

# SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA PLATERÍA LA ISLA E.U.

DANNY ALEJANDRO MUÑOZ HENAO



UNIVERSIDAD LIBRE  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ D.C  
2017

# SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA PLATERÍA LA ISLA E.U.

DANNY ALEJANDRO MUÑOZ HENAO  
Código. 062091052

Proyecto de Grado Presentado Para Optar al  
Título de Ingeniero Industrial

Director de proyecto:  
Ing. HUMBERTO GUERRERO SALAS



UNIVERSIDAD LIBRE  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BOGOTA D.C  
2017

## NOTA DE ACEPTACIÓN

El proyecto de grado con título **“Sistema de gestión de inventarios para Platería La Isla E.U.”** ejecutado por Danny Alejandro Muñoz Henao, con código 062091052, cumple con todos los requisitos legales y exigidos por la universidad libre, para obtener el título de Ingeniero Industrial

---

Humberto Guerrero Salas  
Director

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Bogotá, D.C., 2017

## DEDICATORIA

*Dedico este trabajo a todos aquellos que luchan  
por un sueño, y sacan fuerzas de lo más  
profundo para convertirlo en realidad,  
sobrepasando obstáculos y circunstancias,  
que a otros podrían derrotar.*

El Autor

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, por la vida y el tesón para llevar a feliz término mis estudios, a mis padres y familiares por el apoyo y las voces de aliento, y a la Universidad, con su cuerpo de docentes y directivas, que se esforzaron por años para proporcionarme la mejor formación profesional posible.

El Autor

## RESUMEN

Durante el año 2016 se efectuó el análisis del manejo de inventarios de la empresa Platería La Isla E.U., ubicada en San Andresito de San José, así como la propuesta de un sistema de gestión de inventarios orientado a minimizar sus costos y optimizar la satisfacción de sus clientes.

Tras el análisis y diagnóstico de la empresa se encontró que no existía un sistema de gestión de inventarios, como tal, implementado en la empresa, razón por la cual no había control ni información adecuada para generar un manejo acertado de compras y reposición de productos agotados, derivándose de ello la pérdida de ventas por falta de disponibilidad de productos, así como una lenta rotación de inventarios de productos de baja demanda, que ocasionaba una inversión alta en productos almacenados.

Mediante el método de categorización de inventarios ABC fueron identificadas las referencias de mayor rotación que constituían tan solo el 20% del inventario y con las cuales se generaban el 80% de las ventas, y se determinó la forma de darles el manejo más adecuado.

Así mismo, fue propuesto el modelo de período de tiempo fijo para la planeación y control de inventarios, acorde con la demanda independiente mostrada por el mercado atendido por la empresa, con el que puede brindarse un mejor abastecimiento de productos a los clientes tanto mayoristas y minoristas.

Palabras clave: Inventarios, Modelo de periodo de tiempo fijo, método ABC, Platería La Isla, Gestión de inventarios

## ABSTRACT

During 2016, the inventory management of Platería La Isla EU, located in San Andresito de San José, was carried out, as well as the proposal of an inventory management system aimed at minimizing its costs and optimizing the satisfaction of its customers.

After the analysis and diagnosis of the company, it was found that there was no inventory management system, as such, implemented in the company, which is the main reason of no control or adequate information to generate a successful purchase and replenishment of exhausted products, resulting in the loss of sales due to lack of availability of products, as well as a slow turnover of inventories of low demand products, which caused a high investment in stored products.

Using the ABC inventory categorization method, the most rotating references that constituted only 20% of the inventory and with which 80% of the sales were generated were identified and the way of giving them the most appropriate management was determined.

Likewise, the fixed time period model was proposed for the planning and control of inventories, in accordance with the independent demand shown by the market served by the company, with which a better supply of products can be provided to both wholesale and retailers.

Keywords: Inventories, Fixed period model, ABC method, Platería La Isla, Inventory management

## TABLA DE CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN.....	13
JUSTIFICACIÓN.....	14
CAPÍTULO 1. GENERALIDADES.....	16
1.1 INFORMACIÓN DE LA EMPRESA.....	16
1.2 EL PROBLEMA.....	16
1.2.1 Antecedentes .....	16
1.2.2 Descripción del problema .....	20
1.2.3 Formulación del problema .....	23
1.3 OBJETIVOS .....	24
1.3.1 Objetivo General.....	24
1.3.2 Objetivos específicos.....	24
1.4 DELIMITACIÓN.....	25
1.5 METODOLOGÍA .....	26
1.5.1 Tipo de Investigación.....	26
1.5.2 Cuadro Metodológico .....	27
1.6 SOLUCIÓN PROPUESTA .....	30
CAPÍTULO 2. MARCO REFERENCIAL.....	31
2.1 MARCO TEÓRICO.....	31
2.1.1 Logística .....	31
2.1.2 Gestión de inventarios .....	32
2.1.2.1 Método de caracterización de inventarios ABC .....	35
2.1.2.2 Clasificación por precio unitario .....	37
2.1.2.3 Clasificación por valores de inventario.....	39
2.1.2.4 Clasificación por utilización y valor .....	40
2.1.3 La demanda y tipos de demanda.....	42



2.1.4 Modelo para la planeación y control de inventarios de período de tiempo fijo .....	43
2.2 MARCO CONCEPTUAL.....	45
2.3 MARCO LEGAL Y NORMATIVO .....	49
CAPÍTULO 3. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA ..	51
3.1 CARACTERÍSTICAS DE UBICACIÓN Y FUNCIONAMIENTO .....	51
3.2 CLASIFICACIÓN DEL INVENTARIO .....	54
3.3 ROTACIÓN DE INVENTARIO.....	60
CAPÍTULO 4. SISTEMA DE PLANEACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS .....	62
4.1 CLASIFICACIÓN DEL INVENTARIO .....	62
4.2 CLASIFICACIÓN POR EL MÉTODO ABC DEL INVENTARIO DISPONIBLE A MARZO DE 2016 .....	67
4.3 SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS DE PERÍODO DE TIEMPO FIJO .....	70
CAPÍTULO 5. VALIDACIÓN DEL MODELO DESARROLLADO PARA LA EMPRESA .....	72
5.1 INVENTARIO DE SEGURIDAD .....	72
5.2 INVENTARIO MÁXIMO .....	74
CAPÍTULO 6. VIABILIDAD DEL PROYECTO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS CON EL MODELO DE PERIODO DE TIEMPO FIJO .....	75
7. CONCLUSIONES .....	78
8. RECOMENDACIONES.....	80
BIBLIOGRAFÍA.....	81
CIBERGRAFÍA.....	86

## ÍNDICE DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Diagrama causa efecto para Platería la Isla .....	23
Figura 2. Ubicación espacial de La Isla E.U. ....	25
Figura 3. Área de bodega y oficinas de la empresa Platería La Isla .....	51
Figura 4. Área de locales de venta al detal .....	52
Figura 5. Diagrama de flujo del proceso de inventarios .....	53
Figura 6. Gráfico ABC de las Referencias empleadas en la Platería La Isla en el año 2015 .....	66
Figura 7. Distribución del inventario registrado más reciente .....	68

## ÍNDICE DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Cuadro metodológico .....	28

## ÍNDICE DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Referencias y volúmenes de movimiento en el año 2015.....	55
Tabla 2. Inventario disponible a Marzo de 2016 .....	59
Tabla 3. Productos Clasificados como Tipo A.....	63
Tabla 4. Productos Clasificados como Tipo B.....	64
Tabla 5. Productos Clasificados como Tipo C .....	65
Tabla 6. Detalle del número de referencias del inventario por tipo de producto ....	69
Tabla 7. Demanda mensual de cada referencia tipo A, valor del inventario de seguridad y su demanda promedio.....	73
Tabla 8. Pronóstico al aplicar el sistema de planeación y control de inventarios de periodo de tiempo fijo para la empresa Platería La Isla en comparación con su situación inicial.....	77

## INTRODUCCIÓN

La Platería La Isla E.U., es una empresa tradicional dedicada a la distribución y comercialización de joyas en plata en el centro de la ciudad de Bogotá, en el sector conocido como San Andresito de San José. A pesar de su trayectoria y éxito comercial presenta serias falencias en el manejo y control de inventarios que dificultan visualizar la dinámica comercial y prepararse para la misma.

Por tal razón se realizó un estudio de gestión de inventarios en donde se propuso el modelo de período de tiempo fijo para la planeación y control de inventarios, apoyado en el método de categorización de inventarios ABC, los cuales mostraron ser altamente eficientes para la empresa, por su naturaleza.

Para tal efecto el presente documento se organizó en 6 capítulos, así: el primer capítulo presenta las generalidades desde las que se fundamentó la investigación, el segundo capítulo contextualiza el marco de referencia desde el que se fijó la posición del autor para el desarrollo del estudio, el tercer capítulo presenta el diagnóstico de la empresa, el cuarto capítulo desarrolla la aplicación del modelo de período de tiempo fijo para la planeación y control de inventarios, con el complemento del método de categorización de inventarios ABC para la empresa, el quinto capítulo calcula la demanda potencial, el inventario de seguridad y la viabilidad económica de su implementación para la empresa, y finalmente, el sexto capítulo muestra las conclusiones a las que se llegó con el trabajo realizado.

## JUSTIFICACIÓN

La gestión de un sistema de inventarios es una actividad que constituye uno de los aspectos logísticos más complejos en cualquier sector de la economía. Las inversiones en ellos son cuantiosas y el control de capital asociado a las materias primas, transformaciones en proceso y los productos finales, constituyen una potencialidad para lograr mejoramientos en el sistema. Tal como lo afirmaron Palacio & Adarme (2014) “El entorno empresarial tomó como bandera de la competitividad a la logística a mediados de la década de los noventa, por ser ésta función empresarial la responsable de proveer el producto correcto, la cantidad requerida, en las condiciones adecuadas, en el lugar preciso, en el tiempo exigido, a un costo razonable y a entera satisfacción del cliente” (p.295).

Sin embargo, esta complejidad en la gestión se hace cada vez más aguda teniendo en cuenta los efectos que generan fenómenos como la globalización, la apertura de mercados y el incremento en la diversificación de productos. Esto ha hecho que sea muy común escuchar a los administradores, gerentes y analistas de logística, que uno de los principales problemas que deben enfrentar es la administración de los inventarios, uno de los problemas típicos, es la existencia de excesos y faltantes: “Siempre tenemos demasiado de lo que no se vende o se consume y muchos agotados de lo que sí se vende o se consume” (Vidal, Londoño & Contreras, 2004, p.36). Este problema se conoce como desbalanceo. La Platería la Isla requiere centrar su atención en dar pronta y eficaz solución a los problemas derivados de este aspecto, ya que, económicamente, más del 70 % de sus activos están puestos en su inventario, sin ningún tipo de estructuración, lo cual ocasionó que en el año 2014 la empresa estimara que por faltantes de productos se habrían dejado de percibir ingresos cercanos al 20% de las ventas totales del año, lo que supone una cifra cercana a los 50 millones de pesos sin cuantificar el impacto que este tipo de situaciones tiene frente a la fidelización de

los clientes y la percepción de servicio que proyecta la empresa para con el mercado.

Platería la Isla requiere una buena administración de los inventarios que logre definir perfectamente la mercancía a pedir, fechas de pedido, lugar de almacenamiento, el nivel de stock y el modo de reaprovisionamiento, aumentar la eficiencia en el manejo adecuado del registro, de la rotación y evaluación del inventario de acuerdo con la forma como se clasifique y qué tipo de inventario solicite el mercado, ya que a través de todo esto se determinarán los resultados de una manera razonable, pudiendo establecer la situación financiera de la empresa y las medidas necesarias para mejorarla.

## CAPÍTULO 1. GENERALIDADES

### 1.1 INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

El proyecto se desarrolla en la Platería La Isla E.U., ubicada en la localidad de Los Mártires, Barrio La Pepita, Calle 9 BIS #19A-3 de Bogotá, en el sector reconocido como San Andresito de San José, la cual fue creada en el año 1996. En el año 2015 registró ventas por un valor de \$960'000.000, caracterizándose como una de las principales empresas de comercialización de joyas en plata del sector.

### 1.2 EL PROBLEMA

#### 1.2.1 Antecedentes

Los estudios sobre manejo de inventarios son numerosos y se vienen dando, principalmente, desde que la era industrial generó la necesidad de disponer de materias primas en cantidades suficientes para abastecer las fábricas en sus procesos de producción en masa. Pero en la misma medida, los comerciantes desde la antigüedad llevaron la cuantificación de los inventarios necesarios para abastecer las poblaciones con productos de diferentes naturalezas. A continuación se presentan ejemplos de estudios efectuados en el tema de inventarios.

En este orden de ideas, Cantor y Lagos (2008) realizaron una propuesta de un sistema de control de inventarios basada en los criterios de: teoría de sistemas para identificar la integración de cada uno de los factores que intervienen en su control, las particularidades de un modelo, el análisis general del proceso, indicadores de gestión, sistemas de planeación y control, la contabilidad y los indicadores, que permitiera a la empresa Mercantil de Confecciones Ltda “Mercon” mejorar los procedimientos internos para una mejor administración de la organización.



Gutiérrez y Vidal (2008), llevaron a cabo una revisión de los modelos de gestión para el diseño de políticas de inventarios de productos terminados y de materias primas en cadenas de abastecimiento, teniendo en cuenta la variabilidad de la demanda y los tiempos de suministro. El esquema de revisión lo clasificaron en cuatro secciones: (1) Modelos de Aleatoriedad de la Demanda, (2) Modelos de Aleatoriedad de los Tiempos de Suministro, (3) Modelos de Políticas de Inventarios, y (4) Modelos Integrados para la Gestión de Inventarios. Para cada sección se presentaron tablas de resumen, describiendo las principales características de los modelos reportados. Hicieron especial énfasis en la carencia de metodologías para modelar los aspectos variables del sistema e identificaron las oportunidades de investigación y desarrollo del área, en el contexto de la industria nacional.

Por su parte Mongua y Sandoval (2009) efectuaron la propuesta de un modelo de inventario para la mejora del ciclo logístico de una distribuidora de confites ubicada en la ciudad de Barcelona, estado Anzoátegui, en Venezuela, la cual partió de la realización de un diagnóstico del ciclo logístico de la empresa CONFISUR C.A. Para mantener un control sobre los productos se procedió a aplicar el método de clasificación ABC, luego con la teoría de inventario se planteó el modelo de periodo fijo para los productos, con la finalidad de solucionar las problemáticas en el ciclo logístico, luego de esto, y para terminar se establecieron propuestas y planes de acción que contemplaron las actividades mínimas y los medios para el logro de sus objetivos.

Babiloni (2009) realizó un estudio que tuvo como objetivo proponer una metodología para la estimación eficiente del stock de referencia en el diseño de políticas  $(R, S)$  cuando se utilizó en nivel de servicio de ciclo como restricción de diseño, asumiéndose que el proceso de demanda era estacionario con una función de probabilidad discreta, independiente e idénticamente distribuida. En el

cual se concluyó que la utilización de la aproximación clásica para estimar un inventario de referencia no aseguró el cumplimiento del nivel de servicio objetivo.

Acero y Pardo (2010), generaron una estrategia para la gestión de inventarios de una empresa comercializadora y distribuidora de productos plásticos de empaque, en la que se detallaron análisis de la rotación de inventarios, porcentaje de utilización de bodega, los distintos sistemas para el control de los inventarios y unos cambios radicales en cuanto al tema de administración de los mismos.

Así mismo, Navas (2010), propuso una guía de gestión de inventarios y pronóstico de demandas en pequeñas empresas de manufactura con lo que buscó ayudar a las empresas a disminuir sus costos operacionales y de almacén, a aumentar su productividad y mejorar su calidad.

Pinzón, Pérez y Arango (2010), con el objetivo de solucionar diversos problemas que se presentan en las organizaciones, presentaron una propuesta metodológica a partir de la filosofía “Justo a Tiempo” y el enfoque Harrington para el mejoramiento de procesos. Esto se derivó y aplicó en una empresa del sector de confección para mejorar el proceso de sus inventarios.

Laguna (2010) llevó a cabo la propuesta de un sistema de gestión de inventarios para una empresa que dedicada a la importación, almacenamiento y comercialización de productos de plástico en el sector industrial, mayorista y de supermercados, la cual presentaba pérdidas de ventas por falta de stock en el almacén y diferencias en los inventarios físicos con los que figuraban en el sistema.

Londoño (2012), realizó una propuesta de mejoramiento del sistema de almacenamiento y control de inventarios para Betmon Repuestos, una pyme dedicada a la distribución mayorista de autopartes en el sector del 7 de agosto,

para la cual buscó la eliminación de las principales causas generadoras de las problemáticas encontradas como lo fueron el alto nivel de inventario, riesgo de accidentalidad y agotamiento del trabajador entre otras.

Olivos y Penagos (2013) abordaron la temática de aplicación de métodos de conteo físico de inventarios para empresas y de cómo este debía realizarse de tal manera que afectara lo menos posible la operación de las diferentes áreas del negocio, como producción o comercial. La escogencia de los artículos sobre los que se efectuara el inventario debía estar enmarcada en la categorización de estos mediante herramientas como el análisis de Pareto y la clasificación ABC para definir la cantidad justa que debería ser revisada diariamente.

Meléndez y Lambris (2013) llevaron a cabo un estudio orientado a diseñar un sistema de gestión de inventario para la farmacia de la fundación madre Herlinda Moisés basado en una categorización multicriterio de los sistemas ABC y VEN. Una vez aplicado se recomendó a la empresa eliminar de los medicamentos que quedaron bajo la categoría AN ya que representaban altos costos y no ayudaban a cumplir con los objetivos de atención a la salud de la misma.

Por otra parte Palacio & Adarme (2014), proponen una metodología para gestionar la coordinación de inventarios multiproducto interempresa para la optimización de costos logísticos conjuntos bajo un contexto operativo de distribución urbana de mercancías dirigida por la demanda. La visión decisional de esta metodología estuvo basada en el modelo de revisión periódica de intervalo económico de pedido para múltiples ítems extendido a un sistema justo a tiempo, que en general, consistió en determinar un tiempo común de resurtido de la unidad de carga eficiente, homogenizando su unidad básica de almacenamiento en dos contenedores de base diez para ajustar el modelo de distribución física entre el proveedor y múltiples compradores en una ciudad.

Finalmente, se probó en una empresa manufacturera líder del sector de las autopartes de la ciudad de Bogotá D.C lográndose “mejorar los costos logísticos conjuntos de almacenamiento hasta 0.85 puntos absolutos frente a su modelo propio de costeo del servicio, permitiéndole estimar los beneficios unitarios de la prestación del bodegaje del inventario en 1.7 USD/m<sup>2</sup>-mes por posición de almacenamiento y de 2 USD/m<sup>2</sup>-mes por contenedor” (Palacio y Adarme, 2014, p.295).

### **1.2.2 Descripción del problema**

El sector joyero en Bogotá a diferencia de otras industrias de la Platería más desarrolladas y tecnificadas en otras partes del mundo, mantienen una tradición artesanal milenaria que genera identidad de cara al turismo, y que transmite los valores del entorno social donde se produce. No obstante, el proceso de fabricación artesanal se caracteriza por bajos niveles de tecnificación que se realiza en pequeños talleres. Pese a ello, las 911 empresas que hay en la ciudad, entre productoras y comercializadoras, juegan un papel importante en la dinámica económica de Bogotá, con ventas calculadas en más \$142 mil millones, de acuerdo con el registro mercantil del año 2013.

Según Fenalco (2015), los artículos de Platería fueron la categoría que más aumento tuvo en el consumo per cápita real acumulado entre 2007 y 2013 en el país, con un crecimiento del 160%. En el año 2013, el consumo en Platería y artículos personales relacionados se calculó en \$3.8 billones, en el que Bogotá participó con el 13.3% de las ventas nacionales. En materia de empleo del sector joyero, se encontró que casi el 90% de los ocupados está distribuido en nueve regiones, de las que es particularmente importante Bogotá al contribuir con el 46.52% del empleo total del sector; 51.7% de la fabricación; y 38.4% del comercio joyero nacional, según cifras del DANE de 2013. En la actualidad el sector de la Platería y la bisutería, principalmente en Bogotá, atraviesa serias dificultades para

acceder formalmente a metales, debido a la escasez de estas materias primas en el país.

A nivel organizacional las empresas del sector comparten algunas características que definen la forma como ha evolucionado el sector pasando por los tradicionales talleres artesanales hasta las formar Pymes de relevancia en el ámbito local, pero en esta evolución se han dejado de lado aspectos técnicos de amplio reconocimiento académico; es de esta manera inusual y poco probable verse presas del sector con sistemas de gestión de algún tipo, y herramientas de administración definidas. Platería la Isla no es ajena a estas realidades y sigue la tendencia del sector en cuanto a la falta de incorporación de conocimiento a la forma de administrar. Las limitaciones que trae el reducido número de proveedores de materia prima requiere un sistema de gestión de inventarios de gran flexibilidad y un amplio margen de maniobra para la toma de decisiones, aun cuando el mercado se ha volcado al comercio online y eliminando las barreras conocidas.

Tal como fue afirmado en el diario Portafolio (2015, p.1) en el mes de Enero: “Durante 2014 el comercio electrónico en Colombia creció por encima de lo estimado y alcanzó cifras récord en materia de transacciones”. Platería la Isla y las pymes, en general, han encontrado en el comercio electrónico un canal alternativo y un valor agregado que fortalece las actividades de las compañías generando competitividad y productividad, en concordancia con lo que se menciona en la Cámara Colombiana de Comercio Electrónico. De esta forma, Platería la Isla ha tomado como pilares para su modelo de negocio dos hechos relevantes de la economía actual y sobre ellos encamina todas sus acciones para aumentar su participación en el mercado y lograr un posicionamiento en el sector que le permita expandir su negocio.

Platería la Isla como organización entiende que ofrecer un buen producto debe estar acompañado de otros factores que definen una buena experiencia de compra, como son un excelente servicio, la puntualidad en la entrega y que el cliente se sienta acompañado en todo el proceso de compra, el cual termina únicamente cuando el cliente quiera realizar un nuevo pedido. Consigna bastante razonable pero que involucra todas las áreas de la empresa y que se torna bastante compleja cuando el mercado se adapta a los precios y tendencias casi que a diario, en el cual se requiere centrar sus esfuerzos en pasar de una administración del inventario empírica basada en la intuición del mercado a un sistema de gestión de inventario estructurado que le permita mitigar las deficiencias que afronta la empresa frente a sus competidores.

Las falencias de Platería la Isla como empresa son reconocidas por su administración, pese a ello su definición y efectos carecen de un análisis que permita evidenciar las consecuencias nocivas que traen para la empresa, razón por la cual el autor determina elaborar con ayuda de la administración un análisis causa efecto y así describir detalladamente la problemática actual (Figura 1).

A partir de dicho análisis se descubrió cómo la ineficiencia en el inventario está soportada en una completa ausencia de políticas de gestión, tanto en inventarios como en procesos de apoyo, como un sistema de información, el cual en la actualidad es precario, en comparación con las herramientas disponibles en el mercado; la planeación estratégica no contemplaba operaciones de gestión de la información y la competitividad solo está enfocada en el portafolio de productos, desconociendo la investigación de mercado y la fidelización del cliente. Platería la Isla presenta una idea de negocio con particularidades muy positivas pero sus procesos internos son deficientes, entre ellos la gestión del inventario. Al proporcionar una amplia gama de productos a diversos clientes, al por mayor y al detal, este se convierte en un tema de especial relevancia, ya que entran en juego tiempos de entrega que permitan la satisfacción del cliente, en conjunto con el

costo y lucro cesante de mantener un inventario de baja rotación. Así mismo, la posibilidad de analizar y plantear políticas de inventario sostenibles resulta un objetivo determinante para el crecimiento de la empresa.

Figura 1. Diagrama causa efecto para Platería la Isla



Fuente: Autor (2015)

### 1.2.3 Formulación del problema

Una correcta gestión del inventario le permitirá a Platería la Isla aumentar su margen financiero en un 20%, que es lo que en la industria de la platería se proyecta al año, al establecer políticas de reabastecimiento que fijen tiempos de entrega estándar a fin de concertar con los clientes y evitar pérdida de ventas y costos de oportunidad por faltantes, de igual manera un inventario acorde con las necesidades facilitará la operación interna y ordenará los procesos logísticos a tal punto que es factible considerar el inventario como el factor determinante para el inicio de otros procesos internos, lo que lleva a formular de la siguiente manera el problema de la Platería la Isla:

¿Cómo desarrollar un sistema de gestión de inventarios para la empresa Platería La Isla E.U., ubicada en San Andresito de San José, que permita definir los

principales productos a tener en inventario para minimizar costos y obtener la satisfacción de sus clientes?

### 1.3 OBJETIVOS

#### 1.3.1 Objetivo General

Desarrollar un sistema de gestión de inventarios para la empresa Platería La Isla E.U., ubicada en San Andresito de San José, que le permita definir los principales productos a tener en inventario para minimizar costos y obtener la satisfacción de sus clientes.

#### 1.3.2 Objetivos específicos

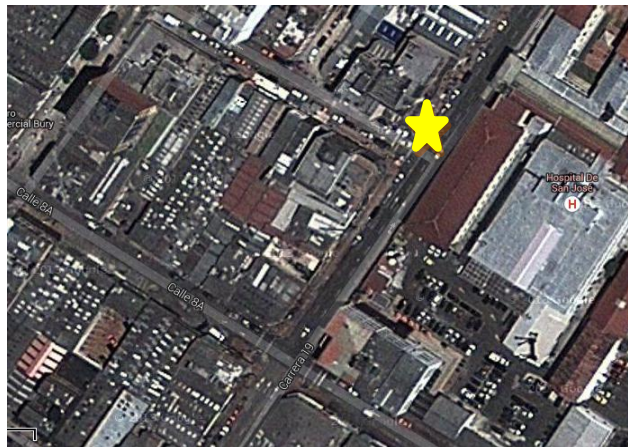
- Realizar un diagnóstico de la situación actual de la empresa mediante técnicas de observación y medición para así establecer las variables críticas del sistema actual de inventarios de la empresa.
- Determinar el sistema de control de inventarios apropiado por medio de modelos matemáticos que lograrán ajustar los volúmenes de inventarios adecuados, minimizar los costos y optimizar las operaciones propias del negocio.
- Validar el modelo desarrollado para la empresa a través de indicadores de gestión con el fin de evidenciar la mejor alternativa aplicable al sistema real.
- Establecer la viabilidad del proyecto mediante una evaluación económica y financiera, determinado los costos de este mismo.



## 1.4 DELIMITACIÓN

- Espacio: El proyecto se llevó a cabo en las instalaciones de la empresa Platería La Isla E.U., en el sector de San Andresito de San José, en la ciudad de Bogotá (Figura 2).

Figura 2. Ubicación espacial de La Isla E.U.



Fuente: <http://maps.google.es/>. 2016

- Tiempo: El desarrollo del trabajo duró seis meses a partir de Octubre del 2015
- Temática: Se enfocó en el desarrollo del sistema de gestión de inventarios de la empresa en mención.
- Alcance: Se realizó para los principales productos representativos de la empresa un análisis de acuerdo con la técnica de análisis ABC, a su vez se

evaluó el proyecto mediante indicadores de gestión que permitieron ver los beneficios esperados mediante su posterior aplicación.

## 1.5 METODOLOGÍA

### 1.5.1 Tipo de Investigación

El proyecto se realizó bajo un tipo de investigación aplicada, la cual partió de una situación problemática que requería ser intervenida y mejorada. Comenzó con la descripción sistemática de la situación deficitaria, luego se enmarcó en una teoría suficientemente aceptada de la cual se exponen los conceptos más importantes y pertinentes. Posteriormente, la situación descrita se evaluó a la luz de esta teoría y se propusieron secuencias de acción con un sistema de solución. Empleó los métodos de la investigación-acción-participación, es decir, relación directa con la comunidad afectada por la problemática. Las propuestas de solución integraron los conocimientos propios del investigador.

Este tipo de investigación también permite establecer, principalmente, la comunicación con los departamentos de las universidades, los laboratorios de los centros de investigación pública o privada, o en determinadas asociaciones profesionales, especializadas en el área del proyecto. El contacto por parte de la empresa debe establecerse de una manera directa e informal, mediante el ingeniero encargado de proyecto; en muchos casos, este tipo de comunicación suele conducir a una colaboración entre la empresa y estas instituciones, a las cuales se les encarga la ejecución total o parcial de la investigación aplicada que sirve de soporte al proyecto de desarrollo, bien porque la empresa no tenga especialista o equipo instrumental adecuado para llevarlo a buen término (Sánchez, 2004, p.229).

### **1.5.2 Cuadro Metodológico**

Por medio del cuadro 1 se dan a conocer las actividades, metodología y técnicas de recolección de datos que se utilizaron para la ejecución de cada uno de los objetivos expuestos en el proyecto.

Cuadro 1. Cuadro metodológico

Objetivos específicos	Actividades	Metodología	Instrumento o técnica
<p>Realizar un diagnóstico de la situación actual de la empresa mediante técnicas de observación y medición para así establecer las variables críticas del sistema actual de inventarios de la empresa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolección de los datos históricos de la demanda para aplicar el método ABC.</li> <li>• Definir el tiempo de respuesta de los proveedores de la compañía.</li> <li>• Determinar los costos relevantes que se utilizan en el sistema de inventarios de la empresa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer las capacidades de almacenamiento de los recursos que intervienen en la comercialización de los productos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación directa.</li> <li>• Análisis de productos, recursos, costos entre otros</li> <li>• Diagrama de procesos</li> <li>• Datos históricos de la demanda.</li> <li>• Método ABC</li> <li>• Diagrama de Pareto</li> </ul>
<p>Determinar el sistema de planeación y control de inventarios apropiado por medio de modelos matemáticos que lograrán ajustar los volúmenes de inventarios adecuados, minimizar los costos y optimizar las operaciones propias del negocio</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar el modelo de período de tiempo fijo para la planeación y control de inventarios, con el complemento del método de categorización de inventarios ABC.</li> <li>• Realizar una hoja de cálculo que permita realizar el control de los inventarios, con los parámetros obtenidos a partir del modelo mencionado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de los modelos determinísticos para la cantidad optima de pedido a partir de las distribuciones normales que se logren identificar de las pruebas de bondad, capacidades de la compañía, costos y demás restricciones que se presenten, además determinar los indicadores del sistema de revisión periódica que se propondrá en el proyecto para así después realizar la respectiva evaluación del proyecto..</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excel</li> <li>• Modelo de periodo único</li> </ul>

Fuente: Autor (2015)

Cuadro 1. Cuadro Metodológico (Continuación)

Objetivos específicos	Actividades	Metodología	Instrumento o técnica
Validar el modelo desarrollado para la empresa a través de indicadores de gestión con el fin de evidenciar la mejor alternativa aplicable al sistema real	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar el modelo de período de tiempo fijo para la planeación y control de inventarios, con el complemento del método de categorización de inventarios ABC.</li> <li>• Realizar una hoja de cálculo que permita realizar el control de los inventarios, con los parámetros obtenidos a partir del modelo mencionado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de los modelos determinísticos para la cantidad óptima de pedido a partir de las distribuciones normales que se logren identificar de las pruebas de bondad, capacidades de la compañía, costos y demás restricciones que se presenten, además determinar los indicadores del sistema de revisión periódica que se propondrá en el proyecto para así después realizar la respectiva evaluación del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excel</li> <li>• Modelo de periodo único</li> </ul>
Establecer la viabilidad del proyecto mediante una evaluación económica y financiera, determinado los costos de este mismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los indicadores que se ajusten a los resultados obtenidos por el sistema de gestión de inventarios propuesta.</li> <li>• Realizar un comparativo con los indicadores de gestión que se ha llevado en la empresa contra los resultados propuestos por el sistema de inventarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparar los indicadores de gestión enfocados a la producción permitiendo así un análisis del mejoramiento de esta técnica en esta área.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicadores de gestión anteriores y los de la propuesta.</li> <li>• Balance general</li> <li>• Estado de pérdidas y ganancias.</li> </ul>

Fuente: Autor (2015)

## 1.6 SOLUCIÓN PROPUESTA

Se planteó el diseño del sistema de gestión de inventarios para la empresa Platería La Isla E.U. a partir del modelo de período de tiempo fijo para la planeación y control de inventarios, apoyado en el método de categorización de inventarios ABC.

## CAPÍTULO 2. MARCO REFERENCIAL

### 2.1 MARCO TEÓRICO

En el marco teórico se presenta la posición adoptada por la investigación en lo referente a gestión de inventarios, sistemas y modelos de inventarios, el método de categorización de inventarios ABC, demanda y tipos de demanda, entre otros.

#### 2.1.1 Logística

Una aproximación al término logística se hace necesaria dado que el término ha adquirido una notación importante en el ámbito empresarial y se han generado muchas definiciones según el enfoque con el que se desea desarrollar, un hecho muy frecuente cuando se “populariza” un término. Una revisión bibliográfica permite presentar las siguientes definiciones:

Una de las definiciones más cercanas, a la proporcionada por el Council of Supply Chain Management Professionals es la presentada por Martin (2000): “Logística es el proceso de planeación, instrumentación y control eficiente y efectivo en costo del flujo y almacenamiento de materias primas, de los inventarios de productos en proceso y terminados, así como del flujo de la información respectiva desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el propósito de cumplir con los requerimientos de los clientes” (p.45). Sin dudas ofrece una serie de elementos que la definen como una de las más completas y sencillas que se pueden adoptar, aun así Ballou (2004), en su texto que es un fuente frecuente de consulta expone: “La logística gira entorno a crear valor: valor para los clientes y proveedores de la empresa, y valor para los accionistas de la empresa. El valor en la logística se expresa fundamentalmente en términos de tiempo y lugar. Los productos y servicios no tienen valor a menos que estén en posición de los clientes cuando (tiempo) y dónde (lugar) ellos deseen consumirlos” (p.54).

El control y administración de inventarios es uno de los temas que más importancia presenta en Logística y una de las principales aplicaciones prácticas de la Investigación de Operaciones (IO). El problema típico es la existencia de excesos y de faltantes: “Siempre se tiene demasiado de lo que no se vende, y muchos agotados de lo que sí tiene volumen de ventas.” Lo interesante de este problema es que ocurre prácticamente en cualquier empresa del sector industrial o comercial (Vidal, Londoño y Contreras, 2004)

De tal forma que con estas definiciones se puede construir una que reúna los elementos esenciales y las características y que permitan abordar el concepto para este estudio, en donde se entiende la logística como un proceso orientado a controlar las variables de tiempo y lugar con el que se disponen de los recursos necesarios para el correcto funcionamiento de una organización. En referencia a lo anterior se entenderá que la logística posee actividades claves y de apoyo, las cuales varían de una empresa a otra, dependiendo de la estructura organizacional de cada una y de la importancia de las actividades individuales para sus operaciones. Pero en todo caso es un elemento constitutivo de toda empresa y una de las principales variables a controlar es el aprovisionamiento, llegando, en muchos casos, a requerir de un manejo especial.

### 2.1.2 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 reinventario, determinados por los métodos de control (Rodríguez, 2011, p.3).

De acuerdo con Pinzón, Pérez y Arango (2010), muchas son las razones por las cuales las organizaciones deben mantener inventarios en su cadena de



abastecimiento: en primer lugar, para mejorar el servicio al cliente asegurando un nivel de disponibilidad de productos y servicios, también porque da a la compañía la seguridad de tener el producto en la cantidad, lugar y tiempo adecuados; por último, porque permite brindar seguridad frente a las posibles variaciones en los tiempos de entrega de los proveedores.

Así, los objetivos fundamentales de la gestión de inventarios son:

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

La gestión de inventarios se relaciona con la planificación y el control de inventarios. La planificación de inventarios busca responder dos preguntas básicas (Gutiérrez y Vidal, 2008):

- Cuándo hacer los pedidos - Esta pregunta se relaciona con el concepto de momento de pedidos. Este es un sistema en el que todo material utilizado regularmente se reordena cuando su nivel de inventario baja de cierto nivel. El nivel usualmente es una función del plazo de entregas, la demanda diaria, y las existencias de seguridad.
- Cuánto ordenar - la cantidad que se pide es determinada por la Cantidad económica a ordenar.

Hay dos sistemas básicos de planificación de inventarios

- (1) El modelo de cantidad de orden fijo
- (2) el modelo de período de tiempo fijo

La política de inventarios de las empresas que emplean el modelo de cantidad de orden fija es pedir una cantidad estándar cuando se alcanza el punto de reaprovisionamiento sin importar cuando éste ocurre. El pedido es accionado por el evento y depende de la demanda de los artículos (Rodríguez, 2011). Este modelo es aplicable a:

- Artículos costosos
- Artículos importantes/críticos

El Modelo del período de tiempo fijo es el otro sistema de planificación de inventarios en el que la política de inventarios es hacer el pedido de materiales o partes en ciertos momentos designados, sin importar si se ha alcanzado el punto de reaprovisionamiento.

El momento es accionado por el tiempo y no involucra ningún conteo físico de los artículos de inventario, y es aplicable bajo las siguientes condiciones:

- Artículos más baratos y menos críticos
- Los vendedores / compradores pueden obtener nuevos pedidos si realizan visitas regulares / de rutina a los clientes
- Los vendedores / compradores pueden combinar pedidos para reducir los costos de órdenes y transporte

Como el sistema es accionado por tiempo, debe mantener un inventario promedio mayor para proteger contra falta de existencias durante el período de revisión.

Los sistemas de control están diseñados para supervisar los niveles de inventario y para diseñar sistemas y procedimientos para su gestión efectiva (Gutiérrez y Vidal, 2008). Al implantar sistemas de gestión de esta naturaleza, hay dos áreas importantes de decisión:

- (1) La clasificación de inventarios
- (2) La exactitud de los registros de inventario

#### 2.1.2.1 Método de caracterización de inventarios ABC

Dada la gran cantidad de referencias entre materias primas, repuestos, producto en proceso y producto terminado que tienen que administrar en un sistema de control y gestión de inventarios dentro de una empresa, resulta muy costoso y poco práctico establecer esquemas de monitoreo y control de forma individual. En su lugar, la práctica adoptada más común es la de agregar referencias por grupos de familias y aplicar políticas de control iguales a todo el grupo. La forma comúnmente utilizada para realizar este tipo de clasificaciones es la denominada clasificación ABC, la cual se realiza de forma independiente para materias primas y para productos terminados (Olivos y Penagos, 2013).

En dicha clasificación, la clase A representa los productos importantes y que generan más ventas en la empresa y de alta rotación. Estos artículos además de ser los más costosos, son los que rotan más rápidamente en el inventario. El control para este grupo debe ser intensivo e implementar las técnicas más sofisticadas por razón de la inversión que se hace en cada uno de ellos. La clase B representa los productos que son medianamente importantes. Para esta clase se pueden utilizar técnicas menos sofisticadas pero eficientes en resultados. Y en la clase C, se encuentran los productos que no generan grandes ventas y por lo tanto no han tenido mucha rotación durante este año. El control que se debe realizar es mínimo. Al diferenciar los artículos o materias primas en tres grupos permite que la empresa determine el nivel y los procedimientos necesarios para el control de inventarios.

El análisis ABC, denominado también curva 80-20, se fundamenta en el aporte del economista Wilfredo Pareto, tras un estudio sobre la distribución desigual de la

riqueza. En este observó que un gran porcentaje de los ingresos estaba concentrado en las manos de un pequeño porcentaje de la población. Este principio se conoció como la Ley de Pareto y establece que “Hay unos pocos valores críticos y muchos insignificantes. Los recursos deben de concentrarse en los valores críticos y no en los insignificantes” (Parada, 2009). En 1951, el estadounidense H. Ford Dickie, basándose en el principio de Pareto y en sus propias experiencias prácticas, presentó un método de clasificación que respondía al siguiente planteamiento general: “En cualquier inventario, una pequeña fracción determinada en términos de elementos, representa una fracción mayoritaria en términos de efectos”. Desde el punto de vista de la efectividad económica, este planteamiento fundamenta la necesidad de clasificar el inventario y de llevar a cabo un control selectivo.

Para algunos autores el concepto de ABC no es nuevo (o Novedoso) y se ha desarrollado en paralelo con el sistema tradicional de costes. Heckert utilizó los términos recursos, actividades e inductores de actividades para argumentar como los costes logísticos se podían asignar adecuadamente en su libro *Distribution Costing* en 1940. Sin embargo, el ABC no obtuvo importancia y reconocimiento hasta que se generaron los siguientes 3 sucesos: incremento de la diversidad de los recursos consumidos por los diferentes productos y servicios en las organizaciones, desarrollo de nuevas tecnologías computacionales a bajo coste, e incremento de los costes indirectos en comparación con los directos.

Silver; Pyke y Peterson (1998) formularon que el enfoque tradicional de la clasificación ABC consiste en organizar todos los elementos de manera descendente según el criterio del sistema que puede ser en relación al consumo, utilización, demanda o ventas anuales (para productos terminados), medidos en una unidad estándar que generalmente es el dinero. Lo anterior implica que para las materias primas y los repuestos el valor del criterio para cada ítem se calcula como el consumo anual (o según la periodicidad adoptada por el sistema) de cada

materia prima multiplicado por su costo de compra, mientras que para los productos terminados se calcula como la demanda (o ventas) al año por su costo variable de fabricación (en el caso de un productor) o de compra (para un comercializador). De esta manera se espera que una cantidad reducida de ítems que se encuentran en la parte superior de la clasificación serán parte del grupo A, y requerirán la mayor atención por parte de la gerencia; la mayor cantidad de ítems que se encuentran en la parte inferior de la clasificación son asignados al grupo C y requerirán una mínima atención de la gerencia y la cantidad restante de ítems hará parte del grupo B y requieren mediana atención (Olivos y Penagos, 2013).

#### 2.1.2.2 Clasificación por precio unitario

Este es el método de clasificación más sencillo, aunque es el que requiera mayor criterio por parte de quien lo aplica. En él, la empresa establece rangos de precios (A,B,C), políticas y periodicidades de adquisición según sus necesidades, pues no hay un patrón general (Romero, 2012).

La clasificación A será la que requiera llevar un inventario perpetuo de sus existencias, así como un cálculo de puntos de sus existencias, así como un cálculo de puntos de re-orden y de lote económico para cada artículo, una revisión constante de variaciones en consumo y entrega cada vez que se requiera hacer una nueva adquisición. Y una mayor frecuencia de compras en el año. La clasificación B es aquella que requiere menos control. Se deja a criterio del interesado la conveniencia de llevar o no records de inventario perpetuo. Se requiere establecer máximos y mínimos mediante estudio de calidad de reserva y de puntos de re-orden, ya sean de ciclo fijo y cantidad variable o de ciclos variables y cantidades prefijadas. Las compras son menos frecuentes en este caso que la clasificación A, y la supervisión del sistema es más espaciada. La clasificación C no requiere llevar un inventario perpetuo, o sea llevar tarjetas de existencias; solo es requisito el cálculo del mínimo por tiempo de adquisición mas

una reserva calculada, y controlada por sistema de doble depósito, para poder reordenar cuando se llega al límite o mínimo establecido. Contabilidad lleva record de entradas y salidas mediante facturas de proveedores e inventarios físicos periódicos. Como puede verse, se establecen políticas de mayor clasificación A, de mediano control para la clasificación B, y de menos control para la clasificación C, de manera que se invierte mayor costo y tiempo en lo más importante. Las políticas deben ser diferentes en cada empresa; además, deben revisarse y cambiarse periódicamente.

En el establecimiento de una política para cada clasificación interviene en el criterio, que además debe tener en cuenta factores muy especiales como los tiempos de entrega de importaciones y de proveedores foráneos o locales, así como la estabilidad o la incertidumbre de los consumos y del recibo de la mercancía. El procedimiento para la clasificación por precio unitario es el siguiente (Romero, 2012):

- Se promedian los precios unitarios de los tres últimos inventarios mensuales. Estos precios deben aparecer en la columna respectiva del inventario.
- Se reordena los renglones del inventario, comenzando por el precio unitario más alto y terminando la lista por el precio del artículo más barato.
- Se determina el número total de renglones del listado de artículos, en orden descendente de precios, y se multiplica por 0.15, esto da el número de renglones que representa 15 % del total de la lista.
- Se cuenta el número de renglones que corresponden al 15% del total, comenzando por el precio más alto. Con ello se obtiene la primera clasificación A.
- Se produce de la misma manera para determinar la clasificación B obteniéndose, por ejemplo, el 20% del restante del restante de los renglones.

- El resto de los renglones será la clasificación C. El porcentaje será 100% menos la suma de los dos porcentajes, de la A y la B:  $100 - (A+B)$ .
- Hasta aquí ya se tiene tres clasificaciones por precio unitario. Ahora se divide cada una por tamaños, tomando los datos del departamento de compras o del almacenista que conoce el espacio que ocupa cada unidad.
- Se establecen las políticas de periodicidad de compra para cada clasificación (A, B, C), así como para cada división (1 y 2).

### 2.1.2.3 Clasificación por valores de inventario

A diferencia de la clasificación por precio unitario, en este sistema se clasifica de acuerdo con los valores reales de las existencias en el almacén, tomando los datos de la columna de valores del inventario (Romero, 2012). El procedimiento para la clasificación por valores de inventario es:

- Se hace de los artículos, ordenándolos a partir del valor más alto que aparece en la columna de valores del inventario. Se comienza el primer renglón de la lista con el valor más alto y termina con el menos valor encontrado. (Normalmente un inventario presenta una columna de valores que contiene la multiplicación de la cantidad de unidades por el precio unitario de cada artículo).
- Se obtiene el número de renglones que corresponde al porcentaje deseado para la clasificación A (se multiplica ese porcentaje por el número de renglones de la lista).
- Se determina el número de renglones de la clasificación A, comenzando por el primer renglón, o sea, el del valor más alto.
- Se marcan los renglones de esta primera división con la letra A, en la lista.

- Se suman los valores de los renglones de la clasificación A y se divide el resultado entre la suma total de los valores de inventario. Ahora se tiene el porcentaje de artículos y el porcentaje del valor de la clasificación A.
- Se anotan estos últimos datos en una hoja aparte
- Se determinan los porcentajes de renglones y del valor de la clasificación B, de la misma manera como se hizo con la clasificación A.
- Se cuenta y se marcan los renglones de la clasificación B, comenzando con el renglón que sigue después del último marcado con una A.
- Se obtienen el porcentaje de artículos restantes, así como de su misma manera como se hizo en los casos A y B.

Las políticas de abastecimiento para este sistema de clasificación pueden ser las mismas que otros sistemas, es completamente compatible.

#### 2.1.2.4 Clasificación por utilización y valor

Esta clasificación se basa en el valor que tiene cada artículo según el resultado de multiplicar el precio unitario de cada artículo por su consumo promedio o esperado, o sea, por su utilización. Este sistema no depende de los valores registrados en el inventario, este sistema de clasificación contiene datos más reales y confiables para el establecimiento de políticas y la toma de decisiones (Romero, 2012). Una de las razones principales para preferir este sistema es la siguiente: aunque el inventario contenga datos verídicos acerca de las existencias en el momento de verificarlo, no refleja las necesidades reales de cada artículo. Puede suceder, por ejemplo, que el día que se realiza el inventario una existencia esté agotada o en su mínimo; o bien, que este se encuentre excedida el número de unidades. En cambio, la clasificación por utilización se basa en la realidad pasada, presente y hasta futura de los valores invertidos en las existencias del almacén. El Procedimiento para la clasificación por utilización y valor es:



- Se obtienen de los records de existencias el promedio del consumo mensual de cada artículo que entrara en el estudio de clasificación en A, B, C, y se anota en el margen del inventario, en su renglón correspondiente.
- Se elabora una tarjeta de cada renglón del inventario, anotando el numero clave, el nombre del artículo, el precio unitario, la cantidad promedio del consumo mensual y el valor de utilización; este valor se obtiene al multiplicar el precio unitario por la cantidad de consumo
- Se colocan las tarjetas en un tarjetero de acuerdo con el orden del valor, es decir, de mayor a menor valor. La primera tarjeta se pone al final de la pila, siendo la de mayor valor.
- Con una cinta métrica o una regla se mide el largo total de las tarjetas apiladas de la caja o tarjetero
- Se multiplica la medida del largo total por el porcentaje deseado para la clasificación A. Ejemplo: 40 cm (largo total) x 0.15(%)=6 cm
- Se miden los centímetros obtenidos en el paso anterior, desde la primera tarjeta, o sea la del valor más alto, hasta la tarjeta a la cual llegue la medida. Ahí se coloca una tarjeta divisora con la letra A.
- Se efectúa el mismo procedimiento de medición para las divisiones B y C, colocando un separador en cada división.
- Se suman los valores anotados en las tarjetas separadas en la clasificación A, y se divide el resultado entre el valor total del inventario, o bien, de la suma total de los valores de todas las tarjetas en la caja.
- Se divide la suma de valores de la clasificación A entre el valor total de todas las tarjetas y se obtiene así el porcentaje del valor esta clasificación.

- No es necesario contar las tarjetas de cada división, pues el dato de porcentaje de artículos de cada clasificación se obtuvo anticipadamente con la medición en el tarjetero, de los porcentajes deseados, según el paso 6.
- Se procede a obtener los porcentajes de valor para la división B y C, de la misma manera como se hizo para la clasificación A.

### 2.1.3 La demanda y tipos de demanda

La demanda se define como la cantidad y calidad de bienes y servicios que pueden ser adquiridos a los diferentes precios del mercado por un consumidor (demanda individual) o por el conjunto de consumidores (demanda total o de mercado), en un momento determinado (Hernández, 2009).

Entre los temas de investigación que abordan la gestión de las cadenas de abastecimiento, se encuentran la precisión de los pronósticos, la gestión de los inventarios y la gestión de proveedores. Los pronósticos entendidos como los métodos usados para predecir la tendencia de los negocios y realizar mejores planes, los inventarios analizados de acuerdo a la demanda y los tiempos de reposición, usados para proteger el proceso de toda la cadena de abastecimiento para evitar los paros y excesos, y la gestión de los proveedores, entendida como la flexibilidad requerida para responder adecuadamente a la demanda (Arango y Zuluaga, 2014)

Dentro de los tipos de demanda se encuentran los siguientes:

**Demanda Independiente.** Se entiende por demanda independiente aquella que se genera a partir de decisiones ajenas a la empresa, por ejemplo la demanda de productos terminados acostumbra a ser externa a la empresa en el sentido en que las decisiones de los clientes no son controlables por la empresa (aunque sí

pueden ser influidas). También se clasificaría como demanda independiente la correspondiente a piezas de recambio (Iglesias, 2014).

**Demanda Dependiente.** Es la que se genera a partir de la demanda independiente de productos finales para el cálculo de todas las materias primas y productos semielaborados que intervienen en su fabricación. Pueden ser decisiones de producción de productos finales tomadas por la propia empresa (Iglesias, 2014).

#### 2.1.4 Modelo para la planeación y control de inventarios de período de tiempo fijo

Para el control de inventarios se emplea un modelo estocástico de revisión periódica, en el cual los ciclos de abastecimiento están controlados por periodos preestablecidos. En este modelo el tamaño de la orden puede variar en cada ciclo con el propósito de absorber las fluctuaciones del consumo entre un periodo y otro de abastecimiento. Este sistema permite establecer una política de reabastecimiento automático en ciclos uniformes (Rodríguez, 2011).

Así, el inventario de seguridad estaría definido por la siguiente fórmula:

$$IS = \sigma Z \sqrt{\frac{L+t}{T}} \quad (1)$$

Donde:

IS: Inventario de seguridad

L: Tiempo de entrega expresado en unidades

T: Tiempo considerado para el pronóstico expresado en unidades

t: Tiempo de revisión expresado en unidades

Z: Valor de las tablas de la normal, con base en el nivel de servicio

El inventario de seguridad se mantiene constante por si se presenta un agotamiento de existencias durante el ciclo, lo cual podría suceder antes de la recepción del pedido, o inmediatamente después de la recepción del siguiente pedido,  $t+L$  unidades de tiempo más tarde. Aunque se formule un segundo pedido  $t$  unidades de tiempo después del primero, no se cambia la posibilidad del agotamiento de existencias durante  $t+L$ , puesto que no se recibirá el pedido sino hasta el final del ciclo.

Luego el inventario promedio estaría definido por la fórmula:

$$I_p = \frac{\bar{D}}{2} (L) + IS \quad (2)$$

El inventario máximo sería:

$$I_{\text{máximo}} = \bar{D} (L+t) + IS \quad (3)$$

Y la cantidad a pedir (Q) sería:

$$Q = I_{\text{máximo}} - O_t - IF \quad (4)$$

Donde:

O<sub>t</sub>: Órdenes colocadas o en tránsito al momento de la revisión

IF: Inventario físico al momento de la revisión (Rodríguez, 2011)

## 2.2 MARCO CONCEPTUAL

Acorde con Bowersox & Closs (1996) para la realización de este proyecto de investigación es necesario enunciar algunos conceptos que ayuden a la comprensión del mismo, debido a que se emplearán con cierta frecuencia en su desarrollo. En el control de inventarios se emplean términos, expresiones y símbolos que son característicos del trabajo de análisis y de establecimiento de políticas de abastecimiento.

- Demanda: la demanda (D), también denominada consumo o uso, es el factor más importante en el control de los inventarios. La principal finalidad de un análisis de los inventarios consiste en prever lo que se ha de consumir en un tiempo futuro, con objeto de mantener existencias suficientes para las necesidades de ventas y producción y no excederse en la inversión y en los costos de almacenamiento. Se expresa en términos de cantidad de unidades que aumentan o disminuyen las existencias, que son compradas, embarcadas o que registran cualquier movimiento en el lapso considerado. También se expresa en valores, los cuales, a su vez, se presentan en términos de precios de adquisición. Las predicciones de la demanda se basan por lo general en pronóstico de ventas y en datos de estadísticos de consumo, durante algún periodo específico. Los datos de consumo son tomados de los records de ventas (Muller, 2007).
- Lote: Un lote (L) es, en este contexto, un conjunto de unidades o piezas contadas, pesadas o medidas, que integran la cantidad ordenada en un pedido de compra en una orden de producción, se denomina lote. Lo mismo se considerada como lote una cantidad de unidades que componen una entrada que las que se incluyen en una salida en los almacenes (Lemus y Forero, 2012).

- Tiempo de adquisición: El tiempo de adquisición ( $T_a$ ) es el número de días, semanas o meses que tarda un pedido de compra en llegar al almacén, después de haber sido solicitado al proveedor (Izar, Ynzunza y Sarmiento, 2012).
- Reserva: La reserva ( $R$ ) es la cantidad de materiales o de productos que se mantienen en existencia como previsión de seguridad, o para casos en que las cantidades calculadas para el consumo del periodo de entregas lleguen a agotarse, ya sea por la demora en la entrega, por consumos más rápidos, por salidas a producción o por ventas a clientes. El cálculo de la reserva es muy importante ya que las cantidades de seguridad pueden resultar excesivas y aumentar la inversión en los inventarios; asimismo, también pueden ser insuficientes y aumentar el costo de faltantes a producción o a ventas. La reserva forma parte de la fórmula de punto de re-orden (tiempo de adquisición más reserva) (Yagua, 2016).
- Punto de re orden: Las técnicas empleadas en el control de inventarios resuelven dos problemas: cuándo ordenar o reabastecer, y cuánto. El punto de re orden ( $Pr$ ) resuelve el primero de ellos mediante varios sistemas. El punto de re orden es el nivel pre calculado de existencias de materiales o de productos terminados, que indican que la cantidad almacenada solamente podrá consumirse durante el periodo que requiere su reabastecimiento. El punto de re orden puede considerarse como la señal que indica el departamento de compras la necesidad de un pedido por la cantidad necesaria para recuperar el nivel de tope fijado como máximo de existencia; el punto de re orden está determinado por: la cantidad que representa el uso normal durante el tiempo que lleva el reabastecimiento, más la cantidad de reserva que se mantiene para los casos imprevistos de variación en las entregas o en el consumo (Lemus y Forero, 2012).

- Costo unitario: Generalmente el costo unitario ( $C_u$ ) es, en lo que respecta a los materiales, el precio de compra más el costo de adquisición. Estos costos pueden ser por conceptos de fletes, gastos aduanales, etc., y en relación con los productos terminados, la suma de sus costos directos e indirectos de fabricación (Romero, 2012).
- El costo unitario es un factor básico para determinar el valor de cada unidad en un inventario. Al hablar del sistema de clasificación A, B, C el costo unitario es un elemento fundamental para el cálculo de los distintos porcentajes de valor de cada clase (Muller, 2007).
- Costo de pedido: Este es uno de los factores empleados en las formulas del lote económico de compra o de producción. El costo de preparación o de pedido de compra ( $C_p$ ) es la suma de todos los gastos anuales inherentes al abastecimiento de materias primas y materiales. Dividida entre el número de pedidos de compra del año. En algunos productos o líneas de productos se calculan en forma individual el tiempo y costo de los cambios, para obtener el factor costo que requiera el cálculo del lote económico de producción (Chase, Jacobs y Aquilano, 2009).
- Costo de almacenamiento: Los costos anuales de almacenamiento de existencias ( $C_a$ ) se expresan como un porcentaje del promedio anual del valor del inventario; incluyen gastos de caja, así como costos intangibles (Vidal, Londoño y Contreras, 2004).
- Costo de mantenimiento en inventario: Este es un costo que varía según el volumen almacenado y el costo unitario del material o producto que se emplea como uno de los factores en las formulas del lote económico de producción. El porcentaje obtenido en el costo de almacenamiento, multiplicado por el costo

unitario del material o producto, da el costo de mantenimiento de existencias (Cm) en los almacenes (Olivos y Penagos, 2013).

- Costo total incremental: El costo total incremental (CTI) es la suma de los costos de preparación y de almacenamiento. En la fórmula del lote económico varía de acuerdo con los distintos tamaños de los lotes y con las veces de adquisición anuales (Olivos y Penagos, 2013).
- Máximo – Mínimo: Estos son los niveles de cantidades de existencias que deben llevarse en almacenes de acuerdo con los cálculos de lotes económicos y con los puntos de re orden. El mínimo (Min) es la cantidad de existencias que sirve de señal para reabastecer. El máximo (Max) es la cantidad tope de cada material o de cada producto que debe almacenarse. La adquisición normalmente se calcula mediante la diferencia entre la existencia al momento de efectuar el pedido y la cantidad fijada como “máxima” (Palacio y Adarme, 2014).
- Frecuencia: La frecuencia (F) es el número de veces que ocurre un determinado evento o valor. La frecuencia se encuentra en los cálculos de desviación estándar en las tabulaciones de faltantes contra excesos de existencias (Palacio y Adarme, 2014).
- Costo de faltantes: El costo de faltantes (Cf) es lo que cuesta el no surtir un producto a un cliente. En este volumen únicamente el costo de faltante se toma como el margen de utilidad entre el costo del producto y su precio de venta. Los costos intangibles, como la pérdida del cliente o de imagen en el mercado, se considera en los cálculos (Izar, Ynzunza y Sarmiento, 2012).



- Costo de excedente: El costo de excedentes (Ce) es el costo de almacenamiento aplicado a un producto que permanece en exceso en el almacén, por no venderse (Izar, Ynzunza y Sarmiento, 2012).

### 2.3 MARCO LEGAL Y NORMATIVO

A continuación se dan a conocer las normas legales que se utilizan para la ejecución de cada uno de los objetivos del proyecto.

- Decreto 2649 de 1993. Los inventarios representan bienes corporales destinados a la venta en el curso normal de los negocios, así como aquellos que se hallen en el proceso de producción o que se utilizan o consumirán en la producción de otros que van a ser vendidos.
- Código de comercio Art.52. Al iniciar sus actividades comerciales y por lo menos una vez al año, todo comerciante elaborara un inventario y un balance general que permitan conocer de manera clara y completa la situación de su patrimonio.
- Código de comercio Art.450. Los inventarios se evaluaran de acuerdo con los métodos permitidos por la legislación fiscal que se establecen en el artículo 62 del estatuto tributario.
- Estatuto tributario: sistema para establecer el costo de los activos móviles enajenados indicando que los inventarios “se deben establecer con base en alguno de los siguientes sistemas:
  1. El juego de inventarios
  2. Inventarios permanentes o continuos

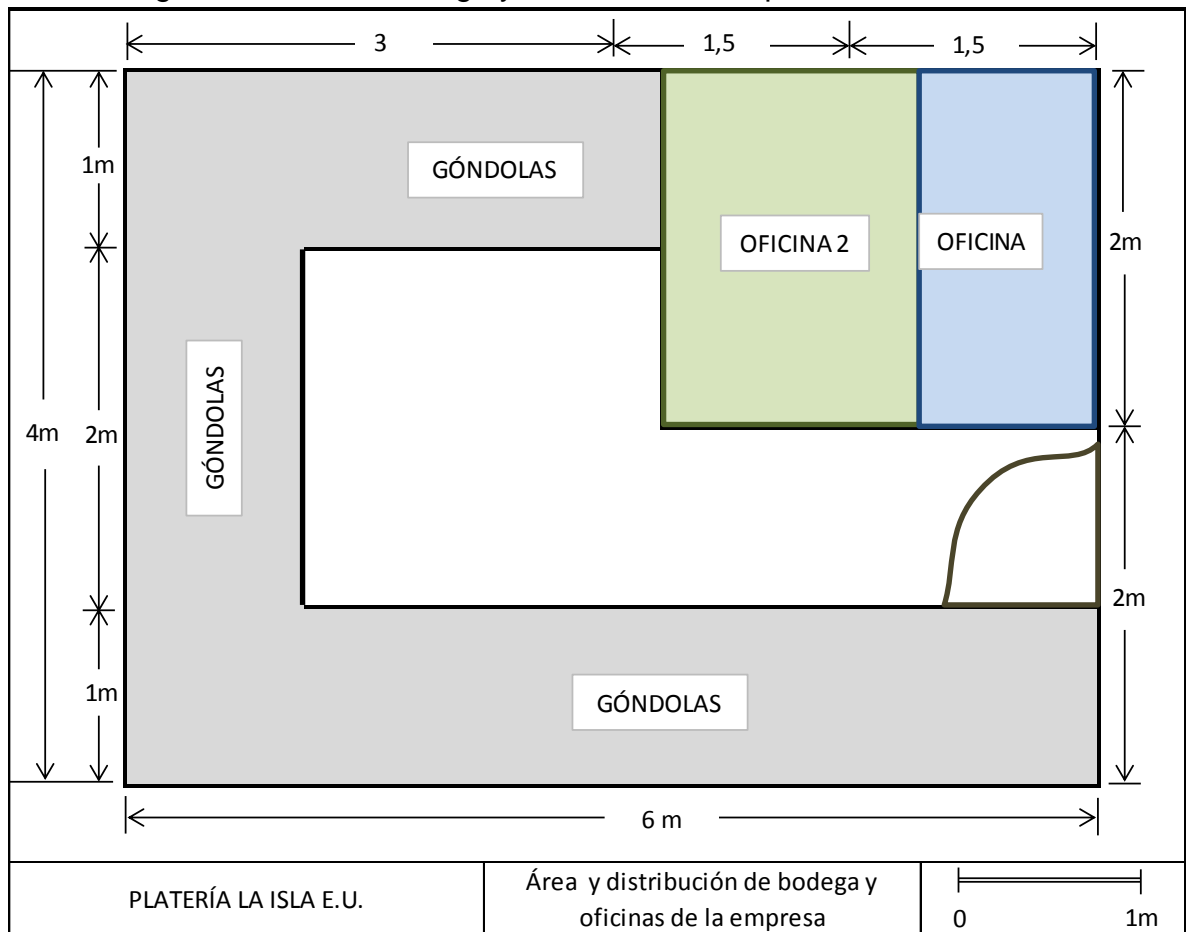
3. Cualquier otro sistema de reconocido valor técnico dentro de las prácticas contables, autorizado por la dirección general de impuestos nacionales.
- Estatuto tributario Art.65. El valor del inventario detallado de las existencias al final del ejercicio, antes de descontar cualquier provisión para su protección, debe coincidir con el total registrado en los libro de contabilidad y en la declaración de renta.

## CAPÍTULO 3. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

### 3.1 CARACTERÍSTICAS DE UBICACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

La empresa Joyería La Isla E.U., consta, a nivel de infraestructura, de una bodega de 24m<sup>2</sup> en la cual se ubican dos áreas de oficina (Figura 3) y góndolas en el perímetro donde se almacenan los artículos del inventario; así mismo la empresa cuenta con tres locales comerciales de 9m<sup>2</sup> cada uno (Figura 4), con vitrinas en las cuatro caras, ubicados en el sector de San Andresito de San José, en la ciudad de Bogotá, D.C. En cada área (bodega-oficina y locales) trabajan dos personas, para un total de ocho empleados.

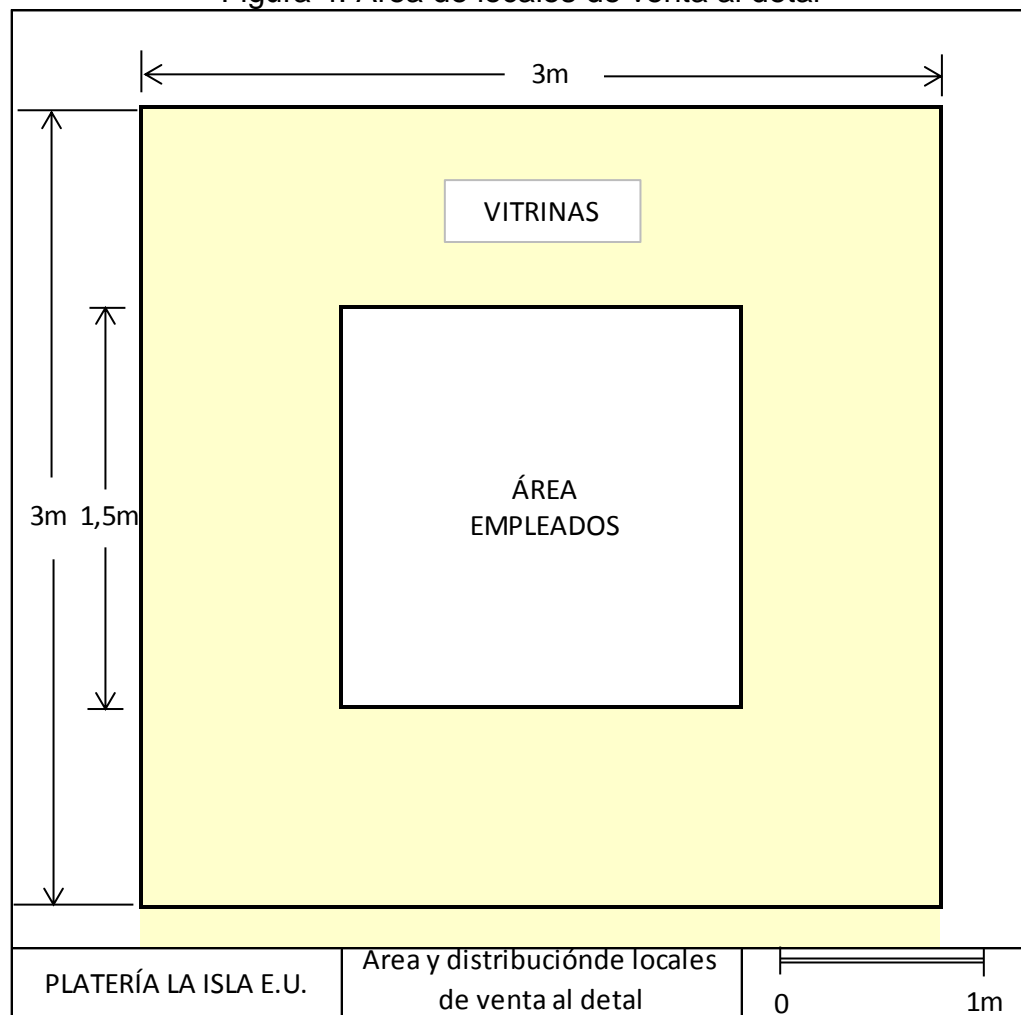
Figura 3. Área de bodega y oficinas de la empresa Platería La Isla



Fuente: Autor (2016)

De acuerdo con la administración de la Platería La Isla, se maneja regularmente un inventario en artículos de plata de aproximadamente \$150'000.000 al mes, donde los principales artículos son anillos, pulseras, guayas o pulsos, brazaletes, dijes, medallas, cadenas, gargantillas, collares, aretes y candongas, los cuales son comercializados tanto al por mayor (30%) como al detal (70%) en los puntos de venta mencionados (Comunicación personal con la Administración Platería La Isla, 2016).

Figura 4. Área de locales de venta al detal

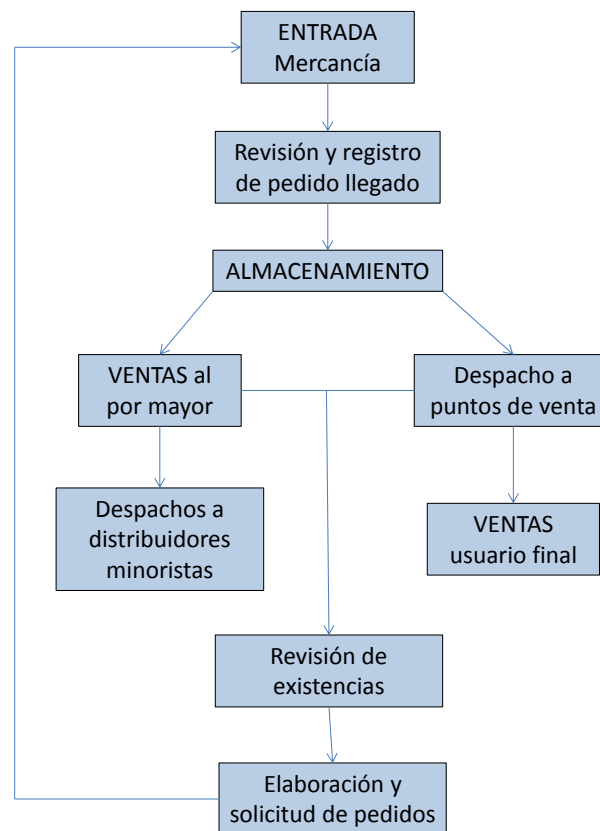


Fuente: Autor (2016)

Dentro de los aspectos que resultan más relevantes para la presente investigación se encuentra que las labores de la empresa se realizan sin una organización ni estandarización de procesos, lo cual implica que no hay ni información resultante de los procesos ni mucho menos un análisis derivado de estos, lo cual genera un alto costo de oportunidad por unidades faltantes, el rezago de disponibilidad de objetos de moda, sobrecostos de inventario. Así mismo, no se realizan análisis de mercado para identificar las necesidades y tendencias anticipadas.

El proceso que se lleva a cabo se ilustra en la Figura 5.

Figura 5. Diagrama de flujo del proceso de inventarios



Fuente: Autor (2016)

Por otra parte, el personal no cuenta con una adecuada capacitación, la asignación de sus labores es empírica y no se reconoce en la empresa una cultura organizacional.

La empresa carece de políticas de inventarios, no hay sistemas de gestión y por ende no existen medidas de desempeño, lo cual conduce a fallas en planeación. El manejo del cliente se efectúa de acuerdo con el día a día sin tener estrategias de marketing, en donde se proporciona una información deficiente al cliente. Finalmente, no se dispone de herramientas adecuadas que permitan una clara y eficiente comunicación al interior de la empresa, lo cual genera, junto con el manejo actual del inventario que se den por agotadas referencias de las que aún se presentan existencias.

### 3.2 CLASIFICACIÓN DEL INVENTARIO

Los productos se almacenan de acuerdo con el espacio disponible que exista, sin haber ninguna clasificación de los productos al momento de almacenarlos. Simplemente se realiza un listado de los artículos recibidos en los pedidos y se registran las cantidades de cada una de las referencias, a las cuales se restan las despachadas al por mayor y a cada uno de los tres puntos de venta para su comercialización al detal. Al final del mes se hace una revisión de faltantes y se ordenan a la fábrica los productos cuyas existencias estén en ceros.

De acuerdo con las referencias y volúmenes de movimiento del año 2015 se reconstruyó el registro que se muestra en la Tabla 1, con lo cual se hace evidente que el inventario hasta la fecha se maneja básicamente a través de un listado de referencias, sin haber un control ni un manejo real del mismo.

Tabla 1. Referencias y volúmenes de movimiento en el año 2015

Art #	Consumo Anual	Costo Unitario	Costo Total Referencia	% del Total
	(unidades)	(\$)		
Anillo 1	130	\$ 130.000	\$ 16.900.000	2,82
Anillo 2	30	\$ 46.000	\$ 1.380.000	0,23
Anillo 3	2	\$ 450.000	\$ 900.000	0,15
Anillo 4	1	\$ 600.000	\$ 600.000	0,10
Anillo 5	25	\$ 65.000	\$ 1.625.000	0,27
Anillo 6	16	\$ 54.000	\$ 864.000	0,14
Anillo 7	10	\$ 120.000	\$ 1.200.000	0,20
Anillo 8	6	\$ 95.000	\$ 570.000	0,10
Anillo 9	9	\$ 182.000	\$ 1.638.000	0,27
Anillo 10	23	\$ 70.000	\$ 1.610.000	0,27
Anillo 11	30	\$ 46.000	\$ 1.380.000	0,23
Anillo 12	2	\$ 320.000	\$ 640.000	0,11
Aretes 1	17	\$ 85.000	\$ 1.445.000	0,24
Aretes 2	24	\$ 68.000	\$ 1.632.000	0,27
Aretes 3	120	\$ 95.000	\$ 11.400.000	1,90
Aretes 4	28	\$ 52.000	\$ 1.456.000	0,24
Aretes 5	22	\$ 65.000	\$ 1.430.000	0,24
Aretes 6	34	\$ 45.000	\$ 1.530.000	0,26
Aretes 7	54	\$ 35.000	\$ 1.890.000	0,32
Aretes 8	2	\$ 123.000	\$ 246.000	0,04
Aretes 9	31	\$ 45.000	\$ 1.395.000	0,23
Aretes 10	23	\$ 35.000	\$ 805.000	0,13
Aretes 11	300	\$ 54.000	\$ 16.200.000	2,70
Aretes 12	21	\$ 38.000	\$ 798.000	0,13
Brazalete 1	20	\$ 35.000	\$ 700.000	0,12
Brazalete 2	2	\$ 235.000	\$ 470.000	0,08
Brazalete 3	15	\$ 65.000	\$ 975.000	0,16
Brazalete 4	16	\$ 80.000	\$ 1.280.000	0,21
Brazalete 5	132	\$ 150.000	\$ 19.800.000	3,30
Brazalete 6	50	\$ 20.000	\$ 1.000.000	0,17
Brazalete 7	20	\$ 85.000	\$ 1.700.000	0,28

Tabla 1. Continuación

Art #	Consumo Anual	Costo Unitario	Costo Total Referencia	% del Total
	(unidades)	(\$)		
Brazalete 8	12	\$ 65.000	\$ 780.000	0,13
Brazalete 9	32	\$ 58.000	\$ 1.856.000	0,31
Brazalete 10	3	\$ 240.000	\$ 720.000	0,12
Brazalete 11	27	\$ 60.000	\$ 1.620.000	0,27
Brazalete 12	21	\$ 45.000	\$ 945.000	0,16
Cadena 1	3	\$ 350.000	\$ 1.050.000	0,18
Cadena 2	2	\$ 420.000	\$ 840.000	0,14
Cadena 3	13	\$ 85.000	\$ 1.105.000	0,18
Cadena 4	12	\$ 120.000	\$ 1.440.000	0,24
Cadena 5	22	\$ 65.000	\$ 1.430.000	0,24
Cadena 6	150	\$ 87.000	\$ 13.050.000	2,18
Cadena 7	170	\$ 78.000	\$ 13.260.000	2,21
Cadena 8	132	\$ 97.000	\$ 12.804.000	2,13
Cadena 9	2	\$ 254.000	\$ 508.000	0,08
Cadena 10	50	\$ 320.000	\$ 16.000.000	2,67
Cadena 11	14	\$ 85.000	\$ 1.190.000	0,20
Cadena 12	1	\$ 650.000	\$ 650.000	0,11
Candongas 1	21	\$ 45.000	\$ 945.000	0,16
Candongas 2	13	\$ 75.000	\$ 975.000	0,16
Candongas 3	550	\$ 30.000	\$ 16.500.000	2,75
Candongas 4	19	\$ 84.000	\$ 1.596.000	0,27
Candongas 5	22	\$ 65.000	\$ 1.430.000	0,24
Candongas 6	20	\$ 87.000	\$ 1.740.000	0,29
Candongas 7	6	\$ 210.000	\$ 1.260.000	0,21
Candongas 8	23	\$ 52.000	\$ 1.196.000	0,20
Candongas 9	18	\$ 53.000	\$ 954.000	0,16
Candongas 10	35	\$ 45.000	\$ 1.575.000	0,26
Candongas 11	26	\$ 68.000	\$ 1.768.000	0,29
Candongas 12	33	\$ 56.000	\$ 1.848.000	0,31
Collar 1	136	\$ 140.000	\$ 19.040.000	3,17
Collar 2	15	\$ 65.000	\$ 975.000	0,16
Collar 3	18	\$ 87.000	\$ 1.566.000	0,26



Tabla 1. Continuación

Art #	Consumo Anual	Costo Unitario	Costo Total Referencia	% del Total
	(unidades)	(\$)		
Collar 4	8	\$ 120.000	\$ 960.000	0,16
Collar 5	1	\$ 520.000	\$ 520.000	0,09
Collar 6	20	\$ 65.000	\$ 1.300.000	0,22
Collar 7	18	\$ 48.000	\$ 864.000	0,14
Collar 8	33	\$ 95.000	\$ 3.135.000	0,52
Collar 9	12	\$ 65.000	\$ 780.000	0,13
Collar 10	202	\$ 105.000	\$ 21.210.000	3,54
Collar 11	16	\$ 25.000	\$ 400.000	0,07
Collar 12	12	\$ 52.000	\$ 624.000	0,10
Dije 1	120	\$ 120.000	\$ 14.400.000	2,40
Dije 2	21	\$ 25.000	\$ 525.000	0,09
Dije 3	15	\$ 45.000	\$ 675.000	0,11
Dije 4	86	\$ 250.000	\$ 21.500.000	3,58
Dije 5	51	\$ 25.000	\$ 1.275.000	0,21
Dije 6	144	\$ 65.000	\$ 9.360.000	1,56
Dije 7	200	\$ 95.000	\$ 19.000.000	3,17
Dije 8	72	\$ 450.000	\$ 32.400.000	5,40
Dije 9	32	\$ 35.000	\$ 1.120.000	0,19
Dije 10	120	\$ 105.000	\$ 12.600.000	2,10
Dije 11	96	\$ 76.000	\$ 7.296.000	1,22
Dije 12	252	\$ 120.000	\$ 30.240.000	5,04
Gargantilla 1	6	\$ 225.000	\$ 1.350.000	0,23
Gargantilla 2	85	\$ 86.000	\$ 7.310.000	1,22
Gargantilla 3	46	\$ 45.000	\$ 2.070.000	0,35
Gargantilla 4	72	\$ 350.000	\$ 25.200.000	4,20
Gargantilla 5	138	\$ 210.000	\$ 28.980.000	4,83
Gargantilla 6	20	\$ 42.000	\$ 840.000	0,14
Gargantilla 7	1	\$ 560.000	\$ 560.000	0,09
Gargantilla 8	10	\$ 85.000	\$ 850.000	0,14
Gargantilla 9	268	\$ 112.000	\$ 30.016.000	5,00
Gargantilla 10	12	\$ 65.000	\$ 780.000	0,13
Gargantilla 11	12	\$ 87.000	\$ 1.044.000	0,17
Gargantilla 12	25	\$ 63.000	\$ 1.575.000	0,26

Tabla 1. Continuación

Art #	Consumo Anual	Costo Unitario	Costo Total Referencia	% del Total
	(unidades)	(\$)		
Guaya 1	62	\$ 180.000	\$ 11.160.000	1,86
Guaya 2	33	\$ 23.000	\$ 759.000	0,13
Guaya 3	9	\$ 150.000	\$ 1.350.000	0,23
Guaya 4	28	\$ 45.000	\$ 1.260.000	0,21
Guaya 5	160	\$ 90.000	\$ 14.400.000	2,40
Guaya 6	6	\$ 230.000	\$ 1.380.000	0,23
Guaya 7	8	\$ 450.000	\$ 3.600.000	0,60
Guaya 8	13	\$ 86.000	\$ 1.118.000	0,19
Guaya 9	25	\$ 58.000	\$ 1.450.000	0,24
Guaya 10	3	\$ 220.000	\$ 660.000	0,11
Guaya 11	28	\$ 69.000	\$ 1.932.000	0,32
Guaya 12	12	\$ 85.000	\$ 1.020.000	0,17
Medalla 1	2	\$ 250.000	\$ 500.000	0,08
Medalla 2	6	\$ 220.000	\$ 1.320.000	0,22
Medalla 3	73	\$ 350.000	\$ 25.550.000	4,26
Medalla 4	28	\$ 38.000	\$ 1.064.000	0,18
Medalla 5	10	\$ 120.000	\$ 1.200.000	0,20
Medalla 6	21	\$ 45.000	\$ 945.000	0,16
Medalla 7	7	\$ 85.000	\$ 595.000	0,10
Medalla 8	12	\$ 94.000	\$ 1.128.000	0,19
Medalla 9	28	\$ 68.000	\$ 1.904.000	0,32
Medalla 10	24	\$ 57.000	\$ 1.368.000	0,23
Medalla 11	15	\$ 65.000	\$ 975.000	0,16
Medalla 12	12	\$ 85.000	\$ 1.020.000	0,17
Pulsera 1	184	\$ 80.000	\$ 14.720.000	2,45
Pulsera 2	9	\$ 90.000	\$ 810.000	0,14
Pulsera 3	8	\$ 150.000	\$ 1.200.000	0,20
Pulsera 4	18	\$ 63.000	\$ 1.134.000	0,19
Pulsera 5	12	\$ 42.000	\$ 504.000	0,08
Pulsera 6	2	\$ 450.000	\$ 900.000	0,15
Pulsera 7	9	\$ 80.000	\$ 720.000	0,12
Pulsera 8	12	\$ 90.000	\$ 1.080.000	0,18
Pulsera 9	1	\$ 680.000	\$ 680.000	0,11
Pulsera 10	1	\$ 320.000	\$ 320.000	0,05
Pulsera 11	23	\$ 50.000	\$ 1.150.000	0,19
Pulsera 12	2	\$ 145.000	\$ 290.000	0,05
			<b>\$ 600.000.000</b>	<b>100</b>

Fuente: Autor (2016) Basado en datos de la administración de Platería La Isla (2015)

Con base en este listado se realizó el inventario real de las referencias disponibles a Marzo 31 de 2016 obteniendo lo que se registra en la Tabla 2.

Tabla 2. Inventario disponible a Marzo de 2016

Art #	Existencias (unidades)	Costo Unitario (\$)	Costo Total Referencia
Anillo 1	50	\$ 130.000	\$ 6.500.000
Anillo 2	30	\$ 46.000	\$ 1.380.000
Anillo 3	30	\$ 450.000	\$ 13.500.000
Aretes 7	12	\$ 35.000	\$ 420.000
Aretes 8	12	\$ 123.000	\$ 1.476.000
Aretes 9	20	\$ 45.000	\$ 900.000
Aretes 10	23	\$ 35.000	\$ 805.000
Aretes 11	65	\$ 54.000	\$ 3.510.000
Aretes 12	3	\$ 38.000	\$ 114.000
Brazalete 1	23	\$ 35.000	\$ 805.000
Brazalete 2	24	\$ 235.000	\$ 5.640.000
Brazalete 3	14	\$ 65.000	\$ 910.000
Brazalete 9	12	\$ 58.000	\$ 696.000
Brazalete 10	20	\$ 240.000	\$ 4.800.000
Brazalete 11	11	\$ 60.000	\$ 660.000
Brazalete 12	21	\$ 45.000	\$ 945.000
Cadena 1	12	\$ 350.000	\$ 4.200.000
Cadena 2	15	\$ 420.000	\$ 6.300.000
Cadena 3	13	\$ 85.000	\$ 1.105.000
Cadena 4	12	\$ 120.000	\$ 1.440.000
Cadena 11	4	\$ 85.000	\$ 340.000
Cadena 12	1	\$ 650.000	\$ 650.000
Candongas 1	33	\$ 45.000	\$ 1.485.000
Candongas 2	49	\$ 75.000	\$ 3.675.000
Candongas 3	12	\$ 30.000	\$ 360.000
Candongas 4	5	\$ 84.000	\$ 420.000
Candongas 5	12	\$ 65.000	\$ 780.000
Candongas 6	5	\$ 87.000	\$ 435.000
Collar 6	24	\$ 65.000	\$ 1.560.000
Collar 7	30	\$ 48.000	\$ 1.440.000
Collar 8	2	\$ 95.000	\$ 190.000
Collar 9	12	\$ 65.000	\$ 780.000
Collar 10	36	\$ 105.000	\$ 3.780.000
Collar 11	16	\$ 25.000	\$ 400.000
Collar 12	12	\$ 52.000	\$ 624.000
Dije 1	36	\$ 120.000	\$ 4.320.000
Dije 2	21	\$ 25.000	\$ 525.000
Dije 10	48	\$ 105.000	\$ 5.040.000
Dije 11	96	\$ 76.000	\$ 7.296.000
Dije 12	53	\$ 120.000	\$ 6.360.000
Gargantilla 7	24	\$ 560.000	\$ 13.440.000
Gargantilla 8	12	\$ 85.000	\$ 1.020.000
Gargantilla 9	35	\$ 112.000	\$ 3.920.000
Gargantilla 10	12	\$ 65.000	\$ 780.000
Gargantilla 11	12	\$ 87.000	\$ 1.044.000
Gargantilla 12	12	\$ 63.000	\$ 756.000
Guaya 1	36	\$ 180.000	\$ 6.480.000
Guaya 2	33	\$ 23.000	\$ 759.000
Guaya 3	45	\$ 150.000	\$ 6.750.000
Guaya 4	28	\$ 45.000	\$ 1.260.000
Guaya 5	20	\$ 90.000	\$ 1.800.000
Medalla 6	21	\$ 45.000	\$ 945.000
Medalla 7	7	\$ 85.000	\$ 595.000
Medalla 8	12	\$ 94.000	\$ 1.128.000
Medalla 9	28	\$ 68.000	\$ 1.904.000
Medalla 10	24	\$ 57.000	\$ 1.368.000
Medalla 11	15	\$ 65.000	\$ 975.000
Medalla 12	12	\$ 85.000	\$ 1.020.000
Pulsera 1	35	\$ 80.000	\$ 2.800.000
Pulsera 2	20	\$ 90.000	\$ 1.800.000
Pulsera 11	23	\$ 50.000	\$ 1.150.000
Pulsera 12	12	\$ 145.000	\$ 1.740.000
			<b>\$ 150.000.000</b>

Fuente: Autor (2016) Basado en datos de la administración de Platería La Isla (2016)

De lo anterior se concluye que de las 132 referencias manejadas en el transcurso del año (Tabla 1), tan solo 62 hacían parte del inventario a Marzo 31 de 2016 (Tabla 2), de las cuales no se sabe cuáles ni cuántas corresponden a artículos de alta rotación ni a artículos de baja rotación. Tampoco se sabe cuánto tiempo de permanencia presenta el inventario, ni cuáles son los mínimos y máximos requeridos para cada referencia. Esto conduce a interpretar que no hay en la Platería La Isla un verdadero sistema de gestión de inventarios, el cual debe ser propuesto.

### 3.3 ROTACIÓN DE INVENTARIO

De acuerdo con lo planteado por Müller (2007), la Platería La Isla E.U. maneja una demanda de tipo independiente, la cual está influenciada por las fluctuaciones del mercado, fuera del control de las operaciones de la empresa. El inventario se debe reabastecer a medida que se utiliza, con el fin de tener disponible el suficiente número de artículos para los clientes, sin incurrir en altos costos de almacenamiento.

Según los datos obtenidos en el diagnóstico de la empresa se encontró que la Platería La Isla tenía un alto nivel de inventario comparado con sus ventas, obteniendo un índice de rotación de 4. El cual resultó de aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{Rotación de Inventario} = \frac{\text{Costo mercancía vendida}}{\text{Promedio de Inventarios}} \quad (5)$$

Para el caso de la Platería La Isla, los valores fueron los siguientes:

$$\text{Rotación de Inventario} = \frac{\$600'000.000 \text{ (Dato tabla 1)}}{\$150'000.000 \text{ (Dato tabla 2)}}$$

Rotación de Inventario = 4

Con base en lo anterior se concluye que el inventario rota 4 veces al año, o lo que es igual, que el inventario permanece aproximadamente 90 días (3 meses) en almacenamiento antes de ser vendido.

## CAPÍTULO 4. SISTEMA DE PLANEACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS

### 4.1 CLASIFICACIÓN DEL INVENTARIO

La clasificación del inventario se efectuó siguiendo el método ABC, con el que se obtuvieron los siguientes resultados.

Se realizó una clasificación inicial de los productos en tres tipos ABC de acuerdo con las ventas del año 2015, las cuales sumaron \$960'000.000, con un costo de compra de \$600'000.000 (Ver tabla 1).

A continuación se muestra la clasificación realizada de los productos comercializados por la Platería La Isla a lo largo del año 2015, dentro de los que se encuentran productos de cualquier tipo como anillos, pulseras, guayas o pulsos, brazaletes, dijes, medallas, cadenas, gargantillas, collares, aretes y candongas, en la que se tuvo en cuenta su cantidad y valor, lo cual arrojó los siguientes resultados:

El grupo A lo componen aquellos artículos en los que la compañía tiene la mayor inversión (Tabla 3), están conformados por 27 referencias y representan el 20% de los artículos del inventario con una representatividad del 80,04% de la inversión (\$480'296.000,00).

El grupo B (Tabla 4) lo componen los artículos de 39 referencias, que conforman el 30% del inventario representando el 10,72% de la inversión (\$64'269.000,00).

El grupo C (Tabla 5) corresponde al 50% de los artículos del inventario enmarcados en 66 referencias, pero solo el 9,24% de la inversión de la empresa (\$55'435.000,00).

En las tablas 3, 4 y 5 se muestran los resultados de la clasificación ABC de las referencias con las que se trabaja en la Platería La Isla, la cual se elaboró con base en la información disponible del año 2015.

Tabla 3. Productos Clasificados como Tipo A

Art #	Consumo Anual	Costo Unitario	Costo Total Referencia	% del Total	% Acumulado
	(unidades)	(\$)			
Dije 8	72	\$ 450.000	\$ 32.400.000	5,40	5,4
Dije 12	252	\$ 120.000	\$ 30.240.000	5,04	10,44
Gargantilla 9	268	\$ 112.000	\$ 30.016.000	5,00	15,44
Gargantilla 5	138	\$ 210.000	\$ 28.980.000	4,83	20,27
Medalla 3	73	\$ 350.000	\$ 25.550.000	4,26	24,53
Gargantilla 4	72	\$ 350.000	\$ 25.200.000	4,20	28,73
Dije 4	86	\$ 250.000	\$ 21.500.000	3,58	32,31
Collar 10	202	\$ 105.000	\$ 21.210.000	3,54	35,85
Brazaletes 5	132	\$ 150.000	\$ 19.800.000	3,30	39,15
Collar 1	136	\$ 140.000	\$ 19.040.000	3,17	42,32
Dije 7	200	\$ 95.000	\$ 19.000.000	3,17	45,49
Anillo 1	130	\$ 130.000	\$ 16.900.000	2,82	48,31
Candongas 3	550	\$ 30.000	\$ 16.500.000	2,75	51,06
Aretes 11	300	\$ 54.000	\$ 16.200.000	2,70	53,76
Cadena 10	50	\$ 320.000	\$ 16.000.000	2,67	56,42
Pulsera 1	184	\$ 80.000	\$ 14.720.000	2,45	58,88
Guaya 5	160	\$ 90.000	\$ 14.400.000	2,40	61,28
Dije 1	120	\$ 120.000	\$ 14.400.000	2,40	63,68
Cadena 7	170	\$ 78.000	\$ 13.260.000	2,21	65,89
Cadena 6	150	\$ 87.000	\$ 13.050.000	2,18	68,06
Cadena 8	132	\$ 97.000	\$ 12.804.000	2,13	70,20
Dije 10	120	\$ 105.000	\$ 12.600.000	2,10	72,30
Aretes 3	120	\$ 95.000	\$ 11.400.000	1,90	74,20
Guaya 1	62	\$ 180.000	\$ 11.160.000	1,86	76,06
Dije 6	144	\$ 65.000	\$ 9.360.000	1,56	77,62
Gargantilla 2	85	\$ 86.000	\$ 7.310.000	1,22	78,83
Dije 11	96	\$ 76.000	\$ 7.296.000	1,22	80,05

Fuente: Autor (2016) Basado en datos de la administración de Platería La Isla (2015)

Tabla 4. Productos Clasificados como Tipo B

Art #	Consumo Anual	Costo Unitario	Costo Total Referencia	% del Total	% Acumulado
	(unidades)	(\$)			
Guaya 7	8	\$ 450.000	\$ 3.600.000	0,60	80,65
Collar 8	33	\$ 95.000	\$ 3.135.000	0,52	81,17
Gargantilla 3	46	\$ 45.000	\$ 2.070.000	0,35	81,52
Guaya 11	28	\$ 69.000	\$ 1.932.000	0,32	81,84
Medalla 9	28	\$ 68.000	\$ 1.904.000	0,32	82,16
Aretes 7	54	\$ 35.000	\$ 1.890.000	0,32	82,47
Brazalete 9	32	\$ 58.000	\$ 1.856.000	0,31	82,78
Candongas 12	33	\$ 56.000	\$ 1.848.000	0,31	83,09
Candongas 11	26	\$ 68.000	\$ 1.768.000	0,29	83,38
Candongas 6	20	\$ 87.000	\$ 1.740.000	0,29	83,67
Brazalete 7	20	\$ 85.000	\$ 1.700.000	0,28	83,96
Anillo 9	9	\$ 182.000	\$ 1.638.000	0,27	84,23
Aretes 2	24	\$ 68.000	\$ 1.632.000	0,27	84,50
Anillo 5	25	\$ 65.000	\$ 1.625.000	0,27	84,77
Brazalete 11	27	\$ 60.000	\$ 1.620.000	0,27	85,04
Anillo 10	23	\$ 70.000	\$ 1.610.000	0,27	85,31
Candongas 4	19	\$ 84.000	\$ 1.596.000	0,27	85,58
Candongas 10	35	\$ 45.000	\$ 1.575.000	0,26	85,84
Gargantilla 12	25	\$ 63.000	\$ 1.575.000	0,26	86,10
Collar 3	18	\$ 87.000	\$ 1.566.000	0,26	86,36
Aretes 6	34	\$ 45.000	\$ 1.530.000	0,26	86,62
Aretes 4	28	\$ 52.000	\$ 1.456.000	0,24	86,86
Guaya 9	25	\$ 58.000	\$ 1.450.000	0,24	87,10
Aretes 1	17	\$ 85.000	\$ 1.445.000	0,24	87,34
Cadena 4	12	\$ 120.000	\$ 1.440.000	0,24	87,58
Candongas 5	22	\$ 65.000	\$ 1.430.000	0,24	87,82
Cadena 5	22	\$ 65.000	\$ 1.430.000	0,24	88,06
Aretes 5	22	\$ 65.000	\$ 1.430.000	0,24	88,30
Aretes 9	31	\$ 45.000	\$ 1.395.000	0,23	88,53
Guaya 6	6	\$ 230.000	\$ 1.380.000	0,23	88,76
Anillo 2	30	\$ 46.000	\$ 1.380.000	0,23	88,99
Anillo 11	30	\$ 46.000	\$ 1.380.000	0,23	89,22
Medalla 10	24	\$ 57.000	\$ 1.368.000	0,23	89,45
Gargantilla 1	6	\$ 225.000	\$ 1.350.000	0,23	89,67
Guaya 3	9	\$ 150.000	\$ 1.350.000	0,23	89,90
Medalla 2	6	\$ 220.000	\$ 1.320.000	0,22	90,12
Collar 6	20	\$ 65.000	\$ 1.300.000	0,22	90,34
Brazalete 4	16	\$ 80.000	\$ 1.280.000	0,21	90,55
Dije 5	51	\$ 25.000	\$ 1.275.000	0,21	90,76

Fuente: Autor (2016) Basado en datos de la administración de Platería La Isla (2015)



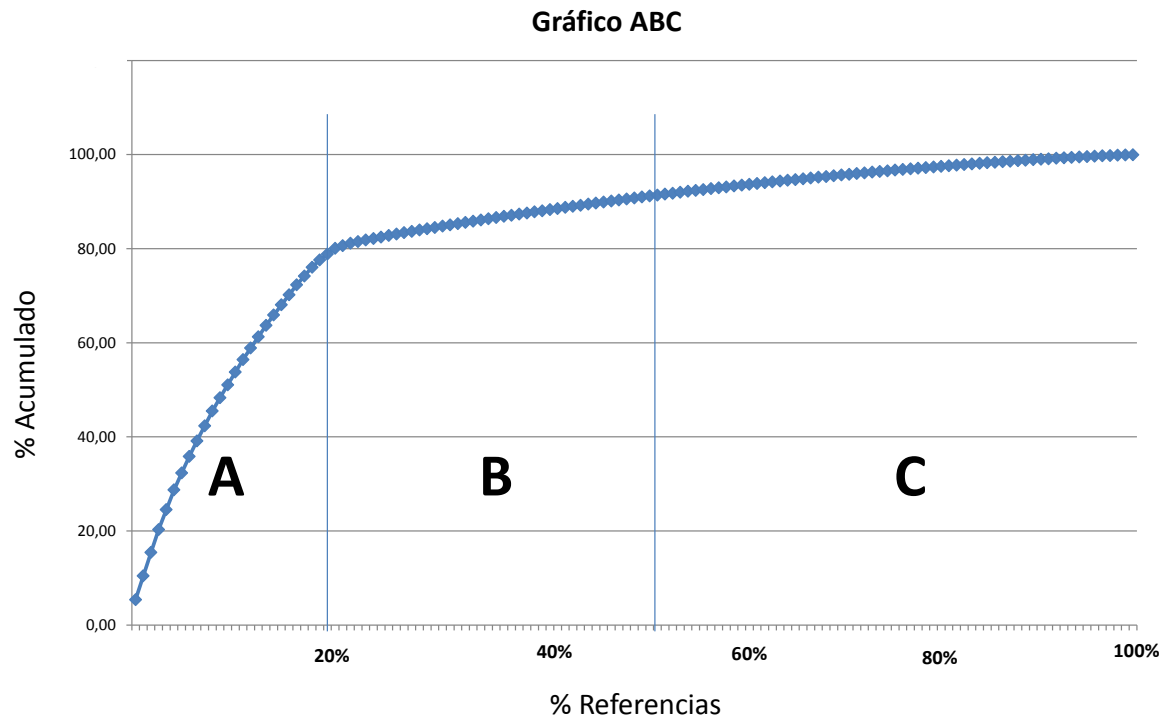
Tabla 5. Productos Clasificados como Tipo C

Art #	Consumo Anual (unidades)	Costo Unitario (\$)	Costo Total Referencia	% del Total	% Acumulado
Candongas 7	6	\$ 210.000	\$ 1.260.000	0,21	90,97
Guaya 4	28	\$ 45.000	\$ 1.260.000	0,21	91,18
Pulsera 3	8	\$ 150.000	\$ 1.200.000	0,20	91,38
Medalla 5	10	\$ 120.000	\$ 1.200.000	0,20	91,58
Anillo 7	10	\$ 120.000	\$ 1.200.000	0,20	91,78
Candongas 8	23	\$ 52.000	\$ 1.196.000	0,20	91,98
Cadena 11	14	\$ 85.000	\$ 1.190.000	0,20	92,18
Pulsera 11	23	\$ 50.000	\$ 1.150.000	0,19	92,37
Pulsera 4	18	\$ 63.000	\$ 1.134.000	0,19	92,56
Medalla 8	12	\$ 94.000	\$ 1.128.000	0,19	92,75
Dije 9	32	\$ 35.000	\$ 1.120.000	0,19	92,93
Guaya 8	13	\$ 86.000	\$ 1.118.000	0,19	93,12
Cadena 3	13	\$ 85.000	\$ 1.105.000	0,18	93,30
Pulsera 8	12	\$ 90.000	\$ 1.080.000	0,18	93,48
Medalla 4	28	\$ 38.000	\$ 1.064.000	0,18	93,66
Cadena 1	3	\$ 350.000	\$ 1.050.000	0,18	93,84
Gargantilla 11	12	\$ 87.000	\$ 1.044.000	0,17	94,01
Medalla 12	12	\$ 85.000	\$ 1.020.000	0,17	94,18
Guaya 12	12	\$ 85.000	\$ 1.020.000	0,17	94,35
Brazalete 6	50	\$ 20.000	\$ 1.000.000	0,17	94,52
Medalla 11	15	\$ 65.000	\$ 975.000	0,16	94,68
Collar 2	15	\$ 65.000	\$ 975.000	0,16	94,84
Candongas 2	13	\$ 75.000	\$ 975.000	0,16	95,00
Brazalete 3	15	\$ 65.000	\$ 975.000	0,16	95,17
Collar 4	8	\$ 120.000	\$ 960.000	0,16	95,33
Candongas 9	18	\$ 53.000	\$ 954.000	0,16	95,49
Medalla 6	21	\$ 45.000	\$ 945.000	0,16	95,64
Candongas 1	21	\$ 45.000	\$ 945.000	0,16	95,80
Brazalete 12	21	\$ 45.000	\$ 945.000	0,16	95,96
Anillo 3	2	\$ 450.000	\$ 900.000	0,15	96,11
Pulsera 6	2	\$ 450.000	\$ 900.000	0,15	96,26
Anillo 6	16	\$ 54.000	\$ 864.000	0,14	96,40
Collar 7	18	\$ 48.000	\$ 864.000	0,14	96,55
Gargantilla 8	10	\$ 85.000	\$ 850.000	0,14	96,69
Cadena 2	2	\$ 420.000	\$ 840.000	0,14	96,83
Gargantilla 6	20	\$ 42.000	\$ 840.000	0,14	96,97
Pulsera 2	9	\$ 90.000	\$ 810.000	0,14	97,10
Aretes 10	23	\$ 35.000	\$ 805.000	0,13	97,24
Aretes 12	21	\$ 38.000	\$ 798.000	0,13	97,37
Brazalete 8	12	\$ 65.000	\$ 780.000	0,13	97,50
Collar 9	12	\$ 65.000	\$ 780.000	0,13	97,63
Gargantilla 10	12	\$ 65.000	\$ 780.000	0,13	97,76
Guaya 2	33	\$ 23.000	\$ 759.000	0,13	97,89
Pulsera 7	9	\$ 80.000	\$ 720.000	0,12	98,01
Brazalete 10	3	\$ 240.000	\$ 720.000	0,12	98,13
Brazalete 1	20	\$ 35.000	\$ 700.000	0,12	98,24
Pulsera 9	1	\$ 680.000	\$ 680.000	0,11	98,36
Dije 3	15	\$ 45.000	\$ 675.000	0,11	98,47
Guaya 10	3	\$ 220.000	\$ 660.000	0,11	98,58
Cadena 12	1	\$ 650.000	\$ 650.000	0,11	98,69
Anillo 12	2	\$ 320.000	\$ 640.000	0,11	98,79
Collar 12	12	\$ 52.000	\$ 624.000	0,10	98,90
Anillo 4	1	\$ 600.000	\$ 600.000	0,10	99,00
Medalla 7	7	\$ 85.000	\$ 595.000	0,10	99,10
Anillo 8	6	\$ 95.000	\$ 570.000	0,10	99,19
Gargantilla 7	1	\$ 560.000	\$ 560.000	0,09	99,29
Dije 2	21	\$ 25.000	\$ 525.000	0,09	99,37
Collar 5	1	\$ 520.000	\$ 520.000	0,09	99,46
Cadena 9	2	\$ 254.000	\$ 508.000	0,08	99,55
Pulsera 5	12	\$ 42.000	\$ 504.000	0,08	99,63
Medalla 1	2	\$ 250.000	\$ 500.000	0,08	99,71
Brazalete 2	2	\$ 235.000	\$ 470.000	0,08	99,79
Collar 11	16	\$ 25.000	\$ 400.000	0,07	99,86
Pulsera 10	1	\$ 320.000	\$ 320.000	0,05	99,91
Pulsera 12	2	\$ 145.000	\$ 290.000	0,05	99,96
Aretes 8	2	\$ 123.000	\$ 246.000	0,04	100,00

Fuente: Autor (2016) Basado en datos de la administración de Platería La Isla (2015)

En la Figura 6 se muestra la clasificación ABC de las referencias que se emplearon durante el año 2015 en la Platería La Isla.

Figura 6. Gráfico ABC de las Referencias empleadas en la Platería La Isla en el año 2015



Fuente: Autor (2016)

A partir de los datos de las tablas 3, 4 y 5, así como en la Figura 6 se puede observar que unas pocas referencias son las de mayor valor. Si solo se controlaran estrictamente 27 referencias de 132 que se comercializan por parte de la Platería La Isla, se estaría controlando aproximadamente el 80% del valor del inventario.

Por ende el control de 66 de las 132 referencias que se encuentran, de forma acumulada, en las zonas A y B, permitiría el manejo del 90,74% del inventario, lo

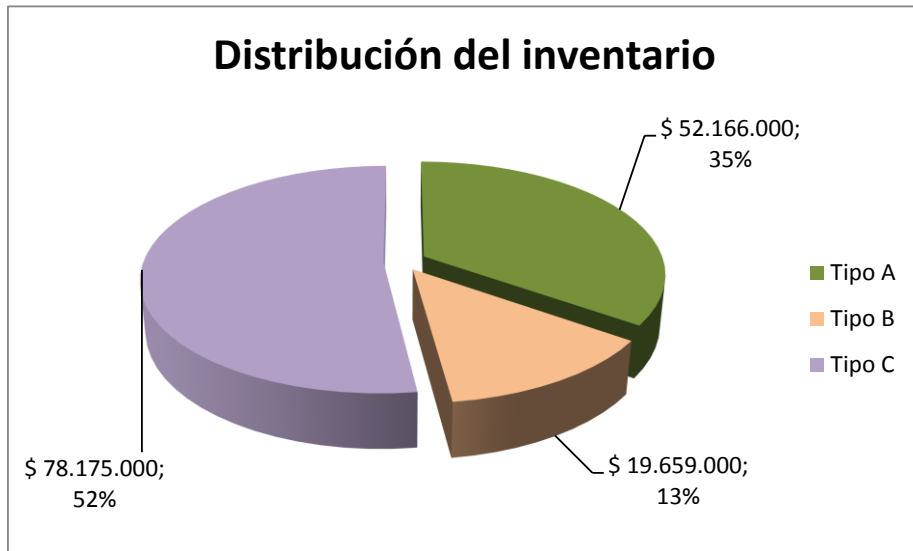
que permitiría optimizar capital de inversión y evitar el mantenimiento de productos de baja rotación

Se ve claramente en la Figura 6 que el 20% del inventario justifica el 80.04% del valor, mientras que el 30% del mismo justifica el 10,72% de dicho valor; a su vez, el 50% del inventario justifica el 9,24% del valor. Si se tiene en cuenta los costos de mantenimiento y de control de estos últimos, se llega a la conclusión que no es necesario controlar estrictamente los segmentos B y C, ya que son de poca valorización, y que debe mantenerse el mínimo stock posible de los mismos.

#### 4.2 CLASIFICACIÓN POR EL MÉTODO ABC DEL INVENTARIO DISPONIBLE A MARZO DE 2016

En el inventario disponible a 31 de Marzo de 2016, mostrado en la Tabla 2, se encontró que los artículos disponibles corresponden a los Tipos A, B y C, sin tener un parámetro ni sistema de gestión. De acuerdo con lo comentado por el dueño, se almacenan los artículos que vienen en grandes cantidades y para los cuales no hay espacio suficiente en los puntos de venta al detal, en los cuales se distribuyen por números iguales. El valor del inventario corresponde en un 35% a los productos que se clasificaron como de tipo A, en un 13% a aquellos que se clasificaron como de tipo B y en un 52% a aquellos que se clasificaron como de tipo C, mostrando esto lo inadecuada de la distribución más reciente del inventario, lo cual se ilustra en la Figura 7 y en la Tabla 6.

Figura 7. Distribución del inventario registrado más reciente



Fuente: Autor (2016)

Tabla 6. Detalle del número de referencias del inventario por tipo de producto

Número de Referencias	Art #	Número de Unidades	Costo Unitario	Costo Total Referencia	Tipo
		(unidades)	(\$)		
1	Anillo 1	50	\$ 130.000	\$ 6.500.000	A
2	Aretes 11	65	\$ 54.000	\$ 3.510.000	A
3	Candongas 3	12	\$ 30.000	\$ 360.000	A
4	Collar 10	36	\$ 105.000	\$ 3.780.000	A
5	Dije 1	36	\$ 120.000	\$ 4.320.000	A
6	Dije 10	48	\$ 105.000	\$ 5.040.000	A
7	Dije 11	96	\$ 76.000	\$ 7.296.000	A
8	Dije 12	53	\$ 120.000	\$ 6.360.000	A
9	Gargantilla 9	35	\$ 112.000	\$ 3.920.000	A
10	Guaya 1	36	\$ 180.000	\$ 6.480.000	A
11	Guaya 5	20	\$ 90.000	\$ 1.800.000	A
12	Pulsera 1	35	\$ 80.000	\$ 2.800.000	A
<b>Total</b>				<b>\$ 52.166.000</b>	
1	Anillo 2	30	\$ 46.000	\$ 1.380.000	B
2	Aretes 7	12	\$ 35.000	\$ 420.000	B
3	Aretes 9	20	\$ 45.000	\$ 900.000	B
4	Brazalete 9	12	\$ 58.000	\$ 696.000	B
5	Brazalete 11	11	\$ 60.000	\$ 660.000	B
6	Cadena 4	12	\$ 120.000	\$ 1.440.000	B
7	Candongas 4	5	\$ 84.000	\$ 420.000	B
8	Candongas 5	12	\$ 65.000	\$ 780.000	B
9	Candongas 6	5	\$ 87.000	\$ 435.000	B
10	Collar 6	24	\$ 65.000	\$ 1.560.000	B
11	Collar 8	2	\$ 95.000	\$ 190.000	B
12	Gargantilla 12	12	\$ 63.000	\$ 756.000	B
13	Guaya 3	45	\$ 150.000	\$ 6.750.000	B
14	Medalla 9	28	\$ 68.000	\$ 1.904.000	B
15	Medalla 10	24	\$ 57.000	\$ 1.368.000	B
<b>Total</b>				<b>\$ 19.659.000</b>	
1	Anillo 3	30	\$ 450.000	\$ 13.500.000	C
2	Aretes 8	12	\$ 123.000	\$ 1.476.000	C
3	Aretes 10	23	\$ 35.000	\$ 805.000	C
4	Aretes 12	3	\$ 38.000	\$ 114.000	C
5	Brazalete 1	23	\$ 35.000	\$ 805.000	C
6	Brazalete 2	24	\$ 235.000	\$ 5.640.000	C
7	Brazalete 3	14	\$ 65.000	\$ 910.000	C
8	Brazalete 10	20	\$ 240.000	\$ 4.800.000	C
9	Brazalete 12	21	\$ 45.000	\$ 945.000	C
10	Cadena 1	12	\$ 350.000	\$ 4.200.000	C
11	Cadena 2	15	\$ 420.000	\$ 6.300.000	C
12	Cadena 3	13	\$ 85.000	\$ 1.105.000	C
13	Cadena 11	4	\$ 85.000	\$ 340.000	C
14	Cadena 12	1	\$ 650.000	\$ 650.000	C
15	Candongas 1	33	\$ 45.000	\$ 1.485.000	C
16	Candongas 2	49	\$ 75.000	\$ 3.675.000	C
17	Collar 7	30	\$ 48.000	\$ 1.440.000	C
18	Collar 9	12	\$ 65.000	\$ 780.000	C
19	Collar 11	16	\$ 25.000	\$ 400.000	C
20	Collar 12	12	\$ 52.000	\$ 624.000	C
21	Dije 2	21	\$ 25.000	\$ 525.000	C
22	Gargantilla 7	24	\$ 560.000	\$ 13.440.000	C
23	Gargantilla 8	12	\$ 85.000	\$ 1.020.000	C
24	Gargantilla 10	12	\$ 65.000	\$ 780.000	C
25	Gargantilla 11	12	\$ 87.000	\$ 1.044.000	C
26	Guaya 2	33	\$ 23.000	\$ 759.000	C
27	Guaya 4	28	\$ 45.000	\$ 1.260.000	C
28	Medalla 6	21	\$ 45.000	\$ 945.000	C
29	Medalla 7	7	\$ 85.000	\$ 595.000	C
30	Medalla 8	12	\$ 94.000	\$ 1.128.000	C
31	Medalla 11	15	\$ 65.000	\$ 975.000	C
32	Medalla 12	12	\$ 85.000	\$ 1.020.000	C
33	Pulsera 2	20	\$ 90.000	\$ 1.800.000	C
34	Pulsera 11	23	\$ 50.000	\$ 1.150.000	C
35	Pulsera 12	12	\$ 145.000	\$ 1.740.000	C
<b>Total</b>				<b>\$ 78.175.000</b>	

Fuente: Autor (2016)

#### 4.3 SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS DE PERÍODO DE TIEMPO FIJO

Para el control de inventarios se emplea un modelo estocástico de revisión periódica, en el cual los ciclos de abastecimiento están controlados por periodos preestablecidos. El lead time (LT) es de quince días, y el periodo preestablecido para la revisión periódica se estimó a los doce (12) días de haber llegado el último pedido, debido a que este tiempo permite revisar el inventario, determinar las referencias faltantes, armar el nuevo pedido con las referencias agotadas o cuyo inventario se encuentre bajo y pasarlo al proveedor con la suficiente antelación para que pueda llegar en la siguiente entrega que realice este último. Pese a ello, el tamaño de la orden puede variar en cada ciclo con el propósito de absorber las fluctuaciones del consumo entre un periodo. Este sistema permite establecer una política de reabastecimiento automático en ciclos uniformes.

Así, el inventario de seguridad es de 27 referencias (Tipo A) dentro de las cuales se manejan 285 artículos (Anexo 1), con el valor que se expresa a continuación:

$$IS = \$33'089.468$$

El inventario de seguridad se mantiene constante por si se presenta un agotamiento de existencias durante el ciclo, lo cual podría suceder antes de la recepción del pedido, o inmediatamente después de la recepción del siguiente pedido,  $t+L$  unidades de tiempo más tarde. Aunque se formule un segundo pedido  $t$  unidades de tiempo después del primero, no se cambia la posibilidad del agotamiento de existencias durante  $t+L$ , puesto que no se recibirá el pedido sino hasta el final del ciclo.

Luego el inventario promedio está definido por la demanda promedio de unidades por su valor, siendo para el caso de la Platería La Isla de (Ver Anexo 1):

$$I_p = \$40'024.667$$

El inventario máximo a tener resulta de sumar el inventario promedio más el inventario de seguridad, dando como resultado para la Platería La Isla lo siguiente:

$$I \text{ máximo} = \$73'114.468$$

Y la cantidad a pedir (Q) sería:

$$Q = I \text{ máximo} - O_t - I_F \quad (4)$$

Donde:

O<sub>t</sub>: Órdenes colocadas o en tránsito al momento de la revisión

I<sub>F</sub>: Inventario físico al momento de la revisión

## CAPÍTULO 5. VALIDACIÓN DEL MODELO DESARROLLADO PARA LA EMPRESA

### 5.1 INVENTARIO DE SEGURIDAD

Cuando se tiene una demanda que no es constante es necesario mantener inventarios de seguridad para ofrecer cierto nivel de protección contra las existencias agotadas. El inventario de seguridad se define como las existencias que se manejan además de la demanda esperada (Chase, Jacobs & Aquilano, 2009, p.559).

Se realizó el cálculo del inventario de seguridad para las 27 referencias que conforman los productos tipo A, de la forma descrita (2), cuyos resultados se pueden visualizar en la Tabla 7.

Como los cálculos deben estar en las mismas unidades de tiempo, en este caso el LT es de 15 días, lo que equivale a 0,5 mes.

Así, el inventario promedio de la Platería La Isla teniendo en cuenta un nivel de seguridad de 99,99% es igual a 285 unidades, que en conjunto conforman las 27 referencias Tipo A, y equivalen a la mitad del promedio de la demanda mensual.



Tabla 7. Demanda mensual de cada referencia tipo A, valor del inventario de seguridad y su demanda promedio

Referencia	Unidades Vendidas	Costo Unitario (\$)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total	Promedio	$\sigma$	$\sigma$ (LT)	SS	Costo Total x Referencia
Dije 8	72	\$ 450.000	4	5	7	8	6	4	7	6	4	8	5	8	72	6,0	1,6	0,7	3	\$ 1.552.929
Dije 12	252	\$ 120.000	20	18	15	22	25	21	24	18	28	15	16	30	252	21,0	5,0	0,7	11	\$ 1.290.702
Gargantilla 9	268	\$ 112.000	20	19	14	23	34	18	23	15	36	14	17	35	268	22,3	8,2	0,7	18	\$ 1.987.877
Gargantilla 5	138	\$ 210.000	7	6	11	18	12	15	16	12	10	9	6	16	138	11,5	4,1	0,7	9	\$ 1.862.796
Medalla 3	73	\$ 350.000	6	4	2	3	10	4	5	5	8	7	8	11	73	6,1	2,8	0,7	6	\$ 2.103.414
Gargantilla 4	72	\$ 350.000	3	7	4	5	9	5	7	3	14	2	4	9	72	6,0	3,4	0,7	7	\$ 2.582.458
Dije 4	86	\$ 250.000	8	4	5	3	15	4	5	5	8	7	8	14	86	7,2	3,8	0,7	8	\$ 2.073.053
Collar 10	202	\$ 105.000	12	10	13	23	22	18	19	15	24	9	12	25	202	16,8	5,7	0,7	12	\$ 1.302.278
Brazalete 5	132	\$ 150.000	7	6	11	14	12	13	16	12	10	9	6	16	132	11,0	3,5	0,7	8	\$ 1.140.830
Collar 1	136	\$ 140.000	7	8	11	14	12	14	15	12	11	8	6	18	136	11,3	3,6	0,7	8	\$ 1.090.560
Dije 7	200	\$ 95.000	12	15	14	18	26	12	15	13	30	9	11	25	200	16,7	6,7	0,7	15	\$ 1.380.754
Anillo 1	130	\$ 130.000	7	6	9	18	10	15	15	12	8	9	5	16	130	10,8	4,3	0,7	9	\$ 1.203.984
Candongas 3	550	\$ 30.000	40	38	28	56	68	36	46	30	72	28	34	74	550	45,8	17,3	0,7	37	\$ 1.122.508
Aretes 11	300	\$ 54.000	25	19	18	23	36	18	26	17	36	20	17	45	300	25,0	9,2	0,7	20	\$ 1.076.285
Cadena 10	50	\$ 320.000	2	5	4	3	4	5	6	3	8	2	2	6	50	4,2	1,9	0,7	4	\$ 1.314.386
Pulsera 1	184	\$ 80.000	12	15	8	15	20	13	28	10	25	7	10	21	184	15,3	6,8	0,7	15	\$ 1.172.067
Guaya 5	160	\$ 90.000	9	10	13	20	12	17	17	13	12	9	6	22	160	13,3	4,8	0,7	10	\$ 932.989
Dije 1	120	\$ 120.000	7	6	8	15	12	13	10	12	8	9	6	14	120	10,0	3,1	0,7	7	\$ 813.305
Cadena 7	170	\$ 78.000	12	15	10	17	15	13	13	9	20	12	12	22	170	14,2	3,9	0,7	8	\$ 654.745
Cadena 6	150	\$ 87.000	8	7	11	20	12	16	16	13	11	9	7	20	150	12,5	4,6	0,7	10	\$ 869.788
Cadena 8	132	\$ 97.000	7	6	11	16	12	15	16	12	8	9	6	14	132	11,0	3,8	0,7	8	\$ 790.122
Dije 10	120	\$ 105.000	5	7	9	16	12	10	12	10	10	9	6	14	120	10,0	3,2	0,7	7	\$ 724.700
Aretes 3	120	\$ 95.000	7	6	9	9	12	15	7	12	8	9	6	20	120	10,0	4,2	0,7	9	\$ 854.005
Guaya 1	62	\$ 180.000	3	5	4	5	7	5	6	3	10	2	4	8	62	5,2	2,3	0,7	5	\$ 891.446
Dije 6	144	\$ 65.000	7	6	12	19	12	15	16	12	12	9	6	18	144	12,0	4,4	0,7	10	\$ 623.018
Gargantilla 2	85	\$ 86.000	5	9	4	5	11	7	9	3	14	2	4	12	85	7,1	3,9	0,7	8	\$ 720.263
Dije 11	96	\$ 76.000	5	7	4	12	9	5	7	3	18	2	4	20	96	8,0	5,8	0,7	13	\$ 958.539
<b>TOTAL</b>															<b>285</b>				<b>285</b>	<b>\$ 33.089.801</b>

Fuente: Autor (2016)

De acuerdo con los cálculos realizados, la Platería La Isla podría tener un inventario de seguridad, teniendo en cuenta un nivel de seguridad del 99,99%, promedio equivalente al 22,05% del inventario promedio almacenado para Marzo de 2016, constituido por 27 referencias de productos tipo A, con un costo de \$33.089.801 (Ver Anexo 1).

## 5.2 INVENTARIO MÁXIMO

De acuerdo con los cálculos efectuados, el inventario máximo de la Platería La Isla sería de:

$$I \text{ máximo} = \$ 40.024.667 + \$ 33.089.801$$

$$I \text{ máximo} = \$ 73.114.468$$

Este inventario máximo de \$ 73.114.468, en el que las referencias incluidas son todas del tipo A, es con el que la empresa Platería La Isla podría satisfacer la demanda promedio más un margen de seguridad, el cual bajo este modelo de planeación y control de inventarios de periodo de tiempo fijo, permitiría su reposición con el LT promedio de sus proveedores. Así, la empresa puede estar rotándolo de forma mensual, disminuyendo de esta manera el capital invertido y optimizando la rentabilidad al incrementar a un promedio de 8,2 veces, la rotación del inventario al año.

De igual forma, con el método de control de inventarios expuesto, se puede reponer el inventario faltante de acuerdo con la demanda, en la medida que esta lo exija, de acuerdo con su variabilidad a lo largo del año.

## CAPÍTULO 6. VIABILIDAD DEL PROYECTO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS CON EL MODELO DE PERIODO DE TIEMPO FIJO

Teniendo en cuenta que el modelo de planeación y control de inventarios de periodo de tiempo fijo complementado con el método ABC permite no solo la organización del inventario sino además la obtención de la información pertinente que permite realizar de una manera adecuada la gestión de órdenes de pedido, inventario de seguridad e inventario óptimo para el ejercicio de la empresa, con base en los artículos definidos como de mayor rotación y valor, se considera que su implementación es viable a partir de lo siguiente:

De las 132 referencias que comercializa la Platería La Isla, sobre 27 de ellas recae el 80% del movimiento comercial de la empresa, por ser las de mayor rotación y valor económico. Luego, el inventario principal debe centrarse en ellas.

Se encontró que del inventario disponible a Marzo de 2016, después de haber identificado los productos tipo A, B y C, estuvo distribuido de la forma en la que se muestra en la Tabla 8.

Tabla 8. Distribución del inventario a Marzo 31 de 2016

Referencias	Valor	Porcentaje
Tipo A	\$ 52.166.000	34,78
Tipo B	\$ 19.659.000	13,11
Tipo C	\$ 78.175.000	52,12
Total	\$ 150.000.000	100,00

Fuente: Autor (2017)

Indicando que su valor estaba conformado en un 52,12% por referencias de baja rotación, lo que estaba generando un lucro cesante de \$78'175.000.

Al comparar este valor con el del inventario máximo calculado por el modelo de planeación y control de inventarios de periodo de tiempo fijo de \$ 73.114.468, se evidencia que con un inventario de valor inferior a aquel con el que se contaba en Marzo del 2016, se lograría satisfacer la demanda promedio mensual, incrementar su rotación a cada 1,4 meses o lo que es igual 8,2 veces al año, evitar un alto lucro cesante, e incrementar la rentabilidad de la empresa.

Un pronóstico resultante de la aplicación del modelo de planeación y control de inventario de periodo de tiempo fijo se muestra en la tabla 9.

En la proyección se observa que la aplicación del modelo de gestión de inventarios propuesto permite considerar un inventario máximo de \$73.114.468, en comparación del promedio inicial de \$150.000.000.

Como el inventario propuesto corresponde a referencias tipo A según la clasificación arrojada por el método ABC, las ventas logradas de este inventario corresponden al 80% de las ventas de la empresa, lo cual indica que tan solo con referencias tipo A y con un inventario menor (48,74% del registrado en Marzo de 2016) se logra mantener la utilidad bruta de la empresa, con un lucro cesante significativamente menor al de la condición inicial (tan solo del 23,15%).

Tabla 9. Pronóstico al aplicar el sistema de planeación y control de inventarios de periodo de tiempo fijo para la empresa Platería La Isla en comparación con su situación inicial

Mes	Año 2016					Proyección aplicando el sistema de planeación y control de inventario				
	Inventario promedio	Inventario rotado	Venta promedio	Utilidad bruta promedio	Lucro cesante	Inventario máximo	Inventario rotado	Venta promedio	Utilidad bruta promedio	Lucro cesante
Enero	\$ 150.000.000	\$ 50.000.000	\$ 80.000.000	\$ 30.000.000	\$ 100.000.000	\$ 73.114.468	\$ 49.961.553	\$ 79.938.484	\$ 29.976.931	\$ 23.152.915
Febrero	\$ 150.000.000	\$ 50.000.000	\$ 80.000.000	\$ 30.000.000	\$ 100.000.000	\$ 73.114.468	\$ 49.961.553	\$ 79.938.484	\$ 29.976.931	\$ 23.152.915
Marzo	\$ 150.000.000	\$ 50.000.000	\$ 80.000.000	\$ 30.000.000	\$ 100.000.000	\$ 73.114.468	\$ 49.961.553	\$ 79.938.484	\$ 29.976.931	\$ 23.152.915
Abril	\$ 150.000.000	\$ 50.000.000	\$ 80.000.000	\$ 30.000.000	\$ 100.000.000	\$ 73.114.468	\$ 49.961.553	\$ 79.938.484	\$ 29.976.931	\$ 23.152.915
Mayo	\$ 150.000.000	\$ 50.000.000	\$ 80.000.000	\$ 30.000.000	\$ 100.000.000	\$ 73.114.468	\$ 49.961.553	\$ 79.938.484	\$ 29.976.931	\$ 23.152.915
Junio	\$ 150.000.000	\$ 50.000.000	\$ 80.000.000	\$ 30.000.000	\$ 100.000.000	\$ 73.114.468	\$ 49.961.553	\$ 79.938.484	\$ 29.976.931	\$ 23.152.915
Julio	\$ 150.000.000	\$ 50.000.000	\$ 80.000.000	\$ 30.000.000	\$ 100.000.000	\$ 73.114.468	\$ 49.961.553	\$ 79.938.484	\$ 29.976.931	\$ 23.152.915
Agosto	\$ 150.000.000	\$ 50.000.000	\$ 80.000.000	\$ 30.000.000	\$ 100.000.000	\$ 73.114.468	\$ 49.961.553	\$ 79.938.484	\$ 29.976.931	\$ 23.152.915
Septiembre	\$ 150.000.000	\$ 50.000.000	\$ 80.000.000	\$ 30.000.000	\$ 100.000.000	\$ 73.114.468	\$ 49.961.553	\$ 79.938.484	\$ 29.976.931	\$ 23.152.915
Octubre	\$ 150.000.000	\$ 50.000.000	\$ 80.000.000	\$ 30.000.000	\$ 100.000.000	\$ 73.114.468	\$ 49.961.553	\$ 79.938.484	\$ 29.976.931	\$ 23.152.915
Noviembre	\$ 150.000.000	\$ 50.000.000	\$ 80.000.000	\$ 30.000.000	\$ 100.000.000	\$ 73.114.468	\$ 49.961.553	\$ 79.938.484	\$ 29.976.931	\$ 23.152.915
Diciembre	\$ 150.000.000	\$ 50.000.000	\$ 80.000.000	\$ 30.000.000	\$ 100.000.000	\$ 73.114.468	\$ 49.961.553	\$ 79.938.484	\$ 29.976.931	\$ 23.152.915
	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 600.000.000</b>	<b>\$ 960.000.000</b>	<b>\$ 360.000.000</b>	<b>\$ 1.200.000.000</b>	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 599.538.636</b>	<b>\$ 959.261.808</b>	<b>\$ 359.723.172</b>	<b>\$ 277.834.980</b>

Fuente: Autor (2017)

## 7. CONCLUSIONES

Se desarrolló un Sistema de Gestión de Inventarios basado en el modelo de período de tiempo fijo para la planeación y control de inventarios, con el complemento del método de categorización de inventarios ABC, para la empresa Platería La Isla E.U. ubicada en San Andresito de San José, mediante el cual se planteó la forma de dar un manejo y un control adecuados al inventario necesario para cubrir la demanda independiente de los productos que la Platería distribuye. Mediante la aplicación de este modelo es posible trabajar con 27 referencias correspondientes al Tipo A que representan el 80% de las ventas de la empresa, optimizando de esa manera los productos de mayor rotación, logrando a partir de esto establecer un inventario promedio y un inventario de seguridad, para atender más adecuadamente la demanda del mercado y disminuir las pérdidas de ventas por productos no disponibles. Así mismo, se minimizaría el lucro cesante de un inventario de baja o ninguna rotación.

Al realizar el diagnóstico de la situación actual de la empresa se encontró la inexistencia de procesos para la planeación, manejo y control de inventarios, los cuales se realizaban al tanteo y tenían un costo de \$150'000.000 con una rotación promedio de 90 días, en los cuales se quedaban el 65% de las referencias correspondientes a los tipos B y C sin movimiento, y con la carencia de disponibilidad de referencias tipo A, que ocasionaban pérdidas de ventas.

Tras aplicar el método de categorización de inventarios ABC se encontró que el 20% de las referencias manejadas producían el 80% de las ventas y que el 80% de las referencias generaban el 20% de las ventas, lo cual permitió identificar las referencias de mayor rotación e importancia para la empresa y de esa manera sugerir centrar la atención en ellas para la gestión de un adecuado inventario, con lo cual se pudo calcular que un menor inventario, de tan solo \$73'114.468 con una

rotación promedio de 8,2 veces al año, podría representar una ventaja competitiva y rentable para la empresa.

Se pudo estimar la demanda de tipo independiente y calcular el inventario de seguridad adecuado para manejar los productos principales de acuerdo con los datos disponibles de ventas del año 2015 en comparación con el inventario a fecha 31 de Marzo de 2016, el cual se centró en las 27 referencias más importantes correspondientes al tipo A.

Al contrastar los cálculos con lo aplicado hasta el momento en la empresa y lo contabilizado se pudo evidenciar que con un inventario promedio más uno de seguridad, con un costo de tan solo el 48,74% del que se venía manejando, la empresa podía mejorar la disponibilidad de productos en los ítems de mayor demanda, optimizando sus ventas, con un costo mucho menor y evitando tener excesos de inventarios y sobre todo de referencias de baja rotación (Tipo B y C).

Finalmente, se concluye que la implementación del modelo de período de tiempo fijo para la planeación y control de inventarios, con el complemento del método de categorización de inventarios ABC es viable económica y financieramente para la empresa y que su implementación podría realizarse a corto plazo, generando ventajas relacionadas con economía, control, disponibilidad de información permanente, visualización de cambios del mercado determinados por la demanda de productos y una mayor rentabilidad.

## 8. RECOMENDACIONES

Dado el alto inventario de productos tipo B y C que presenta la empresa se sugiere buscar la manera de rematarlos debido a que están generando un lucro cesante, recuperar su costo e iniciar la implementación del modelo de período de tiempo fijo para la planeación y control con el complemento del método de categorización de inventarios ABC, sugerido.

Igualmente se recomienda realizar un proceso de capacitación del personal de la empresa para llevar registros de ventas, faltantes y llevar a cabo las revisiones periódicas con el propósito de mantener actualizado el inventario en la periodicidad propuesta.

Finalmente, se recomienda a las directivas de la empresa Platería La Isla, iniciar el proceso de implementación del modelo período de tiempo fijo para la planeación y control de inventarios, con el complemento del método de categorización de inventarios ABC a la mayor brevedad posible.



## BIBLIOGRAFÍA

- Acero, Carolina & Pardo, Alejandro. (2010). *Estrategia para la gestión de inventarios de una empresa comercializadora y distribuidora de productos plásticos de empaque: caso Distribuidora Surtir S.A.S.* Tesis de pregrado en Ingeniería Administrativa. Medellín: Universidad Escuela de Ingeniería de Antioquia.
- Anaya Tejero, Julio Juan. (2007). *Logística integral: la gestión operativa de la empresa.* Tercera edición. Madrid: Editorial Esic.
- Arango, Isabel; y Zuluaga, Abdul. (2014). Modelo de gestión para el suministro de materiales e insumos basado en la demanda. *Ing. USBMed*, 5(2):62-79
- Babiloni, María Eugenia. (2009). *Una metodología para la estimación eficiente del stock de referencia en políticas de revisión periódica con demanda discreta.* Tesis doctoral. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Ballou, Ronald H. (1991). *Logística empresarial: Control y planificación.* Madrid: Ediciones Díaz de Santos S.A.
- Becerra Acosta, Jaime Alejandro; Torres García, Johanna Mirley. (2011). *Diseño de un sistema de gestión para la administración y control de los inventarios para la ferretería la cadena E.U.* Trabajo de grado (Título de Ingeniero Industrial) Bogotá: Universidad Libre de Colombia. Facultad de ingeniería.
- Bowersox, Donald J. and Closs, David C. (1996), *Logistical Management: The Integrated Supply Chain Process*, McGraw-Hill Series in Marketing, New York: The McGraw-Hill Companies.

- Bustos Osorio, Camilo Andrés. (2011). *Modelo de inventarios para distribuidora PARGO PLATERO S.A.* Bogotá D.C. Trabajo de grado (Título de Ingeniero Industrial) Bogotá: Universidad Libre de Colombia, Facultad de ingeniería.
- Cantor, D.M.; y Lagos, M. (2008). *Propuesta para la implementación de un sistema de control en el manejo de los inventarios en Mercantil de Confecciones Ltda. "MERCON"*. Bogotá, D.C.: Universidad de la Salle, Facultad de Contaduría Pública.
- Chase, Richard B.; Jacobs, F. Robert; y Aquilano, Nicholas J. (2009). *Administración de operaciones, producción y cadena de suministros*. Duodécima edición. México: Mc Graw – Hill.
- Díaz Carvajal, Diana Marcela; & Patiño Martínez, Vilma Yaneth. (2011). *Implementación de sistema de gestión de inventarios para formas y color en lámina WJ Ltda.* Trabajo de grado (Título de Ingeniero Industrial). Bogotá: Universidad Libre de Colombia, Facultad de Ingeniería.
- FENALCO. (2015). *Análisis económico sobre el sector joyero en Colombia*. Bogotá: Federación Nacional de Comerciantes. Folleto Fenalco.
- Gutiérrez, Valentina y Vidal, Carlos Julio. (2008). Modelos de Gestión de Inventarios en Cadenas de Abastecimiento: Revisión de la Literatura. *Rev. Fac. Ing. Univ. Antioquia N.º 43: 134-149*
- Izar, Juan Manuel; Ynzunza, Carmen; y Sarmiento, Roberto. (2012). Determinación del Costo del Inventario con el Método Híbrido. *Conciencia Tecnológica No. 44: 30-35*

- Krajewski, Lee J.; & Ritzman, Larry P. (2000). *Administración de operaciones estrategias y análisis*. México: Pearson Prentice Hall.
- Laguna, D. (2010). *Propuesta de un sistema de gestión de inventarios para una empresa comercializadora de productos de Plástico*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería.
- Lemus, Julián; y Forero, Jerson. (2012). *Diseño del sistema de inventarios, para la buena administración de la empresa comercializadora, exostos, frenos y radiadores Kennedy*. Tesis en Tecnología Industrial. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Londoño, Mónica Patricia. (2012). *Propuesta de mejoramiento del sistema de almacenamiento y control de inventarios para Betmon*. Tesis de Pregrado en Ingeniería Industrial. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Mayorga Quiñones, Manuel Alejandro; & Ramos Rivera, Julio Cesar. (2010). Plan para un sistema de inventarios en lubricantes AUTOZUAR E.U. Trabajo de grado (Título de Ingeniero Industrial). Bogotá: Universidad Libre de Colombia, Facultad de Ingeniería.
- Meléndez, H.; y Lambis, W.E. (2013). *Análisis y diseño de un sistema de gestión de inventario para la farmacia de la FUNDACIÓN Madre Herlinda Moisés, basado en una categorización multicriterio ABC/VEN*. Cartagena de Indias: Universidad de Cartagena, Facultad de Ciencias Económicas.
- Mongua, P.; y Sandoval, H. (2009). *Propuesta de un modelo de inventario para la mejora del ciclo logístico de una distribuidora de confites ubicada en la ciudad de Barcelona, Estado Anzoátegui*. Puerto de la Cruz, Venezuela: Universidad de Oriente, Escuela de Ingenierías y Ciencias Aplicadas.

- Muller, Max. (2007). *Fundamentos de administración de inventarios*. Bogotá: Grupo editorial Norma.
- Navas, Alex Enrique. (2010). *Guía de gestión de inventarios, repuestos y pronóstico de demandas en pequeñas empresas de manufactura*. Tesis de Especialización en Gerencia de Mantenimiento. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.
- Noori, Hamid; & Radford, Russell. (1997). *Administración de operaciones y producción: Calidad total y respuesta sensible rápida*. Bogotá: Mc Graw Hill.
- Olivos, Saúl, y Penagos, José. (2013). Modelo de Gestión de Inventarios: Conteo Cíclico por Análisis ABC. *INGENIARE, Universidad Libre-Barranquilla, Año 8, No. 14, pp. 107-111*
- Palacio, Oscar & Adarme, Wilson. (2014). Coordinación de inventarios: Un caso de estudio para la logística de ciudad. *DYNA 81 (186): 295-303*.
- Pinzón, Isarín; Pérez, Giovanni; y Arango, Martín. (2010). Mejoramiento en la gestión de inventarios. Propuesta metodológica. *Revista Universidad EAFIT, 46(160): 9-21*
- Rodríguez Montenegro, Beatriz Lorena. (2011). *Sistemas y modelos de inventarios*. Bogotá: Universidad Manuela Beltrán.
- Rodríguez Sarmiento, Edna Yulieth; & Sánchez Saza, Cristina. (2011). *Optimización del sistema de gestión de inventarios de productos químicos y colorantes en Clariant Colombia S.A.* Trabajo de grado (Título de Ingeniero Industrial). Bogotá: Universidad Libre de Colombia, Facultad de Ingeniería.

Sánchez Cegarra, José. (2004). *Metodología de la investigación científica y tecnológica*. Ediciones Díaz de Santos.

Schroeder, Roger; Meyer Goldstein, Susan; & Rungtusanatham, Johnny. (2011). *Administración de operaciones conceptos y casos contemporáneos*. Quinta edición. México: Mc Graw Hill.

Sipper, Daniel. (1998). *Planeación y control de la producción*. México: Editorial Mc Graw – Hill.

Vidal, Carlos Julio; Londoño, Julio César; & Contreras, Fernando. (2004). Aplicación de modelos de inventarios en una cadena de abastecimiento de productos de consumo masivo con una bodega y n puntos de venta. *Ingeniería y competitividad*, 6(1): 35-52

## CIBERGRAFÍA

Anaya Tejero, Julio Juan. (2011). Logística integral la gestión operativa de la empresa. Madrid. ESIC editorial. Pág. 164. Recuperado de: <http://books.google.com.co/books?id=QzvXfhX5VV0C&pg=PA163&dq=stock+de+seguridad&hl=es&sa=X&ei=KH9kUtDCIL2QXCqIDIBg&ved=0CCwQ6AEwAA#v=onepage&q=stock%20de%20seguridad&f=false>.

Chaves Vega, Eric. (2005). Administración de materiales. España. Editorial universidad estatal a distancia. Pág. 62. Recuperado de: [http://books.google.com.co/books?id=yQcwaOB0lvkC&pg=PA62&dq=inventario+promedio&hl=es&sa=X&ei=fGVIUrKSMvD\\_4APskYG4BA&ved=0CC0Q6wEwAA#v=onepage&q=inventario%20promedio&f=false](http://books.google.com.co/books?id=yQcwaOB0lvkC&pg=PA62&dq=inventario+promedio&hl=es&sa=X&ei=fGVIUrKSMvD_4APskYG4BA&ved=0CC0Q6wEwAA#v=onepage&q=inventario%20promedio&f=false)

Czincota, Michael; & Ronkainen, Ilkka. (2008). Marketing internacional. México. Cengage learning. Pág. 536. Recuperado de: <http://books.google.com.co/books?id=MDfoUy9cZxkC&pg=PA536&dq=que+es+nivel+de+servicio+en+inventarios&hl=es&sa=X&ei=K4ZkUtbmOubP2QXewlGACQ&ved=0CEkQ6wEwAg#v=onepage&q=que%20es%20nivel%20de%20servicio%20en%20inventarios&f=false>

Hernández, Dayana Carolina. (2009). Oferta y demanda. Mercadeo. Recuperado de: <http://mercadeohernandez.blogspot.com.co/2009/06/oferta-y-demanda.html>

Iglesias, Antonio Luis. (2014). Demanda independiente / demanda dependiente. Logispyme. Recuperado de: <https://logispyme.wordpress.com/2014/03/06/demanda-independiente-demanda-dependiente/>

Portafolio (2015). Comercio electrónico creció más de 40 % en Colombia.  
Recuperado de: <http://www.portafolio.co/economia/finanzas/comercio-electronico-crecio-40-colombia-33724>

Yagua, Manuel. (2016). Informe sobre tipos de inventarios. Scribd. Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/120438737/INVENTARIOS-DETERMINISTICOS-Y-PROBABILISTICOS>

## Anexo 1. Inventario de seguridad y Promedio

Referencia	Unidades Vendidas	Costo Unitario (\$)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total	Promedio	$\sigma$	$\sigma$ (LT)	SS	Costo Total x Referencia	% del Total	% Acumulado	Costo Total de venta	Costo Inventario promedio
Dije 8	72	\$ 450.000	4	5	7	8	6	4	7	6	4	8	5	8	72	6	1,6	0,7	3	\$ 1.552.929	5,4	5,4	\$ 32.400.000	\$ 2.700.000
Dije 12	252	\$ 120.000	20	18	15	22	25	21	24	18	28	15	16	30	252	21	5,0	0,7	11	\$ 1.290.702	5,04	10,44	\$ 30.240.000	\$ 2.520.000
Gargantilla 9	268	\$ 112.000	20	19	14	23	34	18	23	15	36	14	17	35	268	22	8,2	0,7	18	\$ 1.987.877	5,00266667	15,4426667	\$ 30.016.000	\$ 2.501.333
Gargantilla 5	138	\$ 210.000	7	6	11	18	12	15	16	12	10	9	6	16	138	12	4,1	0,7	9	\$ 1.862.796	4,83	20,2726667	\$ 28.980.000	\$ 2.415.000
Medalla 3	73	\$ 350.000	6	4	2	3	10	4	5	5	8	7	8	11	73	6	2,8	0,7	6	\$ 2.103.414	4,25833333	24,531	\$ 25.550.000	\$ 2.129.167
Gargantilla 4	72	\$ 350.000	3	7	4	5	9	5	7	3	14	2	4	9	72	6	3,4	0,7	7	\$ 2.582.458	4,2	28,731	\$ 25.200.000	\$ 2.100.000
Dije 4	86	\$ 250.000	8	4	5	3	15	4	5	5	8	7	8	14	86	7	3,8	0,7	8	\$ 2.073.053	3,58333333	32,3143333	\$ 21.500.000	\$ 1.791.667
Collar 10	202	\$ 105.000	12	10	13	23	22	18	19	15	24	9	12	25	202	17	5,7	0,7	12	\$ 1.302.278	3,535	35,8493333	\$ 21.210.000	\$ 1.767.500
Brazalete 5	132	\$ 150.000	7	6	11	14	12	13	16	12	10	9	6	16	132	11	3,5	0,7	8	\$ 1.140.830	3,3	39,1493333	\$ 19.800.000	\$ 1.650.000
Collar 1	136	\$ 140.000	7	8	11	14	12	14	15	12	11	8	6	18	136	11	3,6	0,7	8	\$ 1.090.560	3,17333333	42,3226667	\$ 19.040.000	\$ 1.586.667
Dije 7	200	\$ 95.000	12	15	14	18	26	12	15	13	30	9	11	25	200	17	6,7	0,7	15	\$ 1.380.754	3,16666667	45,4893333	\$ 19.000.000	\$ 1.583.333
Anillo 1	130	\$ 130.000	7	6	9	18	10	15	15	12	8	9	5	16	130	11	4,3	0,7	9	\$ 1.203.984	2,81666667	48,306	\$ 16.900.000	\$ 1.408.333
Candongas 3	550	\$ 30.000	40	38	28	56	68	36	46	30	72	28	34	74	550	46	17,3	0,7	37	\$ 1.122.508	2,75	51,056	\$ 16.500.000	\$ 1.375.000
Aretes 11	300	\$ 54.000	25	19	18	23	36	18	26	17	36	20	17	45	300	25	9,2	0,7	20	\$ 1.076.285	2,7	53,756	\$ 16.200.000	\$ 1.350.000
Cadena 10	50	\$ 320.000	2	5	4	3	4	5	6	3	8	2	2	6	50	4	1,9	0,7	4	\$ 1.314.386	2,66666667	56,4226667	\$ 16.000.000	\$ 1.333.333
Pulsera 1	184	\$ 80.000	12	15	8	15	20	13	28	10	25	7	10	21	184	15	6,8	0,7	15	\$ 1.172.067	2,45333333	58,876	\$ 14.720.000	\$ 1.226.667
Guaya 5	160	\$ 90.000	9	10	13	20	12	17	17	13	12	9	6	22	160	13	4,8	0,7	10	\$ 932.989	2,4	61,276	\$ 14.400.000	\$ 1.200.000
Dije 1	120	\$ 120.000	7	6	8	15	12	13	10	12	8	9	6	14	120	10	3,1	0,7	7	\$ 813.305	2,4	63,676	\$ 14.400.000	\$ 1.200.000
Cadena 7	170	\$ 78.000	12	15	10	17	15	13	13	9	20	12	12	22	170	14	3,9	0,7	8	\$ 654.745	2,21	65,886	\$ 13.260.000	\$ 1.105.000
Cadena 6	150	\$ 87.000	8	7	11	20	12	16	16	13	11	9	7	20	150	13	4,6	0,7	10	\$ 869.788	2,175	68,061	\$ 13.050.000	\$ 1.087.500
Cadena 8	132	\$ 97.000	7	6	11	16	12	15	16	12	8	9	6	14	132	11	3,8	0,7	8	\$ 790.122	2,134	70,195	\$ 12.804.000	\$ 1.067.000
Dije 10	120	\$ 105.000	5	7	9	16	12	10	12	10	10	9	6	14	120	10	3,2	0,7	7	\$ 724.700	2,1	72,295	\$ 12.600.000	\$ 1.050.000
Aretes 3	120	\$ 95.000	7	6	9	12	15	7	12	8	9	6	20	120	10	4,2	0,7	9	\$ 854.005	1,9	74,195	\$ 11.400.000	\$ 950.000	
Guaya 1	62	\$ 180.000	3	5	4	5	7	5	6	3	10	2	4	8	62	5	2,3	0,7	5	\$ 891.446	1,86	76,055	\$ 11.160.000	\$ 930.000
Dije 6	144	\$ 65.000	7	6	12	19	12	15	16	12	12	9	6	18	144	12	4,4	0,7	10	\$ 623.018	1,56	77,615	\$ 9.360.000	\$ 780.000
Gargantilla 2	85	\$ 86.000	5	9	4	5	11	7	9	3	14	2	4	12	85	7	3,9	0,7	8	\$ 720.263	1,21833333	78,8333333	\$ 7.310.000	\$ 609.167
Dije 11	96	\$ 76.000	5	7	4	12	9	5	7	3	18	2	4	20	96	8	5,8	0,7	13	\$ 958.539	1,216	80,0493333	\$ 7.296.000	\$ 608.000
<b>TOTAL</b>																			<b>285</b>	<b>\$ 33.089.801</b>			<b>\$ 480.296.000</b>	<b>\$ 40.024.667</b>