077	1.021	38.124	382	1,28	490	\$ 1.715.000
ago-16	\$ 3.500	43.440	434	38.124	382	1,28	490	\$ 1.715.000
sep-16	\$ 3.500	43.554	436	38.124	382	1,28	490	\$ 1.715.000
oct-16	\$ 3.500	49.415	494	38.124	382	1,28	490	\$ 1.715.000

Se trabajó con intervalo de confianza del 90%, para todos los productos que se estimaron su demanda, el cual equivale a un $z=1,28$ dando un Inventario de seguridad de 490 Lotes equivalente a un costo de \$1.715.000 CLP, con la finalidad de cubrir variaciones en la demanda. Tal como se observa en la tabla 19.

5.4. Validación de herramientas y análisis de resultados

Se demostró la validez del pronóstico realizado, con una comparación de stock durante el año 2016 versus ventas y pronóstico del mismo año.

5.5. Validación de la herramienta de pronóstico Crystal ball

En la validación del pronóstico, está el hecho de que en Fantasilandia no existe un estudio adecuado a cerca de la información existente en los registros para realizar el pronóstico de inventario. Por ende no se sabe con exactitud lo que va a pasar en el futuro en término de ventas, solamente se estima en la semana lo que se puede llegar a vender el fin de semana, muchas veces estas estimaciones están erróneas, debido a eso, se debe utilizar un pronóstico con una sólida base matemática el cual funcione usando las bases de datos existentes, lo que permitirá tomar las decisiones adecuadas y que estén al alcance de la empresa.

Al analizar los diferentes métodos de pronóstico para la estimación de demanda, se logró determinar que la demanda tenía una estacionalidad muy marcada por eso los métodos como el Promedio móvil simple y ponderado no pudieron ser usados, debido a que se basan en la media y entregan resultados muy diferentes a la realidad, aparte se enfocan en el corto plazo y no a mediano plazo como se requiere en el estudio.

Al validar el modelo de inventario se usó principalmente los indicadores propios de Crystal Ball, como lo son RMSE, U de Theil y Durbin-Watson., los cuales indican de forma estadística el mejor modelo de pronóstico a usar respecto a los otros modelos como lo son el aditivo, multiplicativo, suavizados y promedios móviles.

Se debe acotar que U de Theil debe ser $< 1,0$ y que Durbin-Watson $> 1,0$. Estos al cumplir con esta condición validan un método de pronóstico como adecuado, además de los otros indicadores que están relativamente bajos permiten confiar en el método para el cálculo de las demandas.

Luego de comparar los datos entregados por Crystal Ball que se muestran en la tabla 15, con datos de inventario que se muestran en la tabla 10, ambas cantidades son contrastadas con las ventas del año 2016 tal como se muestran en las tabla 12 que es ventas versus inventario y tabla 20, que es ventas versus pronóstico. Todo esto para el período de meses de enero a octubre del 2016.

Tabla 20: Comparación del pronóstico versus ventas de Enero a octubre del año 2016 para productos de clasificación A.

Fuente: Elaboración propia en base a datos entregados por informe de ventas 2016 y pronósticos de Cristal Ball para el 2016, archivo digital

Pronóstico vs ventas	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16
EMPANADITAS (Un)	99%	111%	102%	99%	96%	110%	105%	115%	111%	101%
COCA COLA (L)	92%	98%	98%	92%	94%	101%	103%	100%	111%	106%
PAN HOT DOG (Un)	94%	91%	94%	107%	109%	108%	96%	99%	94%	106%
PAN HAMBURGUESA (Un)	95%	96%	104%	110%	112%	120%	97%	110%	105%	105%
COCA COLA LATA 350cc	98%	98%	91%	104%	114%	94%	104%	108%	93%	96%
PAPAS (kg)	109%	100%	91%	107%	113%	111%	90%	98%	92%	91%
VASO ALGODON DULCE	104%	90%	93%	94%	113%	98%	90%	106%	92%	95%
AGUA MINERAL VITAL C/GAS	97%	97%	104%	103%	95%	93%	94%	97%	103%	103%
AGUA MINERAL VITAL S/GAS	92%	91%	94%	110%	109%	105%	107%	96%	112%	108%
PIZZA INDIVIDUAL	105%	96%	94%	96%	102%	108%	93%	101%	105%	90%
PIZZA FAMILIAR	99%	93%	111%	107%	107%	103%	104%	100%	105%	104%
FANTA LATA 350cc	107%	100%	108%	91%	93%	109%	108%	102%	97%	103%

Luego de ser analizados los resultados de la tabla 20 y compararlos con la tabla 12, se logra determinar la diferencia en la exactitud de stock que se presenta en cada situación, donde el stock real que hubo durante el período enero a octubre del 2016, fue en todos los productos y meses superior en una gran cantidad, a diferencia del pronóstico realizado para dicho período, el cual presenta exactitudes cercanas al 100%, de todos los datos solo en 1 ocasión el pronóstico se presenta por sobre un 15% de las ventas, dicho caso ocurre con el pronóstico de pan de hamburguesas para el mes de junio, donde el pronóstico presenta un sobre stock de un 20% por sobre las ventas de dicho mes. Y en los casos que el pronóstico se encuentra por debajo de las ventas se debe analizar en detalle en que momento ocurrió, ya que si al revisar los stock durante la semana de ese mes se determina que algunos productos están a niveles bajos se puede realizar el reabastecimiento de forma oportuna y evitar los faltantes, para así lograr vender la mayor cantidad de productos posibles. Además estas diferencias también se pueden deber a que un día del mes tuvo un excelente clima y temperatura, lo cual atrae a más personas al parque de lo habitual, lo que anali se transforma en una mayor demanda de alimentos a lo estimado.

Capítulo 6: Evaluación Económica

En este capítulo se demuestra la factibilidad económica del pronóstico realizado, en primer lugar una comparación de costos de inventario versus pronósticos, los cuales fueron comparados durante el periodo enero a octubre del 2016; esta primera comparación solo contempló los costos de los insumos.

Se asume que para los meses de Noviembre y Diciembre, los costos son los mismos en ambos casos, ya que el parque en este periodo funciona solo para empresas, eso quiere decir que cada empresa que va, ya tiene comprados los alimentos y bebidas que les darán a sus trabajadores, en la fecha que asistan al parque. Por ende no es necesario realizar el pronóstico para estos meses.

Como no se usaron los ingresos, las evaluaciones fueron comparadas por medio de sus VAC, para los cual el que tenga menores gastos es la mejor opción.

El horizonte de evaluación es de 5 años, en el cual se analizaron los costos en los que incurre la empresa y que afectan directamente el proyecto. En las evaluaciones no se usaron los ingresos por ventas debido a que la empresa fue reticente a entregar dicha información, por ser confidencial.

Como datos importantes se utilizaran el crecimiento anual del 5%, el incremento de los sueldos de los trabajadores es acorde al IPC que es de un 2,7%, el año 2016, mismo porcentaje que se utilizara para determinar el aumento de los costos de insumos y servicios básicos.

6.1. Comparación de costos de insumos

En el análisis de los costos del proyecto, se muestran solo los costos asociados a los productos de primera categoría. Eso quiere decir que se multiplicó la cantidad de productos por el costo unitario de cada uno, en la tabla 21, se presentan los valores unitarios de cada producto.

Tal como se logra apreciar en la tabla 21, se encuentran los 12 artículos de primera categoría con sus valores unitarios, estos valores en algunos casos se determinaron realizando un cálculo, ya que estos son vendidos por kilos, packs o cajas. Entonces el valor total se dividió por las unidades que había en su interior. Esto se realizó para los casos de las empanaditas, pan de hot dog, pan de hamburguesa, aguas minerales y bebidas enlatadas.

Tabla 21: Valores unitarios de los productos de clasificación A.
Fuente: Elaboración propia en base a informe de adquisiciones, 2016.

Artículo	Valor unidad
EMPANADITAS (Un)	\$ 35
COCA COLA Box Concentrado	\$ 80.547
PAN HOT DOG (Un)	\$ 113
PAN HAMBURGUESA (Un)	\$ 77
COCA COLA LATA 350cc	\$ 412
PAPAS (kg)	\$ 1.011
VASO ALGODON DULCE	\$ 7.871
AGUA MINERAL VITAL C/GAS	\$ 426
AGUA MINERAL VITAL S/GAS	\$ 426
PIZZA INDIVIDUAL	\$ 800
PIZZA FAMILIAR	\$ 835
FANTA LATA 350cc	\$ 412

Al tener los valores unitarios de los artículos analizados, se puede proceder a determinar los costos mensuales de cada producto. Este cálculo, se realizó multiplicando las cantidades por los valores unitarios de cada producto. Primero se muestran los valores que existen o dicho de otra forma los costos de inventario en los que incurre la empresa los cuales están en la tabla 22, que se muestra separada en dos tablas.

Tabla 22: Costos de inventario de los productos de clasificación A.
Fuente: Elaboración propia en base a los informes de Adquisiciones, 2016.

Costos de productos	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
EMPANADITAS	\$ 5.353.250	\$ 4.399.500	\$ 1.342.250	\$ 831.250	\$ 1.044.750
COCA COLA box concentrado	\$68.626.044	\$60.812.985	\$21.183.861	\$ 7.893.606	\$ 9.826.734
PAN HOT DOG	\$ 6.294.973	\$ 6.833.307	\$ 2.257.319	\$ 968.638	\$ 1.065.590
PAN HAMBURGUESA	\$ 2.047.321	\$ 1.976.581	\$ 722.363	\$ 531.905	\$ 734.852
COCA COLA LATA 350cc	\$ 6.860.212	\$ 4.527.056	\$ 1.404.508	\$ 1.095.137	\$ 754.265
PAPAS	\$ 9.852.195	\$10.399.146	\$ 4.013.368	\$ 2.418.406	\$ 2.978.934
VASO ALGODON DULCE	\$43.618.599	\$29.260.174	\$14.237.073	\$11.869.898	\$10.901.277
AGUA MINERAL VITAL C/GAS	\$ 6.158.861	\$ 5.685.973	\$ 1.460.880	\$ 610.185	\$ 388.876
AGUA MINERAL VITAL S/GAS	\$ 6.444.412	\$ 5.716.922	\$ 1.638.919	\$ 870.139	\$ 568.511
PIZZA INDIVIDUAL	\$ 4.701.812	\$ 3.715.734	\$ 1.398.610	\$ 679.713	\$ 1.002.105
PIZZA FAMILIAR	\$ 9.228.772	\$ 9.044.760	\$ 2.459.679	\$ 2.486.452	\$ 2.875.323
FANTA LATA 350cc	\$ 4.033.266	\$ 3.414.164	\$ 1.228.802	\$ 530.973	\$ 507.383

Costos de productos	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
EMPANADITAS	\$ 997.500	\$ 3.857.000	\$ 1.597.750	\$ 1.650.250	\$ 2.047.500
COCA COLA box concentrado	\$11.115.486	\$32.299.347	\$15.948.306	\$15.465.024	\$20.539.485
PAN HOT DOG	\$ 1.412.891	\$ 6.284.160	\$ 2.850.035	\$ 3.643.715	\$ 3.400.129
PAN HAMBURGUESA	\$ 527.450	\$ 1.497.331	\$ 763.238	\$ 640.807	\$ 1.075.106
COCA COLA LATA 350cc	\$ 733.356	\$ 1.673.448	\$ 1.233.946	\$ 2.211.290	\$ 3.815.087
PAPAS	\$ 2.143.229	\$ 7.428.127	\$ 2.969.307	\$ 3.527.411	\$ 4.017.853
VASO ALGODON DULCE	\$12.114.251	\$37.957.727	\$14.073.706	\$ 7.315.814	\$ 6.573.344
AGUA MINERAL VITAL C/GAS	\$ 381.724	\$ 702.727	\$ 594.143	\$ 638.392	\$ 1.177.602
AGUA MINERAL VITAL S/GAS	\$ 527.516	\$ 816.994	\$ 728.430	\$ 819.581	\$ 1.236.166
PIZZA INDIVIDUAL	\$ 644.215	\$ 2.477.568	\$ 1.298.636	\$ 1.424.303	\$ 1.742.643
PIZZA FAMILIAR	\$ 2.249.843	\$ 4.485.757	\$ 2.966.879	\$ 2.487.292	\$ 3.309.026
FANTA LATA 350cc	\$ 363.241	\$ 944.050	\$ 734.002	\$ 698.871	\$ 1.170.821

En la tabla 22 se muestran los costos que tuvo Fantasilandia por conceptos de adquisición de los insumos de categoría A. Se dan a conocer solo 10 meses ya que los meses de noviembre y diciembre son meses en los cuales no se abre el parque a público general, ya que en dicho periodo solamente se realizan actividades de convenios con empresas, por ende esos dos meses las empresas compran con anterioridad los alimentos que les entregaran a las personas que van al parque. En el periodo de 10 meses los costos por estos productos es de \$705.809.383 pesos. Teniendo los costos de adquisición se deben comparar con los costos que existirían utilizando el pronóstico los cuales se muestran en la tabla 23 que se divide en dos tablas.

Tabla 23: Costos para los pronósticos de productos de clasificación A.

Fuente: Elaboración propia en base a informe de abastecimiento, 2016.

Costos pronóstico	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
EMPANADITAS	\$ 4.279.030	\$ 4.047.680	\$ 1.065.015	\$ 660.713	\$ 768.750
COCA COLA box concentrado	\$54.017.480	\$53.475.635	\$12.689.962	\$7.040.126	\$6.658.753
PAN HOT DOG	\$ 4.261.343	\$ 4.159.417	\$ 1.435.552	\$ 922.268	\$ 940.082
PAN HAMBURGUESA	\$ 1.635.942	\$ 1.544.774	\$ 593.439	\$ 469.013	\$ 641.033
COCA COLA LATA 350cc	\$ 4.816.692	\$ 3.558.032	\$ 992.920	\$ 758.661	\$ 634.353
PAPAS PREFRITAS	\$ 9.205.155	\$ 8.848.272	\$ 2.433.477	\$1.817.529	\$2.438.546
VASO ALGODON DULCE	\$29.319.475	\$15.474.386	\$ 6.454.220	\$7.291.759	\$9.884.249
AGUA MINERAL VITAL C/GAS	\$ 4.541.586	\$ 4.213.992	\$ 1.194.504	\$ 408.384	\$ 224.326
AGUA MINERAL VITAL S/GAS	\$ 4.329.864	\$ 3.958.818	\$ 1.119.528	\$ 547.644	\$ 503.728
PIZZA INDIVIDUAL	\$ 3.100.800	\$ 2.874.400	\$ 807.200	\$ 480.466	\$ 540.452
PIZZA FAMILIAR	\$ 6.953.880	\$ 7.202.710	\$ 2.233.625	\$1.980.815	\$2.417.714
FANTA LATA 350cc	\$ 2.393.308	\$ 1.855.648	\$ 737.892	\$ 406.507	\$ 325.022

Costos pronóstico	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
EMPANADITAS	\$ 853.515	\$ 3.571.222	\$ 1.519.705	\$ 1.523.639	\$ 1.728.578
COCA COLA box concentrado	\$7.159.963	\$27.788.511	\$13.316.199	\$14.449.978	\$17.984.544
PAN HOT DOG	\$1.096.133	\$ 5.127.431	\$ 2.232.646	\$ 2.283.453	\$ 2.908.887
PAN HAMBURGUESA	\$ 505.482	\$ 1.158.840	\$ 682.305	\$ 612.324	\$ 870.967
COCA COLA LATA 350cc	\$ 556.681	\$ 1.273.127	\$ 936.045	\$ 1.089.287	\$ 2.498.855
PAPAS PREFRITAS	\$1.979.625	\$ 4.513.732	\$ 2.586.118	\$ 2.368.919	\$ 3.491.688
VASO ALGODON DULCE	\$8.833.632	\$25.606.956	\$12.752.365	\$ 4.374.069	\$ 3.691.898
AGUA MINERAL VITAL C/GAS	\$ 178.611	\$ 458.589	\$ 427.091	\$ 559.811	\$ 978.610
AGUA MINERAL VITAL S/GAS	\$ 466.088	\$ 704.677	\$ 479.107	\$ 859.006	\$ 1.154.756
PIZZA INDIVIDUAL	\$ 519.945	\$ 1.833.190	\$ 931.364	\$ 1.173.680	\$ 910.628
PIZZA FAMILIAR	\$2.064.543	\$ 4.632.739	\$ 2.422.253	\$ 2.270.127	\$ 2.759.756
FANTA LATA 350cc	\$ 281.063	\$ 766.283	\$ 502.560	\$ 477.389	\$ 1.042.613

En la tabla 23, son entregados los costos que tendría Fantasilandia al aplicar el modelo de pronóstico planteado como solución al problema, si inicialmente los costos ascienden a un total de \$705.809.383 pesos, con la propuesta del modelo de pronóstico de inventario los costos se reducen a \$533.368.343 pesos, esto quiere decir el que ahorro es de \$172.441.040 pesos, el primer año. En porcentaje el ahorro es de un 24,43% menos en gastos de compra de insumos de inventario.

Teniendo esto en cuenta para el desarrollo del flujo de caja, se tomó dicha diferencia como un ahorro en los costos de insumos.

6.2. Parámetros Flujo de caja

Con la finalidad de demostrar la viabilidad del proyecto se desarrollaron dos flujos de caja, uno que presenta la situación actual de la empresa y otro el que da a conocer la situación con proyecto propuesto. Ambos flujos son comparados para determinar la mejor opción.

Antes de realizar los flujos de caja, se debe calcular la tasa de descuento que fue utilizado.

6.2.1. Tasa de descuento

Para calcular la tasa de descuento se tomaron en cuenta las variaciones de distintos indicadores económicos y el método a usar para su cálculo. En esta memoria se utilizó el método del CAMP para calcular la tasa de descuento, cuya fórmula se muestra en la ecuación 19:

$$r_e = r_f + \beta(r_m - r_f) + r_p$$

Ecuación 19: Fórmula tasa de descuento

Fuente: Acerca de la tasa de descuento en proyectos, García, 2008

Donde:

r_e = Tasa de descuento.

r_f = Tasa libre de riesgo.

β = Factor que captura la sensibilidad de la actividad respecto al mercado.

r_m = Retorno esperado del mercado.

$r_m - r_f$ = Premio por correr el riesgo de un mercado.

r_p = Riesgo país.

Al tener la fórmula general solo queda calcular los valores para cada variable. En primer lugar se calculó la Tasa libre de riesgo.

Tasa libre de riesgo (r_f)

Para obtener la tasa libre de riesgo que se usó en este proyecto se debe tomar en cuenta la cantidad de años que se proyecta el flujo, si son 5 años se deben tomar 5 años de datos históricos para saber realmente como varía este factor en el mismo periodo de tiempo a futuro.

Para eso se debe calcular la tasa de interés anualizada sobre la variación de los bonos que entrega el tesoro de Estados Unidos, debido a que la empresa no se transa en la bolsa y, por ende se debe buscar una similar en una economía desarrollada y usar los valores de dicho país donde la empresa sea transada en la bolsa.

Se presenta en la tabla 24 la variación mensual de los últimos 5 años que han tenido los bonos del tesoro de Estados Unidos según la tabla T-Bills.

Al calcular el promedio de todos los datos de la tabla se extrae el promedio anual que es un 2,75% en la variación de los bonos entregados por el tesoro de EE.UU.

Al estar calculada la tasa libre de riesgo se procede a calcular el retorno esperado del mercado (r_m)

Tabla 24: Tasa de interés por año sobre la variación de los bonos que entrega el tesoro de EE.UU en los últimos 5 años.

Fuente: Elaboración propia partir de datos Investing, 2017.

	2013	2014	2015	2016	2017
Enero	21,38%	-13,02%	-28,14%	-24,46%	-0,67%
Febrero	-12,95%	0,07%	26,39%	-8,77%	0,88%
Marzo	0,39%	14,63%	-8,58%	-0,90%	-0,67%
Abril	-11,83%	-2,94%	4,73%	7,30%	-5,51%
Mayo	51,03%	-9,10%	2,01%	6,65%	-3,63%
Junio	36,33%	6,35%	10,82%	-27,46%	7,64%
Julio	-0,72%	8,55%	-4,91%	2,10%	-2,65%
Agosto	18,76%	-7,71%	-0,45%	16,83%	-7,19%
Septiembre	-15,86%	9,34%	-10,77%	-3,77%	13,72%
Octubre	-5,05%	-9,33%	11,13%	13,58%	3,92%
Noviembre	3,95%	-6,38%	8,25%	41,69%	
Diciembre	26,99%	9,60%	6,77%	4,60%	

Tasa de retorno esperado del mercado (r_m)

La tasa de retorno esperado del mercado es el retorno que entregan las acciones de la empresa que se transa en la bolsa, como Fantasilandia no se transa en la bolsa, se usarán los valores de otra empresa que se dedique al rubro de los parques de diversiones, en este caso se usaran los valores de Walt Disney empresa que si se transa en la bolsa de valores.

Para obtener la tasa de retorno del mercado (r_m) se usó la variación mensual del índice general del precio de las acciones (IGPA) que se muestra en la tabla 25.

La tasa de retorno del mercado mensual se calculó como el promedio de todas las variaciones mensuales en los últimos 5 años, para luego convertirlo en la variación anual del IGPA.

- Promedio de la variación mensual: 1,31%.
- Variación anual 15,71%

Tabla 25: Tasa de retorno del mercado por año en los últimos 5 años.
Fuente: Elaboración propia partir de datos del sitio investing.com, 2017

	2013	2014	2015	2016	2017
Enero	8,21%	-4,96%	-3,43%	-8,81%	6,17%
Febrero	1,32%	11,29%	14,42%	-0,31%	-0,51%
Marzo	4,05%	-0,92%	0,78%	3,97%	3,00%
Abril	10,63%	-0,91%	3,65%	3,98%	1,95%
Mayo	0,38%	5,89%	1,52%	-3,91%	-6,63%
Junio	0,11%	2,06%	3,42%	-1,41%	-1,57%
Julio	2,38%	0,16%	5,13%	-1,91%	3,46%
Agosto	-5,91%	4,66%	-15,10%	-1,55%	-7,94%
Septiembre	6,02%	-0,95%	0,31%	-1,69%	-2,60%
Octubre	6,36%	2,64%	11,29%	-0,18%	-0,77%
Noviembre	2,84%	1,24%	-0,24%	6,94%	
Diciembre	8,31%	1,82%	-7,39%	5,15%	

Ya teniendo calculados estos datos hay que determinar el Beta (β), para este valor se usó el mismo que tiene Walt Disney, por ser una empresa similar a Fantasilandia y transarse en la bolsa, el beta de esta empresa es de 0,7024.

Ya teniendo todos los datos se puede proceder a calcular la tasa de descuento como se muestra en la ecuación 20:

$$r_e = r_f + \beta(r_m - r_f)$$

$$r_e = 2,75 + 0,7024 * (15,71 - 2,75)$$

$$r_e = 11,85\%$$

Ecuación 20: Calculo tasa de descuento.

Fuente: Acerca de la tasa de descuento en proyectos, García, 2008.

Con estos datos se tiene que la tasa de descuento es de un 11,85%, pero este valor se usa si el negocio es en EE.UU, pero como se implementara en una empresa chilena, se debe sumar a la tasa de descuento el riesgo país, por ser una economía emergente.

Según el EMBI (Emerging Markets Bonds Index o Indicador de Bonos de Mercados Emergentes) de JP Morgan promedió 124 puntos base, y según la tabla de riesgo de Standard & Poors, Chile aumentó su riesgo país por tener un bajo crecimiento económico por un periodo de tiempo prolongado por ende se le ha asignado un 4% de riesgo para inversiones en Chile.

Entonces teniendo en cuenta el riesgo país de Chile se le suma este valor a la tasa de descuento y se obtiene la tasa de descuento real para la empresa en Chile tal como se muestra en la ecuación 21.

$$r_e = 11,85 + 4$$

$$r_e = 15,85\%$$

Ecuación 21: Tasa de descuento real para Fantasilandia.

Fuente: Acerca de la tasa de descuento en proyectos, García, 2008.

Esto entregó como resultado un 15,85% en la tasa de descuento. Ya teniendo la tasa de descuento calculada se procedió a realizar los flujos de cajas.

6.3. Flujo de caja actual

En la tabla 26 se muestra el flujo actual de la empresa.

Tabla 26: Flujo de caja actual de la empresa.

Fuente: Elaboración propia

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Materias primas	-705809383	-760156705	-818688772	-881727807	-949620848
Margen Bruto	-705809383	-760156705	-818688772	-881727807	-949620848
Mano de obra	-186000000	-191022000	-196179594	-201476443	-206916307
Costos variables	-42348563	-45609402	-49121326	-52903668	-56977251
Gastos administrativos	-10000000	-10270000	-10547290	-10832067	-11124533
Utilidad antes de Impuestos	-944157946	-1007058108	-1074536982	-1146939986	-1224638939
Impuesto a la renta	236039486	256799817	290124985	309673796	330652514
Utilidad después de Impuestos	-708118459	-750258290	-784411997	-837266189	-893986425
Inversión					
Flujo de Caja	-708118459	-750258290	-784411997	-837266189	-893986425

VAC actual \$ (2.547.881.828)

Como se aprecia en el flujo de caja mostrado en la tabla 26, la empresa tiene diversos gastos y costos, los cuales se pueden identificar a detalle a continuación:

Gastos en materias primas: Este gasto asciende a un monto total de \$ 705.809.383 pesos por año, aquí están incluido solo los 12 productos más importantes.

Los meses de temporada alta que son Enero, Febrero y Julio se adquieren bienes equivalentes al 50% del total del año. Si se agrega el mes de Octubre se puede determinar que en estos 4 meses se adquiere un 62% del total de los artículos del año; lo que en dinero representa aproximadamente \$437.601.817 pesos.

Esto se debe a que el parque en los 3 meses de temporada alta funciona todos los días, a diferencia de los demás meses que solo abre sus puertas los fines de semana y festivos; caso aparte es el mes de Octubre que es un mes con altas ventas ya que es el último mes del año que está abierto a público antes de la temporada de convenio, esto sumado a que existe un aumento en las temperaturas hacen que los días que funciona el parque este a su máxima capacidad.

A continuación se detalla en que consiste cada ítem del flujo de caja.

Mano de obra: es el sueldo que reciben los trabajadores de la bodega de Fantasilandia, cuyo monto asciende hasta un total de \$42.000.000 de pesos anual, que se descompone en jefe de bodega, subjefe y personal de bodega. A esto se debe agregar los sueldos de todos los gerentes lo cual nos entrega un monto de \$186.000.000 de pesos anuales aproximados.

Gastos variables: son todos los gastos de insumos básicos (agua, luz, entre otros.), emisión de facturas, mantenciones, entre otros gastos; los que ascienden a un monto total de \$42.348.563 de pesos anuales.

Gastos administrativos: son los gastos que se tienen por concepto de sueldos de gerentes y gastos de insumos de oficina, más capacitaciones y viáticos.

Impuesto a la renta: este impuesto es del 27% este año, la cual se mantiene constante por el horizonte de evaluación del proyecto, este se resta de la utilidad operacional y equivale a un monto de \$254.922.645 pesos el primer año.

Pérdidas de insumos: Existen dos tipos de pérdidas en la empresa que son las forzadas y por caducidad. Las pérdidas forzada corresponde a las pérdidas que se producen por los alimentos que son consumidos y/o robados por trabajadores y la pérdida por caducidad es la que se produce por vencimiento de los productos almacenados.

Luego de ser analizados los datos y desarrollado el flujo de caja este entrega como resultado un VAC de -\$2.547.881.828. Este es el monto necesario para cubrir los gastos que se tendrán durante los próximos 5 años, para determinar si se sigue trabajando igual o se cambia se debe analizar la situación con proyecto lo cual si entrega un VAC menor quiere decir que conviene más realizar el proyecto que seguir funcionando de la misma forma.

6.4. Evaluación económica con proyecto

Con la finalidad de comparar ambos flujos realizados se tomaron en cuenta la misma cantidad de periodos. En los cuales la única diferencia se presenta en los factores que se relacionan de manera directa a la propuesta de mejora, que es principalmente la compra de insumos necesarios para satisfacer la demanda acorde al pronóstico realizado y la reducción en las pérdidas de insumos.

En la tabla 27, se presenta el flujo de caja con el proyecto de mejora.

Tabla 27: Flujo de caja con propuesta de mejora.
Fuente: Elaboración propia.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Insumos (todos los alimentos adquiridos)		-533368343	-574437705	-618669409	-666306953	-717612589
Margen Bruto		-533368343	-574437705	-618669409	-666306953	-717612589
Mano de obra		-198000000	-203346000	-208836342	-214474923	-220265746
Costos variables		-32002101	-34466262	-37120165	-39978417	-43056755
Gastos administrativos		-13000000	-13351000	-13711477	-14081687	-14461892
Margen Operacional		-776370444	-825600968	-878337392	-934841981	-995396982
Impuesto		209620020	222912261	237151096	252407335	268757185
Utilidad después de Impuestos		-566750424	-602688706	-641186296	-682434646	-726639797
Inversión	-16000000	0	0	0	0	0
Flujo de Caja	-16000000	-566750424	-602688706	-641186296	-682434646	-726639797

VAC proyecto \$ (2.099.818.154)

Entre los otros gastos esta una inversión en el software Crystall Ball más la capacitación de los trabajadores de bodega, para que puedan usarlo y lo complementen con el FIN700 que se usa actualmente en la empresa. Además se entregaran bonificaciones económicas a los trabajadores de manera mensual, para que realicen su labor de la mejor forma, ya que dicha bonificación será acorde al desempeño de cada trabajador. Esta bonificación será de \$250.000 pesos a repartir entre los dos mejores trabajadores durante el mes.

Durante el primer año el bono estará contemplado en la inversión, desde el segundo año en adelante este será agregado a los gastos administrativos, para efecto de flujo.

Como se puede apreciar al comparar ambos flujos, la variación en los costos de adquisición disminuye en \$172.441.040 pesos el primer año. Esto debido a las nuevas políticas de aprovisionamiento, las cuales se basaran en los pronósticos de insumos y así comprar lo que realmente se necesita en la cantidad exacta más el inventario de seguridad para casos particulares en que la demanda aumente así se evita quedar sin stock de productos.

Además se debe realizar un control más exhaustivo a los insumos para disminuir las pérdidas que se producen, para eso se tiene contemplado contratar a 2 personas más, que se estima un sueldo de \$500.000 pesos mensuales que durante el año 0 estarán incluidos en la inversión y desde el año 1 en adelante estos sueldos se incluirán en los gastos de mano de obra.

Estas personas se dedicarán de forma exclusiva a realizar conteos de productos y actualizaciones de la base de datos, para así reducir las caducidades de insumos y controlar a los demás funcionarios para evitar las pérdidas de productos forzados.

Luego de ser analizados los datos y desarrollado el flujo de caja este entrega como resultado un VAC de -\$ 2.099.818.154. El cual al ser negativo se debe comparar con el VAC sin propuesta y determinar cuál de los dos es mejor para tomar la decisión.

Tabla 28: Comparación de VAC.

Fuente: Elaboración propia.

VAC actual	-\$ 2.547.881.828
VAC proyecto	-\$ 2.099.818.154
Variación	17,59%

Al realizar las comparaciones de los VAC de ambas situaciones se puede apreciar en la tabla 28 una disminución de un 17,59% en los VAC, lo que indica que el proyecto es más rentable que seguir de la misma forma.

Por otro lado se debe considerar que se tendrá una mejor respuesta a las peticiones de la clientela, debido a que estarán los insumos necesarios y en las cantidades correctas, no como antes que se tenía de cualquier insumo menos del que se necesitaba, por eso se producían quiebres y sobre stock; esto implica que la empresa no tenga que incurrir en gastos repentinos por falta de algún insumo y tampoco que pierdan estos por vencimiento debido al sobre stock.

Con el dinero ahorrado por la propuesta es posible contratar más personal que se encargue de llevar un mejor control de la bodega, debido a que las personas que actualmente trabajan suelen ser insuficientes para cumplir con todas las labores. Estas personas podrían estar encargadas de llevar a cabo las actualizaciones y conteos de productos en la bodega, para tener un registro ideal entre lo que dice el sistema y lo que realmente hay en bodega.

Otro aspecto importante a considerar, es que en caso de algún incendio, robos, terremoto, entre otras catástrofes, se disminuye el riesgo de sufrir grandes pérdidas, ya que se tendrá un stock inferior, lo cual permitirá mantener un mejor control y un mejor uso del espacio de la bodega.

Capítulo 7: Justificaciones y Plan de Implementación

6.2. Justificaciones

Este modelo fue utilizado para estimar demandas de artículos con mayor rotación, puesto que se quiere lograr una solución integral que ayude a mejorar los procesos del área de bodega, es la principal razón por la cual se puso énfasis en cantidades en vez de los costos, los elementos con mayor demanda son directamente proporcional a la cantidad de veces que ese mismo producto es requerido, por lo que genera mayor trabajo, al enfocarse específicamente en esto se puede lograr el objetivo planteado.

6.2.1. Justificaciones en el uso de la herramienta de pronóstico Crystal ball

El programa Crystal Ball fue utilizado, por ser amigables con los usuarios, puesto que es una extensión de Microsoft Excel, software que poseen la mayoría de las empresas, su uso no requiere mayores conocimientos y con la correcta capacitación puede ser usado por la mayoría de los integrantes de una empresa, sin embargo requiere de constancia para mejorar la exactitud de los pronósticos, es por esto que se advierte que el uso de la herramienta va en conjunto con la motivación de los empleados que se relacionan con el sistema y que el analista sea pertinente con el ingreso, modificación y análisis de los datos para lograr los resultados esperados.

Al revisar las distintas gráficas se corrobora que la demanda de personas así como la de venta de alimentos tiene una clara estacionalidad marcada por las temporadas del parque, es por esto que se descartaron todos los métodos que no sean estacionales puesto que no cumplen con los objetivos de estimar de manera asertiva, sin embargo también fueron ingresados los parámetros no estacionales y sólo en el caso del ítem vaso de algodón dulce, el mejor pronóstico era un método no estacional, pero pasaba por alto los indicadores de U de Theil y Durbin-Watson los cuales tienen importancia, puesto que validan el análisis respecto a la exactitud y la detección de la auto-correlación de los datos, finalmente se modificó el método del ítem mencionado por uno de características estacionales.

Al comparar los pronósticos realizados con los diez meses de información de ventas del año 2016 que se posee, fueron observados ciertos residuales que superan los intervalos de confianza de 90%, esto ocurre con frecuencia en variadas áreas de las empresas y es por esto, que se pueden predecir con exactitud algunas demandas, también puede ocurrir eventualidades

que afecten a esta, tales como indicadores económicos, factores climáticos, fallas operativas o mecánicas, accidentes o incidentes que generen incertidumbre en las personas y variados factores que difícilmente se pueden predecir, es importante tener al menos un panorama respecto a lo que puede ocurrir y además estar preparado tanto positiva como negativamente en caso de eventualidades, para que al ocurrir una de estas, tener los elementos necesarios para reaccionar proactivamente.

6.2.2. Justificaciones en el uso del modelo de inventario E.O.Q.

En el modelo Q propuesto se asumió un costo de ordenar de 19% y uno de mantenimiento del 6%, la justificación de hacer un pedido es que simplemente los distribuidores no dan un costo agregado de despacho de sus distribuciones, puesto que esto va incluido en los valores de los productos y sólo existe un cobro correspondiente a los impuestos del país por la comercialización de productos, más conocido como el Impuesto al valor agregado (I.V.A.) es por esto que el costo de ordenar uno o varios productos equivale al 19% del valor de este; en el caso del 6% asignado al mantenimiento, se toma como referencia los costos de la mano de obra, los servicios básicos y otros, no se quiere interiorizar en esto ya que es un valor menor y el estudio necesario para llegar a una cifra exacta puede perjudicar la implementación y el uso de la herramienta a futuros usuarios.

Para el tema de alimentos es muy delicado el mantenimiento de productos por su riesgo de vencimiento, en algunos meses el inventario de seguridad es mayor a la demanda en temporada baja y este riesgo puede provocar inconvenientes tanto sanitarios como de reputación del parque entre otros factores negativos, es por eso que en la bodega se trabaja bajo la norma F.I.F.O. (First In First Out), lo cual permite una adecuada rotación de los productos evitando su descomposición. Pero al no poseer un personal altamente calificado y pendiente de los productos, no se realiza de manera adecuada este tipo de norma. Por ende la precaución y motivación de los encargados es primordial para el buen uso de esta norma.

6.3. Plan de implementación

Para la implementación de la propuesta se plantea un modelo prototipo diseñado en una planilla electrónica, este modelo es apoyado por Crystal ball, una herramienta de análisis complementaria de Excel, el pronóstico fue realizado a partir de una base de datos, la cual luego de ser tabulada se ingresan los datos al programa y este entrega el mejor método de pronóstico para cada ítem, es necesario el conocimiento acerca de este software, para realizar correctamente la propuesta del proyecto.

Se espera que exista un tiempo de adaptación tanto de la empresa como de los trabajadores respecto a la forma en que se planifican las compras de insumos basados en el pronóstico propuestos. El tiempo estimado de la implementación del proyecto es de 9 semanas, las cuales se detallan en la tabla 29, donde se daría paso al uso rutinario de los pronósticos para realizar las adquisiciones de insumos del área de alimentos en la empresa. Es ideal comenzar el periodo de marcha blanca en temporada baja, ya que se tendría el personal disponible para realizar las mediciones, actualizaciones y ordenamientos de insumos.

Tabla 29: Carta Gantt Implementación del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Actividades a realizar	Plazo (semanas)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Realizar planos de la bodega	1	■								
Diseñar ubicación por categorías de productos	2	■	■							
Reclutar y seleccionar nuevo personal	2	■	■							
Comunicar al personal existente	1		■							
Capacitar Personal	4			■	■	■	■			
Levantar información de todos los productos	3			■	■	■	■			
Realizar pronósticos	2							■	■	
Actualizar información de compras y ventas	52			■	■	■	■	■	■	■

El flujo de actividades se detalla de la siguiente forma:

- **Realizar planos de la bodega**
Es importante conocer las dimensiones de la bodega y la forma en que los productos están almacenados al momento de iniciar el plan de implementación, es por esto que se necesita realizar un plano, describiendo gráficamente la situación considerando las vías de evacuación, ubicación de extintores y puntos de seguridad, esto se puede realizar con la ayuda de un software de diseño.
- **Diseñar ubicación por categorías de productos**
Para optimizar el uso y el flujo de la bodega se debe planificar la ubicación de los productos en la bodega de alimentos, es decir, los productos de categoría A deben estar en un lugar estratégico para facilitar los procesos que requieren de este insumo, esto mismo se debe realizar para los productos de otras categorías.
- **Reclutar y seleccionar nuevo personal**
Es necesario el apoyo de un nuevo personal para ayudar a auditar los insumos y elementos de bodega sin influir negativamente en el actual trabajo que se realiza en

bodega, es importante que puedan adaptarse a la tecnología que se utiliza para la contabilización de los productos, que estén interesados en colaborar con el proyecto y que puedan trabajar en equipo, su contrato puede incluir las 9 semanas del proyecto o incentivos de continuidad en la empresa tanto en el área como otras ofertas.

- **Comunicar al Personal existente**
Se comunica internamente al personal de bodega la propuesta del nuevo proyecto para adaptar los nuevos cambios respecto a la ubicación de los productos, su flujo de proceso y el conocimiento del ingreso de un nuevo personal colaborador.
- **Levantar información de todos los productos**
Para esto se realizará el conteo minucioso de todos los productos de bodega utilizando las herramientas tecnológicas de identificación de productos, los cuales son almacenados posteriormente en una base de datos gracias al software FIN700, es importante contar con la correcta información de la situación, dando énfasis a la fecha de vencimiento de los productos.
- **Capacitar personal**
Se capacita de forma paralela al personal interno y a los nuevos integrantes acerca del proyecto, además de saber usar correctamente las herramientas de identificación y contabilización de productos se debe capacitar respecto al sistema FIFO para evitar pérdidas evitables de productos alimenticios con fecha de vencimiento crítica y no crítica, también se capacita al usuario que utilizará el programa Crystal ball.
- **Realizar pronósticos**
En esta fase es necesario que la capacitación haya sido la correcta, el usuario debe usar el programa Crystal ball y realizar el/los pronósticos de acuerdo a la cantidad de insumos la cual ha sido comprobada y actualizada por el personal a cargo, de esta manera se puede conocer la demanda estimada para posteriormente utilizarla en el programa FIN700 y para estimar la cantidad de productos necesarias mediante el método EOQ.
- **Actualizar información de compras y ventas**
Luego de utilizar las herramientas de pronóstico se informa al área encargada de realizar las compras de insumos las nuevas cantidades a pedir de cada producto de categoría A, detallando la cantidad actual en bodega, los puntos de quiebre y la predicción de su venta al corto plazo.

Se debe mencionar que este complemento de Excel se usará en conjunto con el software que posee Fantasilandia que es el FIN700, para así llevar a cabo un mejor pronóstico, ya que, a medida que se valla actualizando la base de datos del FIN700, se irán actualizando los pronósticos, para obtener mejores resultados.

Si se observan resultados favorables al usar el modelo diseñado, se podrá proponer al área de gestión y gerencia, para la implementación del modelo de todos los productos y no solo para los 12 que pertenecen a la categoría A, inclusive se puede utilizar para la compra de otros productos distintos de alimentación como maquinarias y repuestos, sin embargo si la empresa desea incorporar la totalidad de los productos, se debe realizar la organización de todos estos datos que se encuentran en forma desordenada y también realizar algunas políticas de inventario para tener un mejor funcionamiento. A continuación se presentan algunas políticas de manejo de inventarios.

6.3.1. Políticas de inventario

- La clasificación ABC de los insumos que se deben adquirir por la empresa será realizada cada vez que se haga inventarios antes y después de cada temporada.
- Para los ítems de categoría A, el pronóstico se realizará cada vez que se realicen inventarios en la empresa. Para evitar errores en el análisis de datos. El abastecimiento se realizara en base a los pronósticos realizados, asumiendo que la demanda será predecible.
- Actualizar la base de datos con los registros de entradas y salidas de la bodega de forma periódica, para tener un registro exacto y mejores pronósticos, utilizando la persona que estará encargada de esta labor.
- Se debe trabajar acorde a las proyecciones realizadas, sin adquirir una cantidad inferior a la proyectada, puede ser levemente superior en caso de haber alguna oferta, pero solamente si son productos de la categoría A, que poseen una alta rotación, así dichos insumos no caducan y se utilizarían para afrontar variaciones en la demanda.
- Los pronósticos serán realizados en el complemento de Excel, Crystal ball de Oracle, por razones de facilidad de uso.
- Se establecerá un sistema de orden y limpieza para la bodega, con la finalidad de ser más eficientes y usar de la mejor forma posible la regla FIFO, dicho orden deberá ser mantenido y respetado considerando las ubicaciones establecidas para cada insumo en la cantidad estipulada por las proyección del Q óptimo.
- Se deberá realizar un conteo de insumos mensualmente en vez de realizarse en cada comienzo y término de temporada, con la finalidad que la bodega sea eficiente y entregue los datos reales de los insumos existentes.

- Una vez los insumos alcancen su punto de reorden se debe generar la alerta y realizar la compra de este, para que esté disponible para el día en que funcione el parque para público.

6.3.2. Requerimientos de la propuesta

Entre los requerimientos necesarios para realizar la implementación de la propuesta, se establece la necesidad de adquirir el software de pronóstico Crystal ball de Oracle, el cual se complementará con el programa FIN700 que posee Fantasilandia, así los pronósticos realizados en el complemento de Excel se insertaran como hoja de cálculo al software que posee la empresa, con esto se podrán generar las alertas de insumos, para realizar las compras y las cantidades que se necesitan, evitando los quiebres y sobre stock que se producen actualmente. Esto se traduce en una mejora operacional que trae mayores utilidades a la empresa. Además para implementar este software se debe capacitar al personal y adquirir nuevos computadores que soporten de buena manera ambos programas.

Se debe asignar de buena manera los lugares en estantes, repisas y congeladores de todos los productos, dándole mayor prioridad a los productos de categoría A, en caso de existir un exceso de productos de categoría C, estos se pueden vender en promociones para acelerar su flujo de venta.

La persona encargada de hacer los ingresos y egresos de productos de bodega deberá hacerlo de una forma ordenada, para así transparentar el flujo de insumos y poder conocer la real situación de la bodega de Fantasilandia.

Capítulo 8: Conclusiones

La presente memoria tuvo como objetivo realizar un pronóstico de inventario con punto de reorden a la bodega de alimentos de Fantasilandia y reducir los costos de adquisición de productos. Lo que se logró de manera eficiente, presentando un modelo de pronóstico de inventario, el cual reduce los costos de adquisición y establece tiempos de reposición. Cabe destacar que se cumplió con todos los objetivos específicos planteados, llevando a reducir en un 17,59% los costos totales.

De un total de 268 insumos diferentes se utilizó la metodología ABC, para establecer el subconjunto a analizar, se determinó que el porcentaje de uso para los productos del tipo A es de 80,91%, mientras que a los productos de la clase B, le corresponde el 13,45% y los productos, que corresponde al 5,64% respectivamente son de clase C.

Se determinó la zona de trabajo en los productos de categoría A, al ser los de mayor rotación y valor para la empresa. Estos productos de categoría A son 12 en total, a los cuales les fue analizado el comportamiento histórico en sus ventas para determinar qué modelo de pronóstico era mejor para cada insumo, detectándose marcadas estacionalidades productos de las temporadas del parque de diversiones.

Luego de determinar qué modelo de pronóstico fue más adecuado para cada producto, se produjo la realización de los pronósticos, que arrojaron como resultado que los principales modelos a seguir fueron ARIMA, SARIMA y Holt-Winters. Estos modelos de pronósticos resultan ser flexibles a los cambios, puesto que el modelo se va actualizando constantemente.

Los pronósticos realizados presentan una disminución considerable en el stock total, llevándolo al nivel ideal, lo que significa una disminución, solo en conceptos de adquisición de insumos del primer año equivalente a \$172.441.040 de pesos, lo que en un período de 5 años se traduce en un ahorro de VAC de \$448.063.674 de pesos. Lo que implica que la inversión será recuperada en el año uno.

Debido a los resultados anteriores la empresa tiene contemplado implementar el método de pronósticos de inventario en un futuro próximo, primero con los productos de primera categoría (A), para después ir agregando de forma gradual todos los insumos de la compañía.

Capítulo 9: Recomendaciones y Propuestas

9.1. Recomendaciones

- Se recomienda que la empresa establezca un manejo de información unificado para todas las áreas. Esta decisión proporcionará facilidad de transferencia de la información, eficiencia en su manejo y en consecuencia, en su posterior análisis y en la elaboración de reportes.
- Se recomienda inculcar el trabajo en conjunto de las áreas involucradas en cada proceso. Por medio de reuniones entre encargados de área, para planificar las tareas a realizar de forma semanal.
- Implementar el modelo propuesto para el control de inventarios de los Productos seleccionados.
- Automatizar los modelos de inventario propuestos, con el fin de determinar de una forma más eficiente las cantidades a pedir de cada producto.
- Llevar un control estricto de la demanda, y análisis de su variabilidad, a fin de mantener los niveles de existencia de productos adecuados en el almacén.
- Establecer y renovar anualmente la clasificación ABC, con el fin de reajustar los pronósticos debido a los cambios que pueda experimentar la demanda de acuerdo a los productos a los cuales este modelo es aplicado.
- Se recomienda a la empresa adquirir en un futuro el complemento de Excel Crystal ball, una vez se haya mejorado la situación actual, y la inversión esté adecuadamente evaluada y justificada por eventuales beneficios. Cuando sea adquirido el programa, se recomienda a la empresa capacitarse en su uso para identificar otras oportunidades de su aplicación, diferentes de la elaboración del pronóstico.

9.2. Propuestas

- Analizar la posibilidad de incluir en el modelo la totalidad de los productos que la empresa produce, ya que esto le generará un completo orden y planificación a largo plazo, traducándose en mayores ventajas, no solo en cuanto a ventas, sino también a nivel organizacional y comunicacional entre subordinados.
- Realizar un proyecto que permita reducir los tiempos de espera de los clientes del parque, tanto en los locales de comida como en los juegos, lo cual permitiría mejorar la satisfacción del público asistente al parque.

Bibliografía

- Abastecimiento, L. y. (s.f.). *Gestión de inventarios*. Recuperado de <http://logisticayabastecimiento.jimdo.com/gesti%C3%B3n-de-inventarios/>
- APA, N. (2017). *Normas APA 2017 – 6ta (sexta) edición*. Recuperado de <http://normasapa.net/2017-edicion-6/>
- Ballou, R. H. (2004). *Business & economics*.
- Castellanos, G. M. (1994). *Gerencia de logística Industrial*.
- Chile, B. C. (s.f.). *Base de datos estadísticos, Banco Central de Chile*. Recuperado de <http://si3.bcentral.cl/Boletin/secure/boletin.aspx?idCanasta=1MRMW2951>
- Díaz. (1999).
- Díaz, A. (1999). *Gerencia de inventarios*. Caracas: IESA.
- Fantasilandia. (2016). *Fantasilandia la diversion total*. Recuperado de <https://www.fantasilandia.cl/como-llegar/>
- García, D. E. (2008). *Acerca de la tasa de descuento en proyectos*.
- Internos, S. d. (2017). *SII*. Recuperado de http://www.sii.cl/valores_y_fechas/renta/datos_valores_renta.html
- Investing. (2017). *Investing*. Recuperado de <https://es.investing.com/equities/disney-historical-data>
- John T. Mentzer, W. D. (2001). Defining Supply Chain Management. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1-25.
- Richard Chase, F. R. (2000). *Administración de Producción y Operaciones*. Mc Graw Hill.
- Richard Chase, F. R. (2009). *Administración de operaciones, Producción y Cadena de suministros*. Mc Graw Hill.
- Rivera, F. D. (2012). *Slideshare*. Recuperado de <https://es.slideshare.net/FranciscoDeSantiagoRivera/concepto-de-inventario>

- Ross, J. M. (2016). *Gestión de Operaciones*. Recuperado de <https://www.gestiondeoperaciones.net/>
- San Juan, P. (2017). Chile recibe primer recorte en la clasificación de riesgo en 25 años con rebaja de Standard & Poor's. *La Tercera*. Recuperado de <http://www.latercera.com/noticia/agencia-standard-poors-baja-la-clasificacion-riesgo-chile/>
- Vidal, C. (2005). *Fundamentos de control y gestión de inventarios*.

Anexos

Anexo 1: Reportes de Crystal Ball

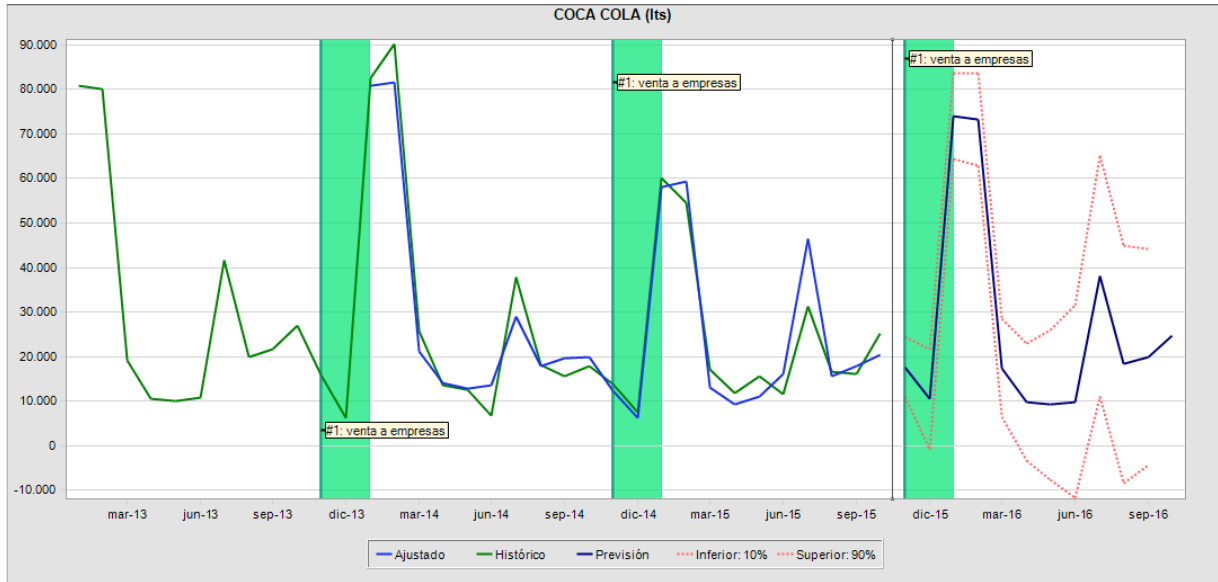


Figura 21: Pronóstico de demanda para el producto Coca Cola concentrado.

Fuente: Reporte de pronóstico entregado por el software Crystal Ball, en base a informe de ventas del periodo 2013-2015.

Tabla 30: Datos estadísticos del ítem Coca Cola concentrado.

Fuente: Informe de Crystal Ball para el artículo Coca Cola concentrado, 2016

Serie: Coca Cola	
Mejor método	<i>Multiplicativo Estacional</i>
Medida de error (RMSE)	5.246
Estadísticas	Datos históricos
Valores de datos	34
Mínimo	6.806
Media	32.059
Máximo	90.199
Desviación estándar	77
Ljung-Box	76,51
Estacionalidad	12
Valores filtrados	0

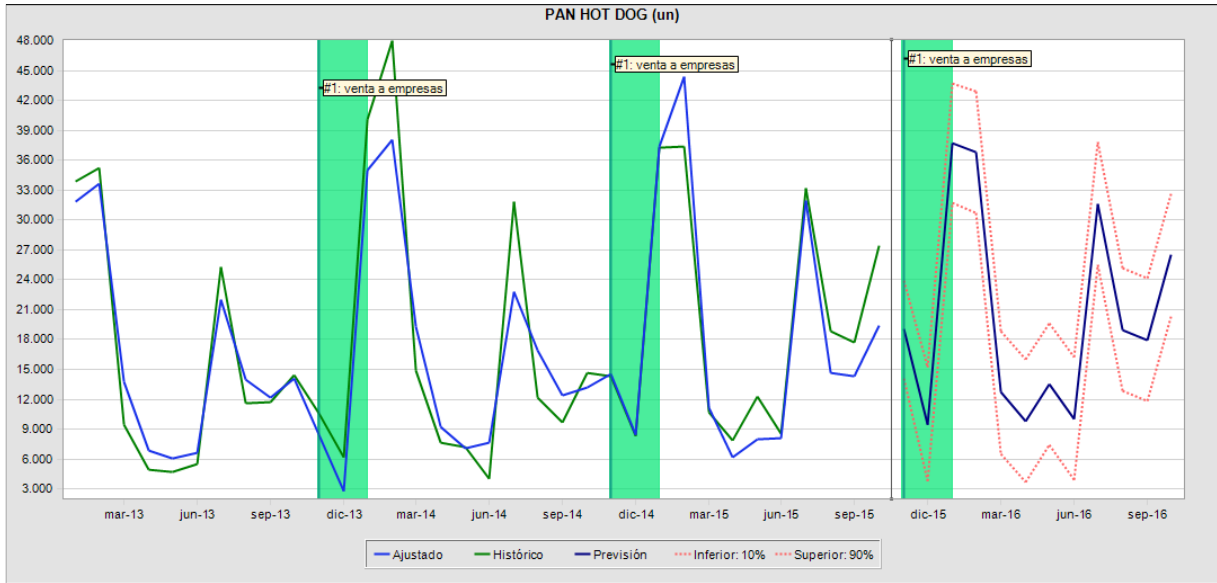


Figura 22: Pronóstico de demanda para el producto Pan Hot-dog.

Fuente: Reporte de pronóstico entregado por el software Crystal Ball, en base a informe de ventas del periodo 2013-2015.

Tabla 31: Datos estadísticos del ítem Pan Hot-dog

Fuente: Informe de Crystal Ball para el artículo Pan Hot-dog, 2016

Serie: Pan Hot-Dog	
Mejor método	SARIMA
Medida de error (RMSE)	3.851
Estadísticas	Datos históricos
Valores de datos	34
Mínimo	4.070
Media	19.544
Máximo	47.951
Desviación estándar	12.323
Ljung-Box	62,85
Estacionalidad	12
Valores filtrados	0

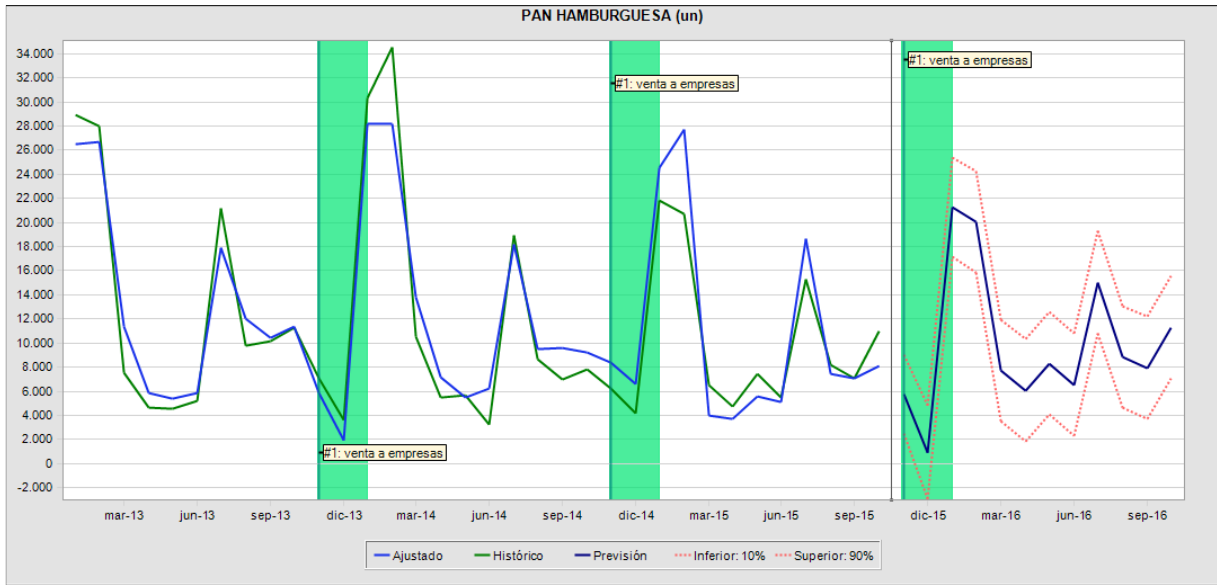


Figura 23: Pronóstico de demanda para el producto Pan Hamburguesas.

Fuente: Reporte de pronóstico entregado por el software Crystal Ball, en base a informe de ventas del periodo 2013-2015.

Tabla 32: Datos estadísticos del ítem Pan Hamburguesas

Fuente: Informe de Crystal Ball para el artículo Pan Hamburguesas, 2016

Serie: Pan Hamburguesas	
Mejor método	SARIMA
Medida de error (RMSE)	2.558
Estadísticas	Datos históricos
Valores de datos	34
Mínimo	3.270
Media	13.030
Máximo	34.563
Desviación estándar	8.619
Ljung-Box	65,32
Estacionalidad	12
Valores filtrados	0

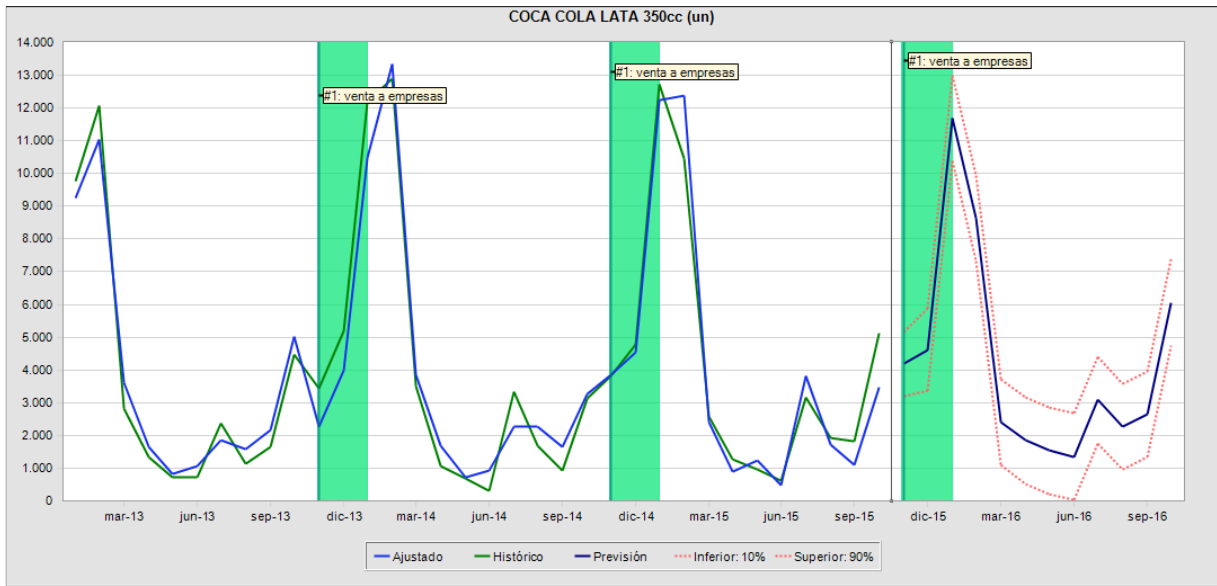


Figura 24: Pronóstico de demanda para el producto Coca Cola lata.
 Fuente: Reporte de pronóstico entregado por el software Crystal Ball, en base a informe de ventas del periodo 2013-2015.

Tabla 33: Datos estadísticos del ítem Coca Cola lata
 Fuente: Informe de Crystal Ball para el artículo Coca Cola lata, 2016

Serie: Coca Cola lata	
Mejor método	SARIMA
Medida de error (RMSE)	767
Estadísticas	Datos históricos
Valores de datos	34
Mínimo	312
Media	4.413
Máximo	12.895
Desviación estándar	4.159
Ljung-Box	111,55
Estacionalidad	12
Valores filtrados	0

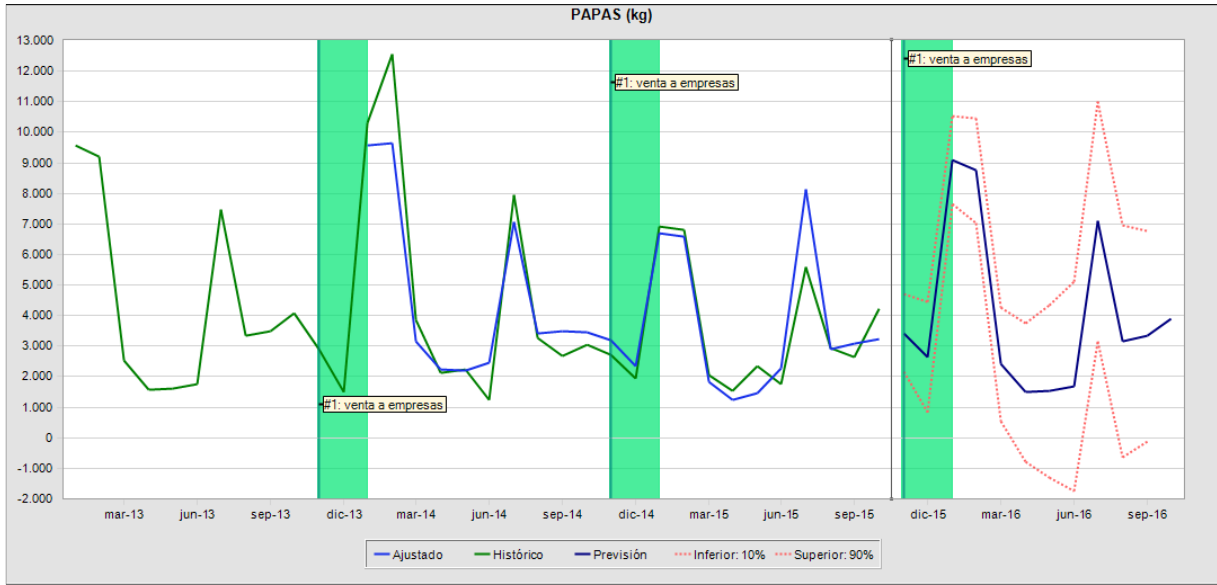


Figura 25: Pronóstico de demanda para el producto Papas.

Fuente: Reporte de pronóstico entregado por el software Crystal Ball, en base a informe de ventas del periodo 2013-2015.

Tabla 34: Datos estadísticos del ítem Papas

Fuente: Informe de Crystal Ball para el artículo Papas, 2016

Serie: Papas	
Mejor método	<i>Multiplicativo estacional</i>
Medida de error (RMSE)	996
Estadísticas	Datos históricos
Valores de datos	34
Mínimo	1.250
Media	4.560
Máximo	12.556
Desviación estándar	2.961
Ljung-Box	56,29
Estacionalidad	12
Valores filtrados	0

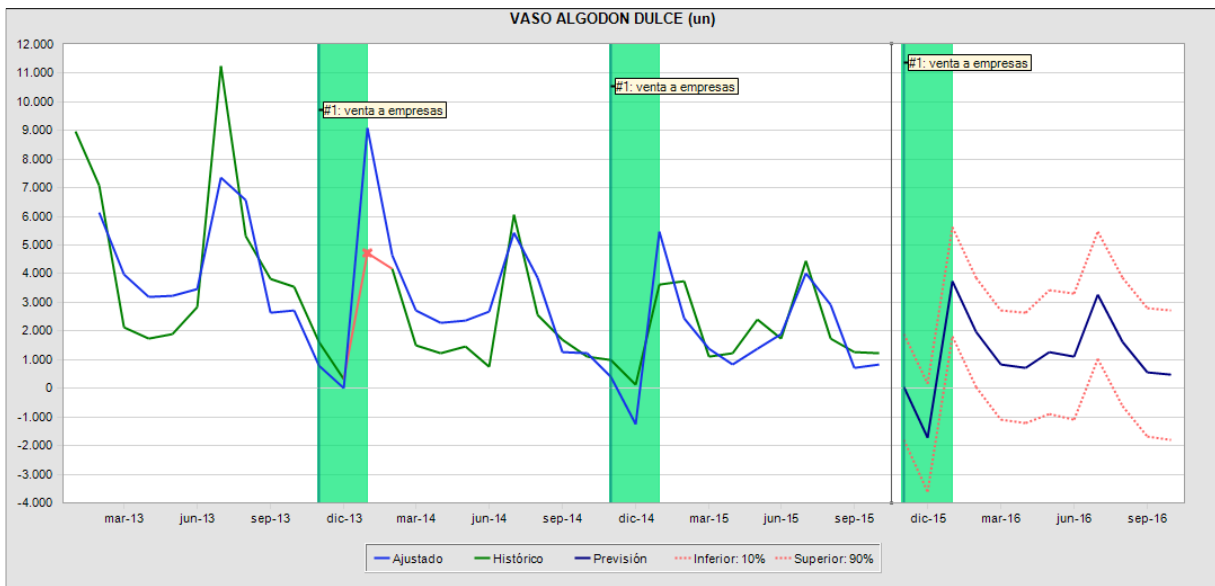


Figura 26: Pronóstico de demanda para el producto Vaso algodón.

Fuente: Reporte de pronóstico entregado por el software Crystal Ball, en base a informe de ventas del periodo 2013-2015

Tabla 35: Datos estadísticos del ítem Vaso algodón

Fuente: Informe de Crystal Ball para el artículo Vaso algodón, 2016

Serie: Algodón dulce	
Mejor método	SARIMA
Medida de error (RMSE)	1.436
Estadísticas	Datos históricos
Valores de datos	34
Mínimo	756
Media	3.188
Máximo	11.268
Desviación estándar	2.349
Ljung-Box	43,76
Estacionalidad	12
Valores filtrados	0

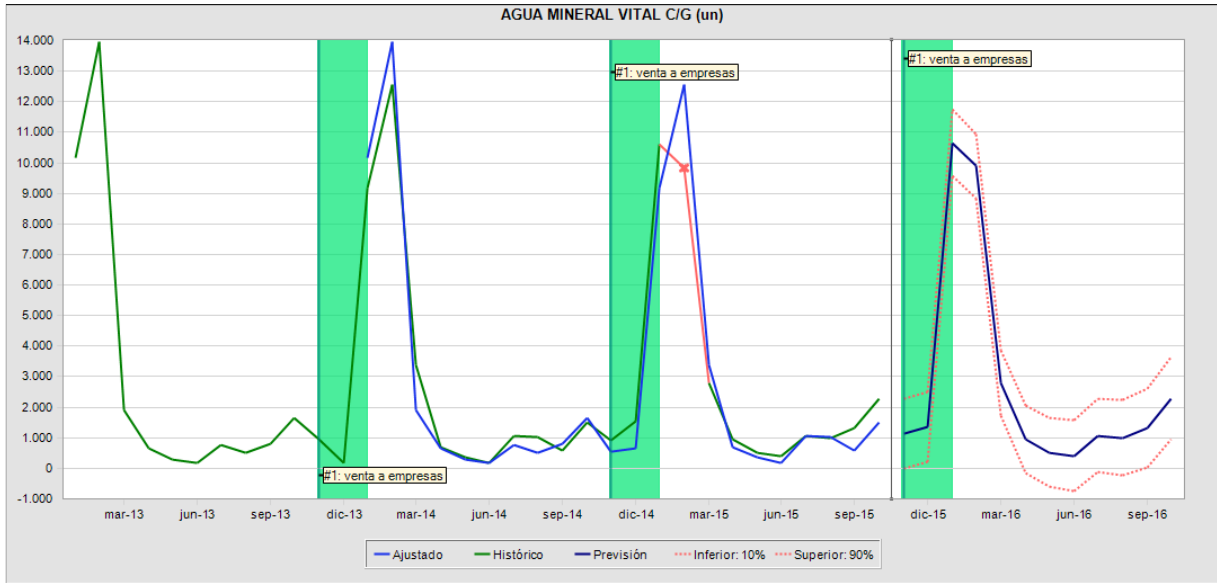


Figura 27: Pronóstico de demanda para el producto Agua mineral con gas.
Fuente: Reporte de pronóstico entregado por el software Crystal Ball, en base a informe de ventas del periodo 2013-2015.

Tabla 36: Datos estadísticos del ítem Agua mineral con gas.
Fuente: Informe de Crystal Ball para el artículo Agua mineral con gas, 2016

Serie: Agua mineral con gas	
Mejor método	<i>Multiplicativo estacional</i>
Medida de error (RMSE)	897
Estadísticas	Datos históricos
Valores de datos	34
Mínimo	165
Media	3.386
Máximo	13.966
Desviación estándar	4.054
Ljung-Box	94,26
Estacionalidad	12
Valores filtrados	0

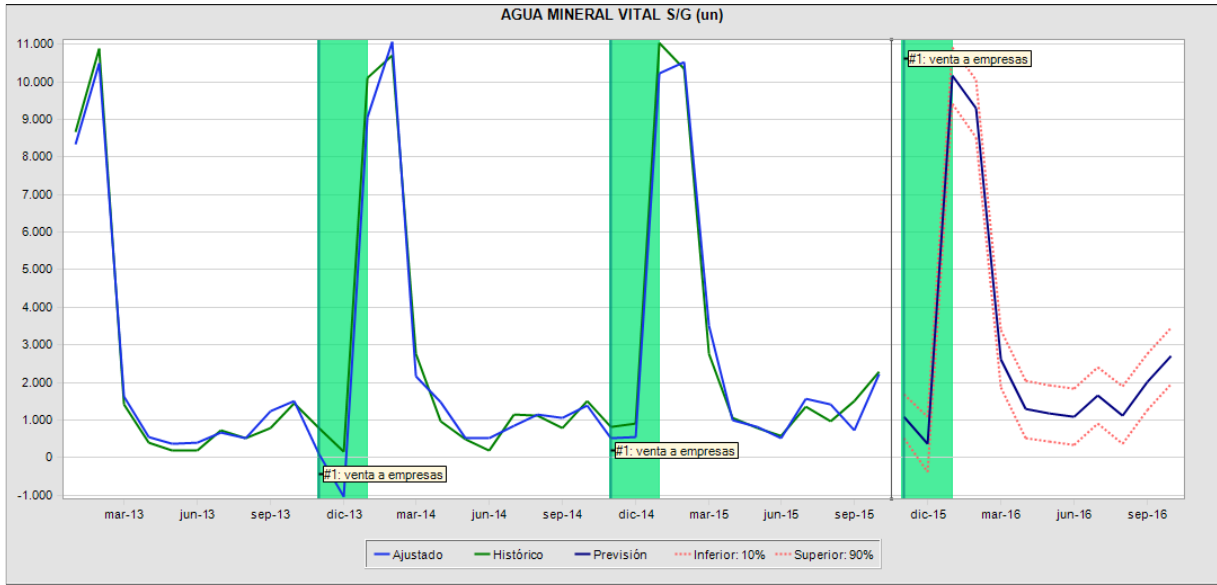


Figura 28: Pronóstico de demanda para el producto Agua mineral Vital sin gas.
 Fuente: Reporte de pronóstico entregado por el software Crystal Ball, en base a informe de ventas del periodo 2013-2015

Tabla 37: Datos estadísticos del ítem Agua mineral Vital sin gas.
 Fuente: Informe de Crystal Ball para el artículo Agua mineral Vital sin gas, 2016

Serie: Agua mineral sin gas	
Mejor método	SARIMA
Medida de error (RMSE)	450
Estadísticas	Datos históricos
Valores de datos	34
Mínimo	184
Media	3.288
Máximo	11.038
Desviación estándar	3.759
Ljung-Box	106,63
Estacionalidad	12
Valores filtrados	0

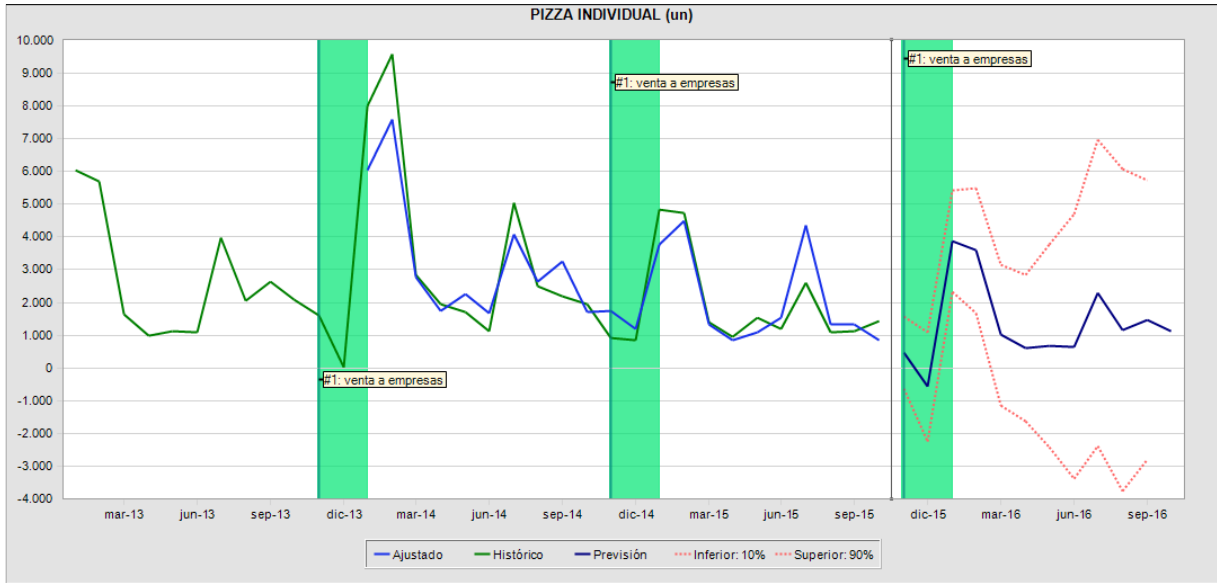


Figura 29: Pronóstico de demanda para el producto Pizza individual.

Fuente: Reporte de pronóstico entregado por el software Crystal Ball, en base a informe de ventas del periodo 2013-2015

Tabla 38: Datos estadísticos del ítem Pizza individual

Fuente: Informe de Crystal Ball para el artículo pizza individual, 2016

Serie: Pizza individual	
Mejor método	Multiplicativo de Holt-Winters
Medida de error (RMSE)	862
Estadísticas	Datos históricos
Valores de datos	34
Mínimo	943
Media	3.002
Máximo	9.592
Desviación estándar	2.150
Ljung-Box	54,27
Estacionalidad	12
Valores filtrados	0

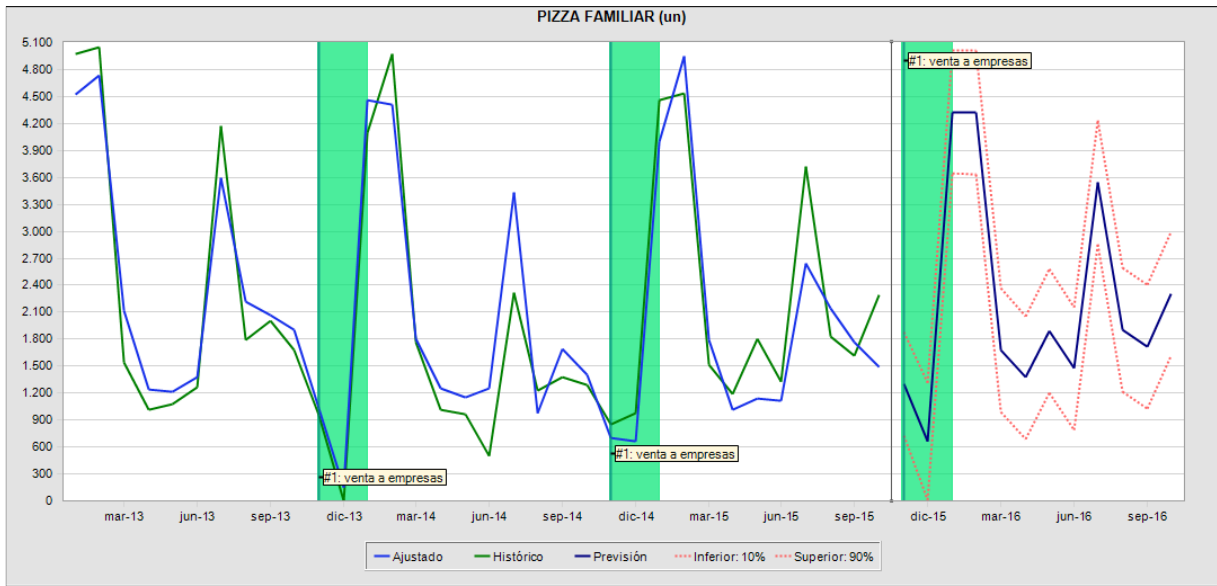


Figura 30: Pronóstico de demanda para el producto Pizza Familiar.

Fuente: Reporte de pronóstico entregado por el software Crystal Ball, en base a informe de ventas del periodo 2013-2015.

Tabla 39: Datos estadísticos del ítem Pizza Familiar.

Fuente: Informe de Crystal Ball para el artículo Pizza Familiar, 2016

Serie: Pizza Familiar	
Mejor método	SARIMA
Medida de error (RMSE)	449
Estadísticas	Datos históricos
Valores de datos	34
Mínimo	507
Media	2.353
Máximo	5.053
Desviación estándar	1.367
Ljung-Box	53,28
Estacionalidad	12
Valores filtrados	0

Anexo 2: Cálculo de estimación de las gaseosas.

Tabla 40: Cálculo de estimación de gaseosas.
Fuente: Elaboración propia.

ESTIMACIÓN GASEOSAS			
BEBIDA (L)	678.131		
COCA COLA (L)	289.225	96,81%	656.531
FANTA (L)	2.971	0,99%	6.745
SPRITE (L)	2.529	0,85%	5.741
SODA (L)	2.375	0,79%	5.390
COCA COLA LIGHT (L)	1.071	0,36%	2.430
QUATTRO (L)	360	0,12%	817
JUGO ANDIF.NAR.(L)	192	0,06%	436
SPRITE LIGHT (L)	18	0,01%	41
	298.740	100,00%	678.131

Anexo 3: Cálculo de proporción de concentrado de bebida por litro de gaseosa vendido.

Para justificar el cálculo se usara las ventas del mes de marzo y la cantidad de box de concentrado de jarabe de coca cola utilizada.

Litros vendidos: 17.672 L.

Box de concentrado utilizados: 160 box.

Litros por box de concentrado: 20 L.

Cálculos:

Litros totales utilizados

$$160 * 20 = 3200 \text{ } lts$$

Cantidad de concentrado por cada litro de gaseosa:

$$\frac{3200}{17672} = 0,18107844 \text{ } lts$$

El cálculo demuestra que por cada 1 litro de gaseosa se utilizan 0,181 L de concentrado de bebida.

Anexo 4: Entrevista a Gerencia

I. Detección y obtención de materiales

- 1. ¿Cuál es el medio usado para la autorización de la compra de materiales, especificando la descripción del producto o servicio?**

Respuesta: el único documento oficial autorizado para que un producto ingrese a bodega son las órdenes de compras válidamente emitidas por el departamento de compras, nada ingresa ni sale de la bodega porque sin el documento oficial.

- 2. ¿Cuál es el mecanismo utilizado para la compra? (respecto a la planificación)**

Respuesta: no se tiene un estándar establecido respecto a los procesos de compras, cuando un departamento requiere algún producto, se comunica con el área de compras, éste ve si la bodega tiene stock y solicitan los productos, en caso de que no hayan se compra lo necesario. No se tienen niveles máximos o mínimos de inventario, tampoco existen alarmas al respecto.

- 3. ¿Cuál es el procedimiento de compra que tiene la empresa?**

Respuesta: Se ordena bajo el software “FIN700”, el cual arroja montos que son autorizados por gerencia, existen topes de montos autorizados por departamento. El procedimiento estándar va ligado a la utilización de las órdenes de compras.

- 4. ¿Realiza la empresa una evaluación continua de los proveedores?**

Respuesta: El área de operaciones realiza constantemente evaluaciones a los proveedores respecto a: cumplimiento respecto a cantidad, calidad, peso, rotulación, tiempo. No existe una evaluación estándar, pero si una puntual sobre todo a las cadenas grandes. Existe un control que es informado de forma mensual a las gerencias mediante un reporte.

- 5. ¿Lleva la empresa registro de control de las compras?**

Respuesta: El departamento de operaciones no está calificado para responder esta pregunta, se le debe hacer directamente a compras.

II. Almacenamiento y recepción de materiales

1. ¿Qué tipo de software usa su empresa para controlar las bodegas?

Respuesta: FIN700 (Sonda).

2. ¿Cuál es el grado de motivación de sus empleados?

Respuesta: Existe una motivación estándar respecto a la remuneración recibida y a una personal de ser un aporte a la empresa.

3. ¿Se utiliza algún sistema de recompensa laboral?

Respuesta: Existen bonos por metas, por desempeño y evaluación, contiene indicadores como puntualidad, responsabilidad, orden y aseo, resultados de inventario, uso correcto del uniforme, presencia en general. Esto se realiza de forma mensual.

4. ¿Se conoce la importancia que tiene mantener y mejorar la relación que tiene con sus clientes?

Respuesta: Se reconoce como vital la relación con los clientes ya sean los proveedores como los clientes internos, el trabajo en equipo es esencial para el óptimo funcionamiento del área.

5. ¿Con qué equipos se cuenta para almacenar los inventarios?

Respuesta: Existen 6 cámaras frigoríficas de diferentes dimensiones, la más grande de 6 metros cúbicos, se tienen refrigeradores, un galpón para materiales importados, además de las distintas bodegas, se tienen rejas exteriores para almacenar cilindros de gases y combustibles, a veces el espacio no es el adecuado, para las temporadas altas u otras situaciones que sobrepasen las bodegas se crean almacenes externos para cumplir con la demanda.

6. Cuando se guardan los productos en la bodega, ¿Qué operaciones se realizan? ¿Dónde se almacenan las mercancías?

Respuesta: Se tienen áreas según la naturaleza de los productos, lugares especiales para almacenar productos de alimentación, congelados, entre otros; se trabaja bajo el sistema FIFO

(first in, first out), lo primero que entra es lo primero que sale, se mantienen los alimentos a 25-30 cm del suelo, se tiene un lugar seco según corresponda.

Se rotulan los ítems de la bodega. Cuando se realizan compras se comparan con las facturas.

7. ¿Existe en su empresa la gestión de la calidad?

Respuesta: Existe una ingeniería de alimentos que comprueba la calidad de los productos. Se verifican los rotulados, las fechas de vencimiento, estado de los envases, el buen estado de los productos, el buen estado de la carne, así como la mantención de ésta a la temperatura adecuada, haciendo lo mismo para otros productos que la necesiten.

8. ¿Con qué equipos cuenta la empresa para resguardar la vida de sus empleados? (Elementos de protección personal)

Respuesta: Se tienen ingenieros en prevención de riesgos los cuales gestionan el correcto uso de esto, en bodega se tiene la vestimenta adecuada para la operación, existen zapatos de seguridad, guantes, hay lugares con cintas antideslizantes. Existe una organización al respecto.

III. Manejo de materiales.

1. ¿Cómo se realiza la codificación de la empresa?

Respuesta: Mediante el sistema FIN700, se asignan códigos según sea el producto (Grandes familias, categorías, sub-categorías), de esta forma se facilita el orden de estos. La aplicación facilita el correcto orden.

2. ¿Cómo se transportan los materiales?

Respuesta: tras paleta, yeguas, vehículo pequeño que ayuda a transportar los productos, también hay carros.

3. ¿Cómo se realizan los despachos de productos?

Respuesta: El sistema FIN700 realiza órdenes de entrega para los distintos departamentos.

IV. Control de inventario y logística inversa.

1. ¿Cómo clasifica la empresa los materiales del inventario?

Respuesta: Existen tres grande grupos: 1. Alimentos, 2. Repuestos, 3. Congelados. También existen sub-categorías dentro de estos.

2. ¿Cómo controla la empresa los niveles del inventario (control de existencias)?

Respuesta: No existe un sistema o software que ayude con este tema.

3. ¿Dispone la empresa de mercancías en inventario que permitan cubrir posibles variaciones de la demanda?

Respuesta: No se dispone de esto, se actúa de acuerdo a la planificación, se considera claramente que existen temporadas, pero no hay variaciones de demandas significativas, de acuerdo a la experiencia histórica, existen reuniones donde según las estadísticas se estiman las unidades. En caso de eventos extra-programáticos se requiere una planificación con meses de anticipación.

4. ¿La empresa garantiza la conservación de los materiales en inventario?

Respuesta: Es la obligación del departamento, existe una responsabilidad respecto al vencimiento de los productos. Se considera fielmente el sistema FIFO, además existen controles externos que previenen que ocurran eventualidades respecto a la conservación de los alimentos (SEREMI de salud).

5. ¿La empresa lleva a cabo actividades relacionadas con el reciclaje y tratamiento de los materiales excedentes, dañados y rechazados?

Respuesta: No, en el área de alimentos no existe este procedimiento porque no corresponde.