



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

“Propuesta de implementación de un Modelo de inventarios ABC de producto terminado caso: Pantalones Bravos”

TESIS

Para obtener el grado de:

MAESTRO EN INGENIERÍA ADMINISTRATIVA

Presenta:

L.N.I. Abel Montiel Moreno

Directores de tesis:

Director: **Dr. José Adrián Trevera Juárez**

Codirector: **Dr. Héctor Rosas Lezama**

Apizaco, Tlaxcala. Diciembre de 2014

ÍNDICE

RESUMEN.....	I
I. INTRODUCCIÓN.....	II
II.OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN	III
III. JUSTIFICACIÓN.....	IV
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	VI
V. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	VIII
VI. HIPÓTESIS	IX
CAPITULO I. MARCO REFERENCIAL	1
1.1. ESTADO DEL ARTE.....	1
1.2. MARCO TEÓRICO	4
1.2.1. Inventarios	4
1.2.2. Teoría de la implementación de inventarios	5
1.2.3. Importancia de los inventarios en la organización	7
1.2.4. Tipos de inventarios y su estructura.....	12
1.2.5. Modelos de inventarios y características.....	14
1.2.6. Inventarios <i>JUST IN TIME</i> (justo a tiempo). Reducción de inventarios.....	16
1.2.7. Inventarios MRP (<i>Material Requirements Planning</i>).....	17
1.2.8. El modelo EOQ.....	18
1.2.9. Los inventarios ABC.....	20
1.2.10. Control de inventarios de producto terminado.....	26
1.3. MARCO CONTEXTUAL.....	26
1.3.1. Historia de la empresa.....	28
1.3.2. Estructura de la Empresa	30
1.3.2.1. Organigrama.....	30
1.3.3. Marco Jurídico.....	32
1.3.4. Distribución de planta.....	34
1.3.5. Proceso de producción	39
1.3.6. Procesos de trabajo	40
1.3.7. Maquinaria de trabajo.....	45
1.3.8 Descripción del proceso de producción.....	45

1.3.9 Descripción de operación en la empresa Pantalones Bravos S.A. de C.V.	47
Capitulo II.METODOLOGÍA DE LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE INVENTARIOS ABC	51
2.1. Definición y características de un sistema.....	51
2.2. Componentes para la determinación del modelo de inventarios.	52
2.3. Creación del modelo de inventarios general.	53
2.4. Analisis FODA de la organización.....	59
2.5. Diagnostico de los inventarios en la empresa.	60
2.6. Organización y control del almacén de producto terminado.	67
Capitulo III. MODELO DE INVENTARIOS ABC.	69
3.1. Adaptación del modelo de inventarios a la organización.....	71
3.2. Propuesta de mejora para la empresa Pantalones Bravos.....	73
3.3. Mejora en los Inventarios de Materia Prima.	74
3.4. Mejora de Inventarios de producción en Proceso.....	75
3.5. Mejora en inventario de Producto Terminado.....	77
Capitulo IV. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL MODELO.....	79
4.1. Ventas de la organización.....	79
4.2. Diagrama de Pareto en ventas.....	80
4.3. Costos del inventario de producto terminado	82
4.4. Punto de equilibrio multiproducto.	82
4.5. Índice de rotación.....	84
4.6. Pronostico de ventas	85
4.7. Total de inventarios de producto terminado en Bodega	86
4.8. Matriz de inventarios rotación costo de la mercancía.	88
4.9. Fijación de políticas.....	90
Capitulo V. CONCLUSIONES	94
Bibliografía.....	100
Anexo A. Funciones de cada área de trabajo.....	106
Anexo B. Requisición de compra	115
Anexo C. Reporte de entradas al almacén de materias primas.....	115
Anexo D. Inventario de producto terminado empresa Pantalones Bravos 2013.....	116
Anexo E. Determinación del punto de equilibrio en cantidades según tela.....	117

ÍNDICE DE FIGURAS.

1.1. Introducción a la gestión de stocks:El proceso de control,valoración y gestión de stocks.	8
1.2. Clasificación de los inventarios.	12
1.3. Comportamiento de un modelo de inventarios con demanda determinada.	16
1.4. Representación del enfoque multicriterio en la aplicación del método ABC.	23
1.5. Organigrama de la Empresa Pantalones Bravos 2012.	30
1.6. Ubicación de la organización.	31
1.7. Distribución interna de la organización.	36
1.8. Distribución de planta (Dimensiones).	37
1.9. Distribución de planta (Maquinaria e insumos).	38
1.10. Diagrama de procedimiento.	42
2.1. Estructura de un sistema.	52
2.2. Modelo de inventarios ABC.	54
2.2.1. Creación del modelo de inventarios (características).	55
2.2.2. Creación del modelo de inventarios (gestión).	55
2.2.3. Creación del modelo de inventarios (Valoración).	56
2.2.4. Creación del modelo de inventarios (Nivel de operación).	56
2.2.5. Creación del modelo de inventarios (Cartera de productos).	57
2.3. Aplicación del método ABC.	58
2.4. Diagnóstico de la organización.	61
3.1. Modelo de inventarios ABC en la empresa.	69
3.2. Adaptación del modelo ABC en inventarios de producto terminado.	71

ÍNDICE DE TABLAS

1.1. Estado del arte.	2
1.2. Introducción a la gestión de stocks: El proceso de control, valoración y gestión de stocks.	8
1.3. Matriz de costo rotación.....	25
1.4. Perfil general de la organización.....	27
1.5. Capacidad de producción de prendas de vestir según tamaño de empresa.....	39
1.6. Maquinaria de trabajo.	45
1.7. Telas más comercializadas por la empresa.	46
1.8. Comparativo de piezas vendidas e ingresos obtenidos por mes.....	49
2.2. Aspectos a considerar para realizar el diagnostico de la empresa.	62
4.1. Principales colores, telas y modelos que generan ingreso a la organización.....	80
4.2. Acumulado de ventas por telas.	81
4.3. Costo del inventario de producto terminado.....	82
4.4. Punto de equilibrio en unidades 2013.....	83
4.5. Pronostico de ventas 2014.....	85
4.6. Concentrado de inventario en existencia 2014.....	87
4.7. Clasificaron según criterios de selección.....	88
4.8. Rotación de mercancía.....	88
4.9. Estancia en almacén.....	89
4.10. Clasificación final de productos.....	91
4.11. Comparación índice de rotación vs costo de adquisición.....	92

ÍNDICE DE GRAFICOS

1.1. Comportamiento del modelo de inventarios ABC.....	21
1.2. Comportamiento de ventas en piezas.....	48
1.3. Comportamiento de ventas en pesos.....	49
4.1. Ventas en piezas del año 2013.....	79
4.2. Ventas 2013 por cantidad y tipo de tela.....	81
4.3. Pronostico de ventas 2013 y 2014.....	86
4.4. Diagrama de Pareto telas 2013.....	87

RESUMEN.

El manejo de inventarios en la empresa es parte medular para cualquier empresa de la transformación y servicios, un sistema de control de inventario eficiente no trata por igual a todos los renglones en existencia, sino que aplica métodos de control y análisis de la importancia económica de cada producto. Existen muchos sistemas de inventarios EOQ, ABC, MRP, JIT, etc., pero se debe de aplicar el sistema de inventarios que mejor se adapte a la operación de la empresa ya que los sistemas de inventarios tienen que ser adaptados a la operación, pues no todas las empresas cumplen con los requisitos que demandan los sistemas de gestión de inventarios. Algunos incluso requieren de la sensibilización del personal para su implementación, otros requieren del presupuesto maestro, otros de un control estricto de sus existencias y una comunicación efectiva en la cadena de suministros. En la literatura revisada, se recomienda el método de clasificación ABC, a partir de una variable o parámetro base cuantitativo. Resulta la mejor opción al ser un modelo que ofrece flexibilidad, se enfoca al servicio y al aprovisionamiento eficiente. La siguiente tesis presenta un estudio del caso de una organización en la confección textil en el Estado de Tlaxcala, dicha organización carece de un sistema de inventarios en forma. Controla sus inventarios de forma empírica, esta falta de políticas y lineamientos de control. Situación por la cual muchas pymes atraviesan en la actualidad. Por medio de la propuesta de un sistema de inventarios se pretende lograr un control en la organización y sus procesos. Demostrando los costos que representan tener *stocks* en existencia y reduciendo los costos de mantenimiento del almacén de producto terminado.

I. INTRODUCCIÓN

En el sistema económico actual, las empresas han adquirido una evolución por diversas fases, desde el mercantilismo, la revolución industrial, el capitalismo, y en la actualidad la globalización. Desde tiempos remotos, la evolución de nuestra especie nos ha enseñado que para vencer y sobrevivir en un medio hostil es necesario adaptarse a él.

Las empresas han evolucionado siguiendo este mismo precepto, sus estructuras se van adaptando al medio económico-político de forma que su funcionamiento sea cada vez más competitivo.

Por desgracia las empresas que no logran adaptarse al medio tan cambiante que sufrimos en la actualidad están condenadas a desaparecer a medio o corto plazo. El riesgo de tener pérdidas es la consecuencia entre un desajuste entre lo producido y lo demandado. Es en esta parte donde entra la gestión de inventarios, por medio de modelos de inventarios cada vez más complejos se puede predecir con un mayor grado de certeza la demanda y reducir las pérdidas (costo de penalización) por no tener la existencia que demanda el cliente.

En caso contrario si se tienen grandes cantidades mayores al stock de seguridad de producto se incurre en costos de almacenamiento y costos de oportunidad, el objetivo es lograr dar el mejor nivel de satisfacción a los clientes al menor costo posible. Las tendencias se inclinan por manejar el sistema de inventarios Justo a tiempo el cual su objetivo es tener cero inventarios y lograr un grado de planeación y comunicación tal que, así como llega la materia prima se transforma y se entrega el producto terminado al cliente sin llegar a almacenarlo. Lamentablemente la mayoría de las pymes no pueden aplicar este sistema de inventarios ya que requiere de un proceso de sensibilización, compras justo a tiempo, kanban, balanceo de la producción, presupuestos, mejora continua, etc. Sin mencionar sistemas de inventarios con un mayor grado de complejidad como el ERP.

Es por esto que se propone la implementación de un sistema de inventarios flexible como el ABC comparado con otros sistemas de inventarios como

MRP,MRP2,SilverMeal, JIT, y que se enfoque en el servicio al cliente. Un eficiente sistema de control de inventarios no trata por igual a todos sus productos, al contrario aplica métodos, técnicas y análisis en correspondencia con la importancia económica relativa de cada producto. El estudio del caso, es un método de investigación, que tiene por objetivo comprender y analizar el comportamiento del objeto de estudio en concreto la organización pantalones bravos. Esta organización se ha mantenido a lo largo de mas de 14 años en donde 82.5% de las pymes que arrancan desaparecen antes de los 2 años porque no son rentables, con el consecuente impacto en los pequeños empresarios y la economía en su conjunto. Y aunque es natural que cierto número de empresas estén destinadas a desaparecer, el análisis de algunas cifras lo que nos indican es que, en el caso de México, la mortalidad es alta.(Kelly, 2013)

La empresa pantalones bravos esta catalogada como pequeña empresa, y a pesar de haber logrado mantenerse en el mercado, cuenta con grandes áreas de oportunidad como la ausencia de un sistema de inventarios. Este sistema de inventarios logrará que la organización tenga un mayor control, maneje sus recursos de una manera más eficiente y reduzca costos de almacenamiento.

II.OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo general. Proponer un sistema de inventarios en producto terminado que logre hacer competitiva a la empresa Pantalones Bravos S.A. de C.V.

Objetivo específico.

1. Analizar los procesos y componentes de operación de la confección textil en el manejo de inventarios de producto terminado caso Pantalones Bravos S.A. de C.V.
2. Identificar de los modelos de inventarios el idóneo y adaptarlo a la forma de trabajo en la organización Pantalones Bravos S.A. de C.V. para facilitar la toma de decisiones en producto terminado y formulación de estrategias.
- 3 Establecer las políticas para el manejo del inventario de producto terminado y de estas forma hacer mas liquida a la empresa.

III. JUSTIFICACIÓN

La industria textil y de la confección registró un decrecimiento en los primeros meses del año, que apenas le permitirán crecer entre 1% y 2% en 2014, que será una caída si se considera el 2.9% que creció en 2013.(Saldaña, 2014).

El sector textil presenta varios factores que afectan su competitividad, por ejemplo el retraso tecnológico, no solo en las líneas de producción, sino también en los sistemas de comercialización y de diseño. La mayoría de las empresas (nivel micro) realizan el mayor esfuerzo para aumentar la competitividad.(Monroy, 2006)

Las pequeñas y medianas empresas juegan un importante papel en la economía de todos los países y México no es la excepción. Debido a la importancia para la economía nacional, no sólo por sus aportaciones a la producción y distribución de bienes y servicios, sino también por su capacidad de cambiar rápidamente su estructura productiva. No obstante su importancia económica, muchas pymes cuentan con una estructura endeble, y en muchos casos su administración, contabilidad y finanzas son débiles, lo que dificulta su crecimiento y pone en peligro su viabilidad. Sus posibilidades de éxito son, en promedio de un 25 y 30%, muy por debajo de la media mundial, que es alrededor de 40%Excelsior.(22 de noviembre 2010). La importancia de las pymes.pp. 2.

Las empresas de la rama textil y de confección, enfrentan problemas para cumplir reglamentos y normas de instituciones federales y falta de acceso a fuentes de financiamiento y a nuevas tecnologías, debido a que es corto su periodo de venta de productos, por lo que el gobierno busca generar políticas públicas para apoyar a estos sectores y mantener los 25 mil empleos que generan en Tlaxcala.(Avendaño, 2012)

En el caso particular del Estado de Tlaxcala, la industria textil y de la confección de prendas de vestir aporta el 22% del valor de las industrias manufactureras. Tlaxcala está ubicada en el lugar 13 de los productores de la industria de la confección de prendas de vestir, además de su ubicación en el centro del país, está rodeado del 80% de las empresas textiles y el 61% de las empresas de la confección en el país.

(Trayectorias del aprendizaje en la industria de la confección en el estado de Tlaxcala., 2008)

De acuerdo con Peter Drucker, un gerente o administrador puede tener el control total de un negocio si controla tres recursos: tiempo, dinero e información. En situaciones donde existan problemas de inventarios el tiempo es el factor clave para planear, vender a tiempo, y negociar mejor. (Entrepreneur, 2012)

Debido a que el método de inventario ABC hace uso de la ley de Pareto (la básica regla 80/20), las empresas pueden centrarse en la contención de los costos del 20% de los elementos que componen el 80% del gasto anual de las empresas. Uno de los mayores beneficios proviene de la mejora en los niveles de servicio al cliente y cumplimiento de pedidos. El análisis ABC ofrece a una empresa la información para abastecerse de la mezcla correcta de inventario.

Si una empresa utiliza la demanda del cliente como su base para el análisis, termina almacenando una mejor combinación de los elementos que los clientes requieren. Implementar la administración de inventario ABC en el almacén reduce el costo de la mano de obra y aumenta la productividad.(Hamlett, 2014)

Razón por lo cual se justifica actualmente el implementar un sistema de inventarios de producto terminado en la empresa Pantalones Bravos S.A. de C.V. como una ventaja competitiva en el sector de la confección textil. A pesar de que ha demostrado ser una pequeña empresa del sector de la confección textil que ha logrado sobrevivir a lo largo de los años, realizando una administración empírica. Dentro de esta empresa se ha detectado, una planeación poco eficaz y ausencia de comunicación.

Cabe resaltar que los problemas de inventarios tienen repercusiones financieras serias sobre un negocio, los inventarios tienen una relación directa con el flujo de caja y con la disponibilidad de efectivo de una empresa, ya que el stock amarra recursos que pueden ser usados en actividades que generan más valor.(Entrepreneur, 2012)

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

De las empresas familiares sólo el 35-40% sobreviven a la segunda generación, y escasamente entre un 10- 15% sobreviven a la tercera generación, es decir, de cada 20 empresas sólo 3 sobreviven a los nietos.(Eduardo, 2012).

Según el artículo (“pymes, eslabón fundamental para el crecimiento en México,”2013) A estas empresas solo les preocupa su supervivencia sin prestar demasiada atención a temas tales como el costo de oportunidad del capital, o la inversión que permite el crecimiento. Algunas desventajas de las pymes son; no reinvertir las utilidades para mejorar el equipo y las técnicas de producción, es difícil contratar personal especializado y capacitado por no poder pagar salarios competitivos, la calidad de la producción cuenta con algunas deficiencias porque los controles de calidad son mínimos o no existen. Algunos otros problemas derivados de la falta de organización como: ventas insuficientes, debilidad competitiva, mal servicio, mala atención al público, precios altos o calidad mala, activos fijos excesivos, mala ubicación, descontrol de inventarios, problemas de impuestos y falta de financiamiento adecuado y oportuno.

Se puede decir que el inventario es capital en forma de material, ya que estos tienen un valor para las compañías, sobre todo para aquellas que se dedican a la venta de productos. Es por esto que el inventario es de suma importancia ya que le permite a la empresa cumplir con la demanda y competir dentro del mercado. El reto de administrar un inventario es decidir cuánto inventario se necesita para cumplir con estos requerimientos. Por lo tanto, administrar un inventario implica decidir qué cantidad del inventario se necesita, cuándo colocar los pedidos, recibir, almacenar y llevar el registro de dicho inventario, ya que el objetivo de éste es mantener los costos bajos y mantener suficientes productos terminados para las ventas. El administrar bien el inventario de una empresa resulta en la buena calidad de los productos y operaciones más eficientes. Sin embargo, la mala administración puede repercutir en clientes descontentos, y en problemas financieros que pueden llevar a la compañía a la quiebra. (Colón, 2010)

Para evitar que se administre mal un inventario los expertos en este tema recomiendan que el Gerente de Operaciones analice tres factores: el costo de mantener el inventario, el costo por colocar pedidos con frecuencias y el costo por no tener inventario suficiente. Estos tres factores deben ser medidos y tratar de reducir dichos costos al mínimo(Colón, 2010)

Actualmente se observa que los empresarios del sector pyme tienden a no prepararse académicamente y manejan sus empresas de forma empírica. La falta de climas favorables que estimulen el entrenamiento formal en el sector para ser competitivos como empresarios reduce la capacidad de establecer sistemas operacionales que le permitan manejar y controlar la empresa con profesionalismo.(Axel, 2012)

La empresa Pantalónes Bravos se ha mantenido a lo largo de 14 años teniendo una administración muy empírica en el manejo de sus inventarios, esto surge por efecto de la informalidad y del crecimiento sostenido pero sin lineamientos claros que ha sufrido la organización a lo largo de los años. Actualmente se cuenta con dos tipos de ventas, venta por pedido y por venta directa.

El problema de esta organización radica en la ausencia un proceso definido para el manejo y control de los inventarios. Derivado de lo anterior el diagnostico indica que la organización carece de :Requisiciones de compra, Presupuesto de Materia prima, Reporte de entradas al almacén de materia Prima, porcentaje de las órdenes de compra que los proveedores externos surtan correctamente, sistema de registro de mercancías de inventarios perpetuos, desabastecimiento de materia prima , presupuesto de producción, distribución de planta , toma de tiempos, diagramas de procesos, gastos de fabricación, índice de rotación de producto terminado, calendario de plazos de entrega del pedido, porcentaje de devoluciones, capacidad utilizada de producción.

En sus inicios esta organización vendía todo lo que producía pero con el paso de los años la tendencia cambio, del año 2010 a la fecha la empresa no ha vendido todo lo

que ha producido lo cual ha incrementado sus inventarios de producto terminado, por lo tanto incurre en incremento de costos y falta de liquidez.

V. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Qué tan benéfico es la propuesta de implementación de un Sistema de inventarios ABC en el manejo de los recursos monetarios de la organización?

¿Proponer el Modelo de control de inventarios ABC ofrecerá información que facilite la toma de decisiones con respecto a la producción de pantalón escolar y de vestir?

¿Cuál es el impacto de una administración empírica en los inventarios de producto terminado en relación con los costos y ventas de la empresa?

VI. HIPÓTESIS

Por medio de la propuesta de un control de inventarios ABC en producto terminado en la empresa Pantalones Bravos S.A. de C.V. repercutirá en información que sirva para abastecer las cantidades correctas de inventario que los clientes requieren, reduciendo costos de almacenamiento de producto terminado, teniendo un conocimiento formal sobre las cantidades a producir y reducción de excedentes, logrando una mayor rentabilidad en el mediano plazo.

CAPITULO I. MARCO REFERENCIAL

En el capítulo número uno se presenta el estado del arte, marco teórico y marco contextual, con el objetivo de sustentar la investigación y el que tanto se ha indagado sobre el tema, contextualizando el problema de investigación.

Parte del conjunto de experiencias profesionales de otros autores, de los antecedentes teóricos e históricos y de la observación propia de los hechos.

Se consideran 3 ejes epistemológicos los cuales son:

1. Implementación de sistemas de inventarios.
2. Modelos de inventarios.
3. Estudio del caso: empresa Pantalones bravos.

1.1. ESTADO DEL ARTE

El estado del arte es un tipo de investigación documental a partir de la cual se recupera y trasciende reflexivamente el conocimiento acumulado sobre determinado tema de estudio.

Es una investigación sobre la producción investigativa, teoría metodológica, existente acerca de un determinado tema para develar en ella, la dinámica y la lógica presentes en la descripción, explicación o interpretación que del fenómeno en cuestión hacen lo teóricos o investigadores.(Pantoja, 2006)

De acuerdo a los ejes epistemológicos planteados, en este apartado se presentan análisis de artículos, sobre implementación de sistemas de inventarios y modelos, algunas investigaciones se llevaron a cabo a nivel internacional y nacional. Como se puede apreciar en la tabla 1.1.

Tabla N° 1.1. Estado del arte.

Título de la investigación (Año)	Autor(es). (País)	Aporte
Aplicación de un modelo de inventario con revisión periódica para la fabricación de transformadores de distribución. (2013)	Gutiérrez-González,E; Panteleeva, Olga. Hurtado Ortiz, Moisés F.; GonzálezNavarrete,C. (México)	Propone una aplicación del modelo de inventarios con revisión periódica bajo la política (R,S) , donde R es el tiempo en meses y S es el nivel del inventario. Considerando a la demanda como no constante y con grandes variaciones. Se diseña e implementa un modelo propuesto con los históricos de los materiales críticos utilizados en la fabricación de bobinas de baja tensión para los transformadores de distribución en la empresa de estudio disminuyendo el déficit de inventario. Se encontró que los costos de mantener el inventario se hacen mínimos para un nivel de servicio aproximado de 90% para cada uno de los artículos críticos por medio de un diagrama de Pareto.
Inventarios colaborativos en la optimización de la cadena de suministros (2013)	Arango-S., Martin; Adarme-J.Wilson; Zapata C.Julian A (Colombia)	En este artículo se presenta una revisión de la colaboración en el manejo de inventarios, la cual es una de las estrategias más importantes para intentar reducir costos, mejorar el nivel de servicio y satisfacer a los clientes. El artículo realiza una revisión de los modelos de inventario colaborativos encontrados en la literatura científica , analiza los obstáculos mas frecuentes para su aplicación y propone algunas alternativas para eliminar dichos obstáculos.

<p>Gestión de inventarios como factor de competitividad, en el sector metalmeccánico de la región occidental de Venezuela</p>	<p>Aguilar O. Gabriel (Venezuela)</p>	<p>Se analiza la gestión de inventario como factor de competitividad, en las empresas del Sector Metalmeccánico de la Región Occidental de Venezuela. La población se compone de veinte (20) empresas del sector metalmeccánico destinadas a la producción de máquinas herramientas, específicamente tornos y fresadoras. En este sentido la gestión de los inventarios, la cual es una de las funciones más complejas, por las múltiples incertidumbres que encierran las estructuras propias de cada sector industrial; es analizada para determinar si es una de las principales características estructurales del sector metalmeccánico, que favorece la competitividad, y por ende la rentabilidad de la industria. Por medio de indicadores.</p>
<p>(2009)</p>		
<p>Estudio de un caso de control interno. (2005)</p>	<p>Pirela Alfonso (Venezuela)</p>	<p>Analizar el control interno del almacén de la universidad de Zulia. Elementos del sistema de control interno, recepción, almacenamiento y despacho de productos, valuación de inventarios y pago de facturas a proveedores.</p>
<p>Modelo de Revisión Periódica para el Control del Inventario en Artículos con Demanda Estacional una Aproximación desde la Simulación</p>	<p>Vélez Mario, Castro Carlos. (Colombia)</p>	<p>La mayoría de los modelos de control de inventarios han sido desarrollados para patrones de demanda determinísticos o probabilísticos, con media constante en el tiempo. El modelo tradicional de control de inventarios (R, S) genera altos niveles de inventario en épocas de baja demanda y bajos niveles de inventario en épocas de alta demanda, un comportamiento indeseable desde todo punto de vista. Se propone una variante al modelo (R, S) de revisión periódica que permite su utilización en artículos con patrones de demanda estacional, y que corrige los problemas encontrados. El modelo propuesto es altamente sensible a la variabilidad de la demanda, pero muy robusto en lo que a la</p>
<p>(2002)</p>		

estacionalidad se refiere.

Fuente: Elaboración propia.

La literatura analizada en cuanto a estudios del caso, propuestas de implementación y modelos de inventarios, nos da un panorama de la importancia que tienen estos, para cualquier empresa y los problemas que hoy en día todavía están enfrentando cuando los aplican incorrectamente. Todo empresario necesita tomar en cuenta que la correcta gestión de inventarios es clave para la supervivencia de la organización.

1.2 MARCO TEÓRICO

A continuación se presentan fundamentos teóricos, para que el lector entienda los conceptos básicos acerca de los inventarios, importancia, tipos y estructura de algunos modelos de inventarios.

1.2.1. Inventarios

En este capítulo se explicará el concepto de inventario, historia, teoría de los inventarios, la implementación de los inventarios, principios básicos, objetivos, sistemas de gestión de inventarios y demás conceptos relacionados con los inventarios. Los inventarios constituyen, una inversión importante y considerable, cuya magnitud no debería ser tomada superficialmente.

El intercambio de bienes y servicios en todos los niveles, en todas las modalidades y desde o hacia los rincones más apartados del planeta ya son una realidad gracias a la globalización. Precisamente, la compra y venta de artículos en la cantidad, calidad y tiempo de entrega deseados son un requisito que le permite a las empresas acumular los inventarios suficientes para satisfacer las demandas de sus clientes. (Bustos & Chacón, 2012)

La importancia estratégica de integrar la cadena de abastecimiento de forma apropiada que busquen generar ventajas en costos y en servicio al cliente, ha llevado a las empresas a implementar técnicas de gestión de inventarios. Siendo objetivo de la gestión de la cadena de abastecimiento minimizar los costos totales del sistema, a

la vez que satisfacer los requerimientos del nivel de servicios al cliente. (Arango et al, 2011)

En cuanto a sus costos, puede decirse que los inventarios son “uno de los activos mas caros de muchas empresas a veces llega a representar el 40% del capital total invertido”. Por otra parte, más del 50% de los costos totales en las empresas industriales son costos de materiales, mientras que en las empresas comerciales o de ventas al detalle los costos de las mercancías o mercaderías giran en torno al 70% de los costos totales. (Bustos & Chacón, 2012)

El inventario es la existencia de bienes que se conservan en un lugar y en un momento determinado, por lo tanto la planeación y el control del inventario son variables fundamentales en la gestión del mismo, para elaborar productos de calidad a precios razonables, convirtiéndose en un arma de la competitividad(Rodríguez et al, 2002)

1.2.2. Teoría de la implementación de inventarios

El inventario es un recurso almacenado al que se recurre para satisfacer una necesidad actual o futura. (Pérez & Bastos, 2010). Otra definición de inventarios es : Inventario son las existencias de una pieza o recurso utilizado en una organización. (Chase et al , 2009)

La gestión de los inventarios se ha convertido en unos de los grandes retos que enfrentan los directivos respecto a la planificación y el control, sobre todo en empresas de manufactura. Es necesario entender la verdadera naturaleza del inventario y sus implicaciones en el desarrollo de los diferentes modelos de producción. El Tamaño del stock de inventario va a depender de la oferta (producción o abastecimiento) y la demanda (clientes o distribuidores). Las consecuencias afectan entonces a las estrategias y tácticas de las empresas, por lo cual generarían errores de producción y por consiguiente, inadecuada utilización de los recursos de producción. Una de las alternativas que se ha planteado para atenuar estos efectos consiste en procurar transferir, de la forma más fidedigna posible, la demanda recibida de los clientes (distribuidores o usuarios) hacia los proveedores. Hecho que complica la situación es la frecuencia y las cantidades demandadas, que pueden

variar, al igual que pueden provenir de diferentes fuentes. Esto exige, por supuesto, una amplia capacidad de cooperación entre las partes. (Aguilar, 2012).

Los inventarios se crean con la finalidad de servir a los clientes y de permitir el flujo productivo. Por esta razón, la empresa se ve en la necesidad de disponer de una cantidad conveniente de mercancías (*stocks*) que compense las posibles oscilaciones relativas a la demanda y al plazo de entrega de los proveedores principalmente.

Los pedidos formulados a los proveedores llevan siempre aparejados unos costes fijos, costes que se reducen proporcionalmente al volumen de mercancía adquirida. En este momento cuando los inventarios son útiles por que se compra más de lo que se necesita, con el propósito de beneficiarse de estos pedidos de mayor tamaño (economías de escala). Sin embargo, no se deben rebasar determinados límites, no sólo por la capacidad de almacenamiento de los depósitos, sino por las variaciones que afectan a sus costes.

Para el empresario, la determinación de los inventarios se convierte en una cuestión de equilibrio entre necesidades y gastos. En las empresas, sobre todo para los fabricantes resulta de vital importancia los inventarios. Estos forman parte del activo de la empresa (activo circulante) y están constituidos por productos y materiales necesarios en el proceso de producción. (Pérez & Bastos, 2010).

El inventario de seguridad se define entonces a partir de los datos de variación de la demanda y, por otro lado, del nivel de servicio deseado, el cual se define como “el número de unidades demandadas que pueden suministrar de las existencias actualmente disponibles” (Aguilar, 2012).

Un inventario es definible como aquel conjunto de bienes, tanto muebles como inmuebles, con los que cuenta una empresa para comerciar. De este modo, con los elementos del inventario es posible realizar transacciones, tanto de compra como de venta, así como también es posible someterlos a ciertos procesos de elaboración o

modificación antes de comerciar con ellos. Estas transacciones de compra y venta deben realizarse en un período económico determinado y deben contarse dentro del grupo de activos circulantes de la empresa.

Pero antes de continuar con lo que es los inventarios, hablemos un poco de la historia de estos que data de tiempos muy remotos y hace énfasis en que los inventarios son de gran importancia e utilidad. Desde tiempos inmemorables, los egipcios y demás pueblos de la antigüedad, acostumbraban almacenar grandes cantidades de alimentos para ser utilizados en los tiempos de sequía o de escasez, así es como surgió el problema de los inventarios. (Rosas, *et al*, 2010).

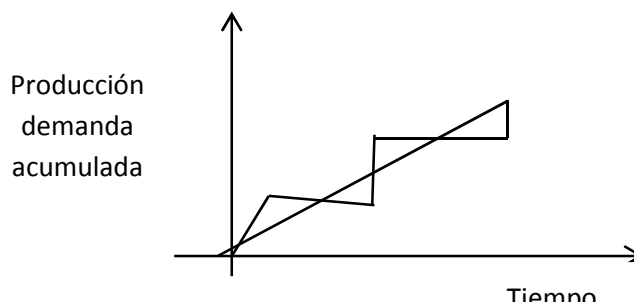
Según algunos autores, el origen de la palabra stock, se encuentra en la francesa “souche” que la comparte con la valenciana “soca”, que se refiere a la parte baja del tronco que se guardaba para los días en que había que tener fuego permanentemente encendido por el frío. Sea o no correcta esta etimología responde a la finalidad del stock: Almacenar es guardar para cuando hace falta. La Real Academia Española de la Lengua (RAE) define las palabras stock como: “Cantidad de mercancías que se tiene en depósito” y la palabra existencias como: “Mercancías destinadas a la venta, guardadas en un almacén o tienda”. (Sabater, 2004)

Como es de saber; la base de toda empresa comercial es la compra y ventas de bienes y servicios. Este manejo contable permitirá a la empresa mantener el control oportunamente, así como también conocer al final del periodo contable un estado confiable de la situación económica de la empresa.

1.2.3. Importancia de los inventarios en la organización

Las organizaciones se abastecen de diferentes productos para poder llevar a cabo su actividad. En todos los casos necesitan almacenes para guardar estos productos. El lenguaje económico denomina inventario o *stock* al conjunto de mercancías acumuladas en un almacén en espera de ser vendidas o utilizadas durante el proceso de producción.

Figura N°1.1 Introducción a la gestión de stocks: El proceso de control, valoración y gestión de stocks



Fuente: (Pérez & Bastos, 2010)

La línea recta corresponde a la producción mientras que la escalonada se refiere a la demanda acumulada. Podemos considerar el inventario como un margen de seguridad entre la oferta y la demanda. Por lo cual se muestra que la línea con picos tiende a demostrar la demanda del producto conforme pase el tiempo. Mientras el nivel de inventario se acople mejor a la demanda se podrá lograr brindar un mejor servicio al cliente y tener una mejor relación entre la producción y el tiempo. El stock de seguridad es un amortiguador en caso de desabasto de la materia prima, si llegara a faltar materia prima colapsaría la producción, además de brindar un tiempo para reabastecimiento o producción. La situación entre la oferta y la demanda es distinta, prácticamente en todas las empresas, es decir, las etapas por las que ambas pasan no coinciden totalmente, salvo en algunos puntos, tal y como se muestra en la figura antes descrita.

Tabla N°1.2. Introducción a la gestión de stocks: El proceso de control, valoración y gestión de stocks.

Funciones principales de los inventarios.	
1	Permitir que las operaciones continúen sin que se produzcan paros por falta de productos o materias primas.
2	Obtener ventajas por volumen de compra, ya que si la adquisición de artículos se producen en grandes cantidades, el coste de cada unidad suele disminuir.
3	Proporcionar una reserva de artículos para satisfacer la demanda de los clientes y que no se queden sin el bien deseado.
4	Separar los procesos de producción y distribución. Así, por ejemplo si la demanda de un producto es elevada sólo durante el invierno, la

empresa puede elaborar a lo largo de todo el año y almacenarlo, evitando de este modo la escasez en invierno.

5 Salvaguardarse de la inflación y de los cambios de precio.

6 Protegerse de las roturas de inventario que pueden producirse por productos defectuosos, el mal tiempo, fallos de suministro de los proveedores, problemas de calidad o entregas inadecuadas.

Fuente: (Pérez & Bastos , 2010)

En la tabla 1.2. nos muestra las principales ventajas de mantener inventarios en la organización. El mantener inventarios en nuestra organización es necesario por mínimos que sea ya que siempre existe la incertidumbre y no se puede saber con exactitud la cantidad que se nos va a demandar.

El propósito básico del análisis del inventario en la manufactura y los servicios es especificar:

1) Cuando es necesario pedir más piezas.

2) Que tan grande deben ser los pedidos.

Muchas organizaciones suelen establecer relaciones con los proveedores a más largo plazo para cubrir sus necesidades quizá de todo un año. Esto cambia las cuestiones de “cuando” y “cuántos pedir” por “cuando” y “cuántos entregar”. Todas las empresas (incluidas las operaciones justo a tiempo) mantienen un suministro de inventario por las siguientes razones:

1.- Para mantener la independencia entre las operaciones. El suministro de materiales en el centro de trabajo permite flexibilidad en las operaciones. Por lo tanto, lo mejor es tener un colchón de varias partes en la estación de trabajo de modo que los tiempos de desempeño más breves compensen los tiempos de desempeño más largo. De esta manera, la producción promedio puede ser más estable.

2. Para cubrir la variación de la demanda. Si la demanda del producto se conoce con precisión, quizá sea posible (aunque no necesariamente económico) producirlo en la cantidad exacta para cubrir la demanda. Sin embargo, por lo regular, la demanda no se conoce por completo, y es preciso tener inventarios de seguridad o de amortización para absorber la variación. (Chas et al, 2009)

Con frecuencia desempeñan un papel principal en la motivación de una firma para almacenar inventarios. La incertidumbre en la demanda externa es la más importante. Si un cliente pide un artículo que no está disponible de inmediato, probablemente irá a cualquier otra parte. Lo peor es que quizá ese cliente jamás regrese. Al tener inventario se cuenta con un “colchón” para absorber la incertidumbre de la demanda. Aun cuando se pueda predecir con exactitud la demanda en el futuro, la empresa necesita mantener existencias para asegurar un flujo uniforme de producción, o la continuidad de las ventas cuando los tiempos de demora de reabastecimiento sean inciertos. (Nahmias, 2007)

3. Para permitir flexibilidad en la programación de la producción. La existencia de un inventario alivia la presión sobre el sistema de producción para tener listos los bienes. Esto provoca tiempos de entrega más alejados, lo que permite una planeación de la producción para tener un flujo más tranquilo y una operación a más bajo costo a través de una producción de lotes más grandes. (Chase et al, 2009)

4. Protegerse contra la variación en el tiempo de entrega de la materia prima. Al pedir material a un proveedor, pueden ocurrir demoras por distintas razones: una variación normal en el tiempo de envío, un faltante del material en la planta del proveedor que da lugar a pedidos acumulados, una huelga inesperada en la planta del proveedor o en una de las compañías que realizan el envío, un pedido perdido o un embarque de material incorrecto o defectuoso. El tiempo de demora se define como el intervalo comprendido entre colocar un pedido y recibir lo que se solicitó. (Nahmias, 2007)

5. Aprovechar los descuentos basados en el tamaño del pedido. Hay costos relacionados con los pedidos: mano de obra, llamadas telefónicas, captura, envío postal, etc. Por lo tanto, mientras más grande sea el pedido, la necesidad de otros pedidos se reduce. Los costos de envío favorecen los pedidos más grandes; mientras más grandes sea el envío, menos será el costo unitario. (Chase et al, 2009)

6. Especulación. Si se espera que aumente el valor de un artículo o recurso natural podría ser más barato comprar grandes cantidades a los precios actuales y almacenar los artículos para usarlos después, en vez de pagar mayores precios en una fecha futura. Hay industrias que requieren grandes cantidades de artículos

costosos, mismas que han experimentado gran fluctuación en su oferta. Por ejemplo, en la producción de películas fotográficas se requiere plata. Al anticipar en forma correcta un gran aumento en el precio de la plata, un importante productor de películas fotográficas como lo es Kodak pudo comprar y almacenar grandes cantidades de ésta antes del aumento de los precios, y gozar de ahorros sustanciales. El motor especulativo también puede ser un factor para una empresa que encara la posibilidad de una huelga. El costo de producción podría aumentar bastante cuando hay falta de mano de obra.

7.- **Transporte.** Los inventarios en tránsito, o proyectados, existen por que los tiempos de transporte son positivos. Si estos son largos, como cuando se transporta petróleo del Medio Oriente a Estados Unidos, la inversión en inventarios en tránsito puede ser apreciable. Una de las desventajas de producir en el extranjero es el mayor tiempo de transporte y , en consecuencia, el aumento en los inventarios en tránsito. Este factor ha sido determinante para que algunas compañías establezcan operaciones locales de producción.

8. **Logística.** Hay ciertas restricciones que pueden surgir en las compras, producción o distribución de los artículos que obligan al sistema a mantener inventarios. Uno de estos casos es el de un artículo que debe comprarse en cantidades mínimas. Otro es la logística de la manufactura; es virtualmente imposible reducir a cero todos los inventarios y esperar que haya continuidad en un proceso de manufactura.

9. **Costo de control.** Un tema importante, y que con frecuencia se olvida, es el costo de mantener el sistema de control de inventarios. Un sistema en el que se conserva más inventario no requiere el mismo nivel de control que otro en el que los niveles de inventario se mantienen al mínimo posible. Para la empresa puede resultar menos costos, a la larga, mantener grandes inventarios de artículos poco costosos que gastar tiempo de mano de obra para mantener registros detallados de estos artículos. (Nahmias, 2007)

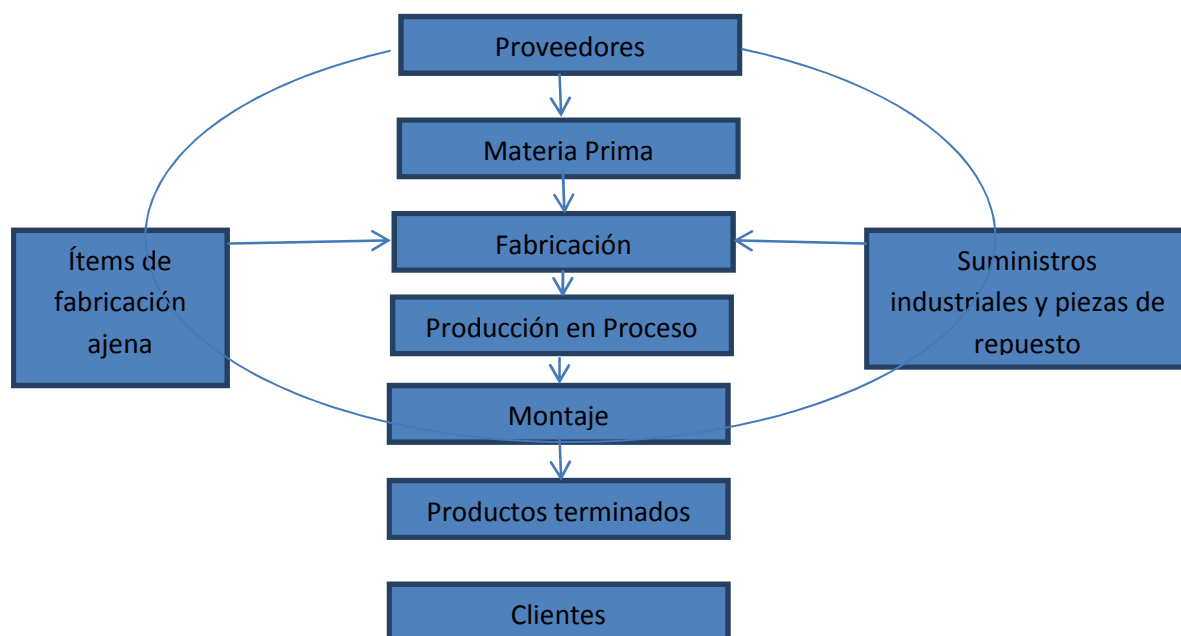
10. **Mejorar el servicio al cliente** . La operación de las compañías puede no estar diseñada para responder a los requerimientos de los clientes de un producto o servicio de forma instantánea. Entonces los inventarios proveen un nivel de disponibilidad de productos o servicios, y cuando estos se encuentran localizados

cerca del cliente, puede satisfacer altas expectativas de disponibilidad de productos. La disponibilidad de estos inventarios para los clientes puede no solamente mantener las ventas, también puede incrementarlas. (Arango, 2009)

1.2.4. Tipos de inventarios y su estructura.

Un sistema de inventarios es el conjunto de políticas y controles que vigilan los niveles de inventarios y determinan aquellos a mantener, el momento en que es necesario reabastecerlo y que tal grande deben ser los pedidos. El término inventarios de manufactura se refiere a las piezas que contribuyen o se vuelven parte de la producción de una empresa. El inventario de manufactura gradualmente se clasifica en materia prima, productos terminados, partes componentes, suministros y trabajo en proceso. (Chase et al, 2009)

Figura N°1.2. Clasificación de los inventarios.



Fuente : (Arango, 2009)

Como se observa en la figura 1.2. la clasificación de los inventarios en inventarios de materia prima, producción en proceso y producto terminado. La importancia de los proveedores, clientes, y el como intervienen los suministros industriales de piezas de repuestos y ítems de fabricación ajena.

Cuando se hace alusión a los inventarios en el contexto de la manufactura y la distribución, hay un esquema natural de clasificación que sugiere el valor agregado por la manufactura o el procesamiento (Desde luego que este no es el único medio de categorizar los inventarios, pero es el más natural para las aplicaciones en manufactura). Como se enumera a continuación el tipo de inventarios, que la empresa Pantalones Bravos maneja:

1.-Materias primas. Recursos que requiere la actividad de producción o procesamiento de la empresa. (Nahmias, 2007) Constituyen el primer elemento de los costos de producción; se definen como aquellos materiales que se pueden identificar claramente, dentro del producto terminado y cuyo importe sea considerable. Es lo que se requiere para realizar el proceso productivo ya que es material en parte del proceso de producción. (Rojas Medina, 2007)

La materia prima es la adquisición de todo lo que una compañía identifica como parte de los bienes manufacturados y que puede rastrear en una forma económicamente factible hasta la bienes fabricados. Algunos ejemplos son los moldes de hierro, madera, lámina de aluminio y subensambles.

Es frecuente que la materia prima no incluya conceptos menores, como tachuelas y pegamento por que los costos de rastrearlos serían mayores que los beneficios posibles de contar con costos más precisos de los productos. (Horngren et al, 2007) En la empresa pantalones Bravos se manejan el inventario de materia prima y el de componentes como uno mismo.

2.Trabajo en proceso. Inventarios que espera en el sistema para procesarse o ser procesados. Los inventarios del trabajo en proceso incluyen los de componentes, y también pueden incluir algunos de materias primas. El nivel del inventarios de trabajo en proceso con frecuencia se usa como medida de la eficiencia de un sistema de programación de la producción.

3.Bienes terminados. También llamados artículos terminados o artículos finales, son los productos finales del proceso de producción. Durante la producción se agrega valor al inventario en cada nivel de la operación de manufactura, que culmina con los artículos terminados. El nombre o etiquetado apropiado para el inventario

depende del contexto. Por ejemplo , los componentes de algunas operaciones podrían ser los productos finales de otras.(Nahmias, 2007)

1.2.5.Modelos de inventarios y características

Los modelos de inventarios y sus características se pueden clasificar de la siguiente forma:

Modelos comerciales y modelos de producción: El modelo comercial es para aquellas empresas que compran artículos a un proveedor externo, en cambio en los modelos de producción los inventarios son fabricados internamente. El concepto clave que diferencia a los dos modelos es la forma como se reabastecen los inventarios. En los modelos comerciales de inventario el abastecimiento se hace de forma inmediata al recibir los pedidos, en los modelos de producción el abastecimiento se hace de forma paulatina o gradual.

La demanda. Si esta se conoce con certeza se denomina determinística y puede ser estática (la tasa de consumo permanece constante durante el transcurso del tiempo) o dinámica (en la cual la demanda se conoce pero varia de un periodo a otro). Si la demanda es descrita por una función de probabilidad se denomina probabilística y puede ser estacionaria (en la cual la función de probabilidad se mantiene sin cambios en el tiempo) y no estacionaria (en la cual la función de probabilidad varia con el tiempo).

El tiempo de adelanto (demora en la entrega): es el tiempo que transcurre entre el inicio de la actividad de reabastecimiento (el pedido o la producción) y la recepción o entrega de los productos.

Política de pedidos: Básicamente son dos: punto de orden (mantienen un registro detallado del inventario, y son revisados cuando el inventario llega a un nivel determinado) y revisión periódica (se hacen revisiones de forma continua).

Los agotamientos: Estos se presentan cuando la demanda excede a la cantidad disponible, pueden ser accidentales o planeados. No importa cual sea su causa, deben formularse una política de inventarios que los considere.

Estructura del sistema: Puede ser de etapa única o de etapas múltiples. Un sistema de etapa única es aquel en el que los inventarios se utilizan de forma directa para satisfacer la demanda. Los sistemas de múltiples etapas son aquellos en los que existen bancos múltiples de inventarios o puntos múltiples de almacenamiento.

Pronósticos: Existen muchos tipos de pronósticos, una clasificación sencilla es de tres tipos:

Pronósticos económicos, son aquellos dirigidos al ciclo empresarial, predicen las tasas de inflación, la devaluación y otros indicadores de tipo económico.

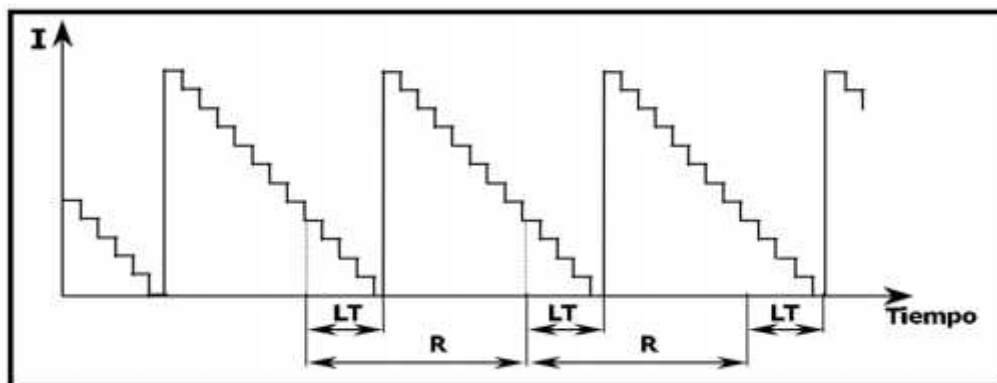
Pronósticos tecnológicos: son los referentes al ritmo del proceso tecnológico, estos pueden provocar el nacimiento de interesantes productos que necesitan nuevas plantas y equipos.

Pronósticos de la demanda: Son las proyecciones de la demanda de los productos o servicios de la empresa. Son denominados pronósticos de ventas, determinan la producción de las empresas, su capacidad y los sistemas de planificación.

El uso de los pronósticos de ventas, con el fin de estimar la demanda futura es una práctica que ofrece importantes ventajas a las compañías que la adoptan (de orden operativo y estratégico) algunas de sus ventajas son:

- Reducción de los excesos de inventarios.
- Menor nivel de productos agotados cuando la demanda supera a la oferta.
- Reducción de la necesidad de fabricar innecesariamente para cubrir la posible demanda no anticipada.
- Reducción de las horas extras a través de pronósticos mejorados
- Mejor nivel de servicio al cliente como resultado del equilibrio entre la oferta y la demanda. (Arango, 2009)

Figura 1.3. Comportamiento de un modelo de inventarios con demanda determinada.



Fuente: (Velez & Castro, 2002)

Se muestra en la figura 1.3. el modelo (R, S) en el cual la demanda es determinista y constante en el tiempo. El inventario se revisa cada R unidades de tiempo y S es el nivel máximo deseado de inventario. El LT o el “Lead Time” es el número de unidades de tiempo que transcurren entre el momento en que se hace la orden y el momento en que la cantidad ordenada ingresa en el inventario.

A menudo los inventarios constituyen un alto porcentaje del capital que invierte una empresa para asegurar la continuidad de sus operaciones, y es un indicador de la eficiencia con que la empresa administra sus recursos. Es tal la importancia del valor de los inventarios, que una medida importante del rendimiento sobre la inversión es el valor de las ventas dividido entre el capital invertido en inventarios. Por estas razones, existe una variedad de modelos para apoyar la toma de decisiones en cuanto a la administración de los inventarios, los que en general difieren en cuanto al número de productos a considerar (para un solo producto o multiproductos) y en cuanto al tratamiento de la demanda por lo que a continuación se analiza el uso de algunos de estos modelos. (Negrón, 2009) Los modelos descritos a continuación son los comunes y aplicados en la industria de la confección de prendas de vestir.

1.2.6. Inventarios *JUST IN TIME* (justo a tiempo). Reducción de inventarios.

El inventario justo a tiempo consiste en una filosofía empresarial que tiene por finalidad eliminar todo aquello que represente desperdicio en actividades como: compras, fabricación, distribución; en la empresa. Asumir este tipo de inventario

significa no tener espacio, personas, procesos y mercancías de forma ociosa. Es no asumir nada que no implique agregar valor.

Esto significa que la empresa solo produce la mercancía que ha sido comprometida. Es como si la producción de la empresa se limitara a la cantidad solicitada.

Esta metodología de inventario tiene ventajas como son:

No dispone de personal subutilizado ni ocioso, no incurre en costo financiero derivado de mantener en almacén depósito de mercancía, maximiza la producción acorde con la demanda del mercado, evita que la mercancía sufra depreciación por obsolescencia.

Entre las desventajas se pueden citar: no se dispone de mercancía para dar respuesta a una no planificada, si ocurren problemas con los proveedores la empresa tendrá problemas para satisfacer las necesidades de los clientes en el tiempo adecuado. (Duran, 2013)

1.2.7. Inventarios MRP (*Material Requirements Planning*)

Los insumos necesarios para el proceso de producción, representan generalmente un problema conflictivo en las organizaciones productoras de bienes o servicios, dado que se manifiesta en una inversión en capital de trabajo que debe satisfacer un nivel de servicio determinado por la mismas, de manera tal de disponer siempre, un adecuado inventario que minimice los costos totales inherentes a la posesión y compra, a su vez que logre satisfacer las necesidades de los planes de ventas y/o los pedidos de clientes.

El Sistema MRP está basado en Demanda Dependiente. La demanda dependiente es aquella que es causada por las necesidades de un semi-terminado o un artículo de más alto nivel en el proceso de valor agregado. Por ejemplo: las llantas, los motores, etc. son artículos cuyas necesidades dependen de la demanda de automóviles.

Es un sistema de información utilizado para planificar la producción de productos terminados, semi-elaborados, piezas, partes, etc.

Para poder implementarse el modelo MRP requiere de las siguientes características:

- Elaborar el plan de compras de insumos de acuerdo al programa de producción.
- Gestión de los inventarios de insumos.
- Capacidad de producción.
- Líneas de montaje con ensamble de los insumos en forma secuencial.

Es utilizado generalmente en distintos procesos de producción y se adapta eficientemente a aquellos que reúnan las características de estar integrados por líneas de montajes con ensamble de los insumos en forma secuencial como ser la producción de autos, tractores, electrodomésticos, cosméticos, medicamentos, etc.(Fillet, 2013)

1.2.8. El modelo EOQ

El modelo EOQ data de 1915 y constituye la base de todos los modelos de control de inventarios desarrollados posteriormente. Trata del intercambio básico entre el costo fijo de realizar un pedido y el costo variable de mantener el inventario. Si h representa el costo de mantener el inventario por unidad y k el costo fijo de su disposición, entonces la cantidad de pedido que minimiza los costos por unidad. Es una aproximación muy exacta a la cantidad óptima de pedido cuando la demanda resulta incierta y las desviaciones de Q óptima dan como resultado modestos errores de costo.

Por ejemplo, un error de 25% en Q da como resultado un error de costo promedio anual por establecimiento y por mantener inventarios de solo 2.5%. Este modelo es el más sencillo y fundamental de todos los modelos de inventarios. Por sus iniciales se le podría llamar modelo CEP. Describe el importante compromiso entre los costos fijos y los costos de mantener el inventario, y es la base para el análisis de sistemas más complicados. (Nahmias, 2007)

Para utilizar el modelo de cantidad de pedido fija (que hace un pedido cuando el inventario restante baja a un punto predeterminado, R) es necesario vigilar continuamente el inventario restante. Por lo tanto el modelo EOQ es un sistema

perpetuo , que requiere que, cada vez que se haga un retiro o una adición al inventario , se actualicen los registros para que reflejen si se ha llegado al punto en que es necesario volver a pedir. Los modelos mas sencillos en esta categoria ocurren cuando se conoce con certeza todos los aspectos de la situación. (Chase et al, 2009)

El modelo EOQ (economic order quantity) o de tamaño económico de pedido, percibe este nombre por que bajo este modelo se formula el costo (anual) de la política de administración de inventarios como función de la cantidad que se ordena en cada pedido, lo que permite encontrar el tamaño de pedido que minimiza el coste de la política. Para encontrar una expresión analítica del tamaño económico de pedido bajo el modelo EOQ, debe partirse de ciertos supuestos.

Modelo del tamaño económico de lote.

Este modelo es apropiado cuando se producen diferentes artículos (por lotes) en el mismo sistema(célula o taller), de manera que es pertinente tratar de determinar el tamaño de lote que es más conveniente para cada artículo a producir en el sistema .

Bajo el modelo EOQ el pedido completo llega en un momento determinado , como ocurre cuando el almacén de una planta recibe un pedido de abastecimiento de un proveedor externo, razón por la cual el nivel de inventarios. Cuando los pedidos se satisfacen internamente, es decir, cuando la propia empresa manufactura el producto en inventarios, no existe la necesidad de entregar el pedido completo en un momento determinado, sino que el pedido se satisface con base en la tasa de producción disponible.

Bajo el modelo de tamaño económico de lote está el supuesto de que se produce el artículo a una tasa de producción de p unidades por día, donde la demanda del producto ocurre a razón de d unidades por día. Se asume que estas tasas son constantes (como en el modelo EOQ), y que la tasa de producción p es mayor que la tasa de demanda d (de otra forma no se podría satisfacer la demanda).

Modelo EOQ con pedidos pendientes

Este modelo se puede aplicar si la estructura del mercado lo permite, es decir, la competencia de la empresa también sigue una política de pedidos pendientes, ya

que de otra forma se perdería al cliente sin este tiene la opción de atender su pedido de inmediato con algún otro concesionario. (Negrón, 2009)

Cuando el valor unitario o el volumen de los artículos en inventarios es muy grande, no siempre conviene tener inventarios disponibles para atender de inmediato algún pedido en este caso, cuando un cliente no encuentra el inventario disponible para atender su pedido permite que se le entregue después, esta práctica es usual en la venta de automóviles, muebles o electrodomésticos, por ejemplo. Cuando esto ocurre, la empresa registrará el pedido del cliente y hará entrega del artículo luego del próximo abastecimiento de inventarios; los pedidos así puesto en espera son llamados pedidos pendientes. (Negrón, 2009)

Es un modelo flexible ya que si la demanda es estable , es razonable ensayar pedidos del mismo tamaño durante el año, por otro lado, bajo un mecanismo de revision continua de los inventarios , no es muy difícil coordinar los pedidos para que lleguen a tiempo y no ocurra un desabastecimiento.

El primer supuesto parece ser el mas restrictivo y es por esta razón que no se aconseja utilizar el modelo EOQ cuando la demanda tiene una marcada estacionalidad.(Negrón, 2009)

1.2.9. Los inventarios ABC

Un sistema de control de inventarios eficiente no trata por igual a todos los renglones en existencia, sino que aplica métodos de control y análisis en correspondencia con la importancia económica relativa de cada producto.

Se ha generalizado, en la práctica, diferenciar la gestión de inventarios con dependencia de las características de los artículos que lo componen y recomienda el método de clasificación ABC, apartir de una variable o parámetro base cuantitativo.

En los últimos años, el mundo ha sufrido una serie de cambios, especialmente en lo que respecta a las prácticas de los negocios. El cliente se ha convertido en una fuente de información estratégica sobre la calidad del producto y del servicio en lugar de ser únicamente el objetivo de las campañas publicitarias de empresas productivas y deservicios.(Parada, 2009).

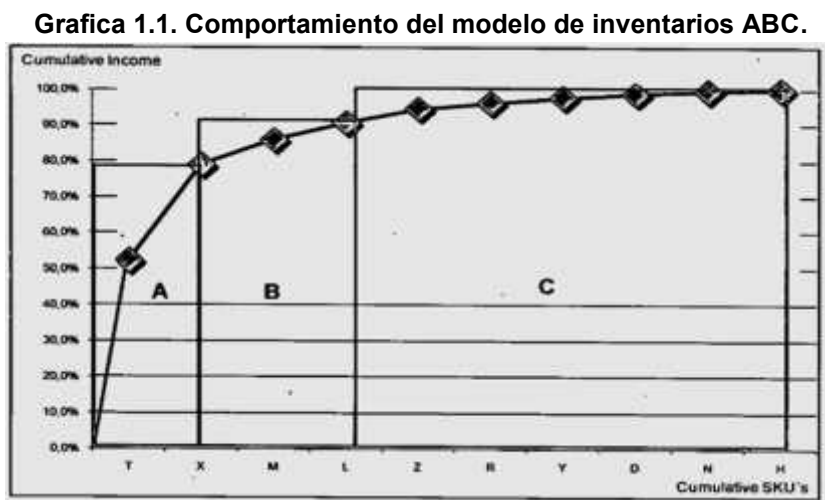
La realización de la clasificación ABC es interesante por que permite diferenciar cuantitativamente los productos que se tienen en inventarios, pero además permite:

Establecer políticas de servicio al cliente .El costo del servicio al cliente es elevado y los recursos son limitados, por lo tanto los recursos no se pueden invertir en las mismas proporciones en todos los productos.

Definir niveles de cumplimiento al cliente. Todos los productos no son solicitados (demandados) en la misma forma, es decir el nivel de cumplimiento no afecta igualmente a todos los productos.

Concentrar los recursos en donde se obtenga mejores retornos. No todos los productos son igualmente rentables ni la falta de todos los productos es igualmente importante. (Arango, 2009)

El modelo de inventarios ABC es el que se propone aplicar en la organización Pantalones Bravos en los inventarios de producto terminado y al ser un modelo híbrido de control de inventarios se dará mayor valor al de producto terminado y al modelo ABC. La gestión de inventarios se deriva de la importancia que tienen las existencias para la empresa y, por lo tanto, la necesidad de administrarlas y controlarlas. Su objetivo consiste fundamentalmente en mantener un nivel de inventarios que permita, a un mínimo de costo, un máximo de servicio a los clientes.



Fuente: (Aguilar, 2012)

En la grafica 1.1.se puede apreciar el comportamiento de la clasificación ABC, demostrando que se los artículos A representan el 80% de las ventas, los B y C son los que menores ventas arrojan pero ocupan una mayor cantidad de productos y espacio en relación con los productos A. El análisis ABC, denominado también curva 80-20,se fundamenta en el aporte del economista Vilfredo Pareto, tras un

estudio de la distribución de los ingresos. 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”.

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.

Al aplicarse el método se obtiene una curva que representa la distribución estadística del efecto de los renglones considerados. En esta curva quedan definidas tres zonas, cuyos límites están determinados por los rangos que se le asignen. Las características de cada zona son las siguientes:

Zona A. Agrupa del 10% al 20% del total de los renglones y representa del 60% al 80% del efecto económico total. Estos renglones se clasifican como A y son los más importantes para la empresa según el parámetro base considerado.

Zona B. Agrupa del 20% al 30% del total de los renglones y representa del 20% al 30% del efecto económico total. Estos renglones son clasificados como B y tienen una importancia media para la empresa.

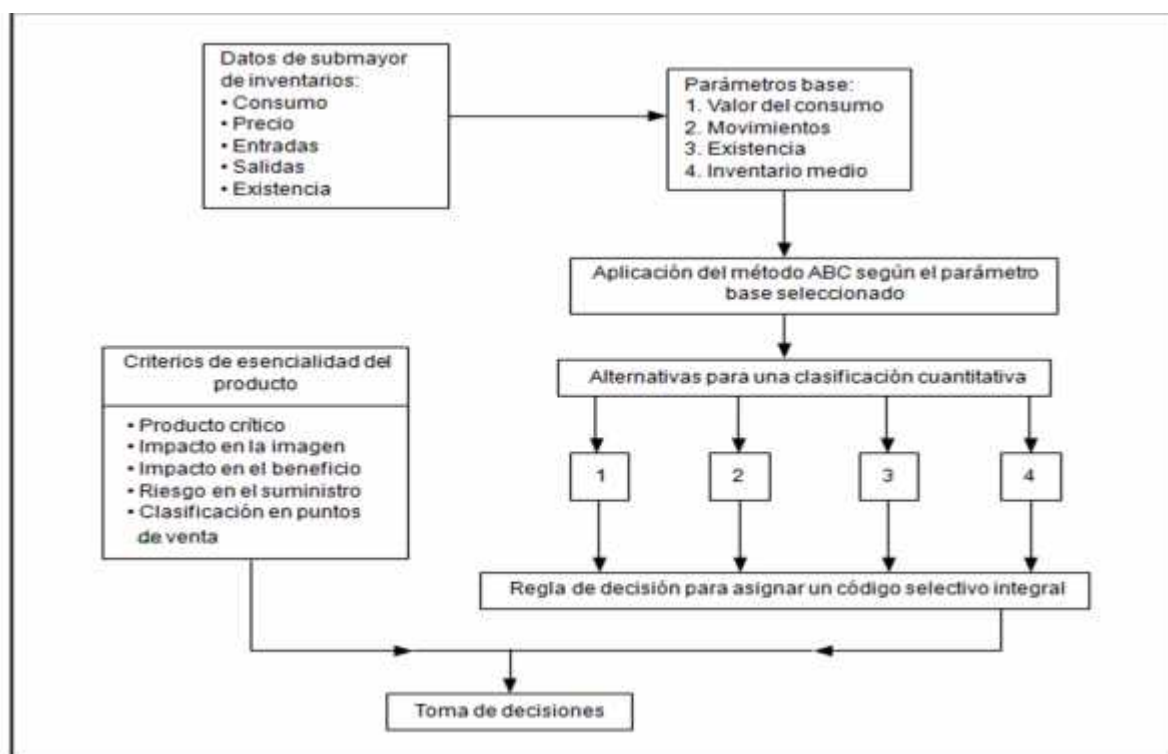
Zona C. Agrupa del 50% al 70% del total de los renglones y representa del 5% al 15% del efecto económico total. Estos renglones se clasifican como C y son los de menor importancia para la empresa según el parámetro base considerado.

Existe consenso en la bibliografía especializada sobre emplear para definir los rangos de las zonas de clasificación los criterios de los especialistas, que expresan la magnitud del efecto económico que se quiere controlar estrictamente. Las experiencias más generalizadas suponen para la zona A adoptar hasta un 80% de participación en el efecto económico total, y para las zonas B y C, hasta un 15% y un 5%, respectivamente. El procedimiento convencional para la aplicación del método

ABC refiere los pasos siguientes:

- Seleccionar la variable o parámetro base en función del objetivo que se persiga.
- Establecer el rango de clasificación por zonas.
- Ordenar los productos según los valores de la variable o parámetro base de mayor a menor. Ordenamiento en forma decreciente.
- Determinar la participación de cada elemento en el valor total, ventas o consumo, y sobre el total de productos. Frecuencias relativas.
- Calcular los porcentajes. Frecuencias acumuladas.
- Determinar las diferentes zonas.

Figura N° 1.4. Representación del enfoque multicriterio en la aplicación del método ABC.



Fuente:(Parada, 2009)

En la figura 1.4. se puede apreciar que la mayor parte de las aplicaciones del método ABC emplean como parámetro base el valor del consumo y sugieren para el proceso de toma de decisiones la interacción conjunta de este y otros parámetros base. Al considerar estos elementos como antecedentes, se desarrolla una regla de decisión que constituye una alternativa que combina criterios cuantitativos y cualitativos para la clasificación del inventario a través de un código selectivo integral.

Matriz costo de adquisición / índice de rotación

La matriz costo de adquisición/índice de rotación tiene como objetivo fundamental facilitar y mejorar la toma de decisiones en la gestión de inventarios teniendo en cuenta el índice de rotación y el costo de adquisición del producto.

Conceptualmente, el índice de rotación refiere las veces que el inventario rota en un período concreto y el costo de adquisición es el precio que establece el proveedor para el artículo que suministra. Puede quedar incluido en este el costo que provoca el pago de seguros durante la transportación, los impuestos aduanales y los fletes, si estos se establecen como una proporción del precio de venta del artículo.

La aplicación del método propuesto debe de hacerse por familia de productos, pues así se les puede clasificar en cuatro cuadrantes que se denominan de la siguiente forma:

- ✓ Productos de alto riesgo: alto costo de adquisición y un bajo índice de rotación.
- ✓ Productos estratégicos: alto costo de adquisición y un alto índice de rotación.
- ✓ Productos de poco riesgo: bajo costo de adquisición y un bajo índice de rotación.
- ✓ Productos preferenciales: bajo costo de adquisición y un alto índice de rotación.
- ✓

Para determinar los valores medios de los costos de adquisición e índice de rotación se pueden emplear medidas de tendencia central: la media aritmética, la mediana o la moda, en dependencia del grado de representatividad o juicio crítico del decisor.

Las estrategias generales, según los cuadrantes de clasificación, se presentan a continuación:

Tabla N°1.3. Matriz de costo rotación.

Costo de adquisición	Alto	Alto riesgo	Productos estratégicos
	Bajo	Poco riesgo	Productos preferenciales
		Bajo	Alto
		Índice de rotación	

Fuente: (Parada Gutiérrez, 2009)

Como se observa en la tabla 1.3. al mostrar el índice de rotación como factor clave para clasificar los productos en productos de alto riesgo, poco riesgo, productos estratégicos y productos preferenciales.

Productos de alto riesgo: poseen altos costos de adquisición y bajos índices de rotación. Estos productos tienen pocas salidas del almacén. Se recomienda reducir los surtidos de estos productos, buscar nuevos proveedores que ofrezcan un menor precio de compra y analizar el nivel de inventarios y su correlación con la demanda. Los productos clasificados en este cuadrante son considerados de lento movimiento, que deben controlarse rigurosamente, ya que pueden incrementar los costos de almacenaje e incidir negativamente en los resultados de la organización.

Productos estratégicos: presentan alto índice de rotación y altos costos de adquisición. Además, representan una inversión financiera significativa y responden a la demanda del mercado. Se recomienda estudiar el mercado de proveedores para obtener menores precios de compras, aplicar modelos de compras con rebajas de precios, calcular las normas de inventarios: máximos y mínimos, cantidad económica del pedido, entre otros.

Productos de poco riesgo: poseen bajo costo de adquisición y bajo índice de rotación. Como estrategia puede valorarse la no existencia de inventarios de seguridad, considerando el riesgo que pueda existir en el suministro y mantener los proveedores de estos productos.

Productos preferenciales: presentan bajo costo de adquisición y alto índice de rotación. Son productos de alta demanda en el proceso productivo y/o servicio. Se sugiere evaluar con periodicidad la política de compra de estos productos, así como el

nivel de servicio de sus suministradores y de los clientes.(Parada Gutiérrez, 2009)

1.2.10. Control de inventarios de producto terminado

En la empresa maneja el control de sus inventarios de materia prima, producción en proceso y producto terminado de la siguiente forma.

a) Control de inventarios de Materia prima. En el caso del inventario de materia prima se controla solo con las notas de remisión que entrega el proveedor al dueño o encargado de recibir las mercancías. Y se cuenta la materia prima que es la tela por rollos, la cantidad de metros por rollo varía de rollo a rollo pero al cotejar la nota de remisión cuadra con el número total de metros en los rollos con variaciones de 1 metro (excedente o faltante).

b) Control de inventarios de producción en proceso. Se controla por medio de las órdenes de producción que se reciben de Gerencia.

c) Control de inventarios de producto Terminado. Se hace conteo de pantalones terminados sin defectos y se almacena en la bodega, se ordena por modelo (existe varios modelos), color (depende la temporada pero se tiene todos los colores), talla (van de la 6 hasta 46 en pretina y en resorte de la 2 a la 16), después se le indica a una persona que suba a ver cual es la cantidad a simple vista que se ve que tenga menos de 20 unidades, para informarle a Gerencia sobre el desabasto de cierta línea.

1.3. MARCO CONTEXTUAL

En este tema se muestra todo aquello que rodea al estudio del caso, es decir a la organización “Pantalones Bravos” el espacio y tiempo de la misma y la problemática que enfrentan con la gestión de sus inventarios. Partiendo de su historia, estructura, funciones, marco jurídico, proceso de producción y distribución de planta. En la tabla 1.4.sepuede observar el perfil general de la empresa.

Tabla N° 1.4. Perfil general de la organización

Datos Generales	Razón social: Pantalones bravos S.A. de C.V. Nombre comercial: Pantalones bravos. Representante legal: José Vicente Gaudencio Dillarza Meza. Inicio de operaciones: 26 de mayo de 1999.
Sector	Industrial.
Principal productos o servicios	Pantalón escolar y pantalón de vestir. (Confección industrial textil)
Datos financieros	Ventas del ejercicio 2013:\$ 3,346,863.00 Volumen de ventas : 38,596 piezas Margen de utilidad: 10-20% por unidad aproximado.
Clientes	Numero clientes activos: 100
Proveedores	Numero proveedores activos: 15
Competencia	Numero de Competidores conocidos: 10
Personal.(Numero de personas que laboran)	Gerencias :2 Áreas administrativas: 2 Operadores sin seguro social: 15 Operadores con seguro social: 10 Total de trabajadores : 29
Nivel de escolaridad.	Gerencia General: Secundaria. Gerencia de producción: Licenciatura. Áreas administrativas: Preparatoria. Operadores sin seguro social: Primaria. Operadores con seguro social: Secundaria.
Edad.(años)	Gerencia General: 52 Gerencia de producción: 28 Áreas administrativas: 45, 37 Operadores: entre los 18 a 28.
Antigüedad (años)	Gerencia General: 16 Gerencia de producción: 5 Áreas administrativas: 8,4 Operadores: 1 a 2 años
Mercado	Regional: San Martín Texmelucan, Tepeaca, Tehuacán, Teziutlán. Nacional : Tlaxcala, Puebla, Oaxaca,
Producción (numero de piezas)	14,000 piezas mensuales.

Fuente: elaboración propia.

1.3.1. Historia de la empresa

Conocer los antecedentes de la empresa es de vital importancia para el equipo de evaluación, ya que permite conocer la historia y evolución de la empresa. Tales pueden ser los casos de: antigüedad de la empresa, Detalles de su historia, evolución y actividades sobresalientes, información general de los accionistas y del consejo de administración, datos relevantes sobre la administración, estructura del capital legal, fortalezas y debilidades en lo general, función social, crecimiento histórico, experiencia y prestigio en el mercado, efectividad directiva. (Fleitman, 2008)

En el año de 1985 el Señor José Vicente Dillarza Meza desempeña labores como catedrático de primaria y en su tiempo libre era comerciante de pantalón escolar en el tianguis de San Martín Texmelucan. Al darse cuenta de que el margen de ganancia era mayor al confeccionar el mismo el pantalón, decidió que esta sería la mejor opción, por lo cual se inclinó por ser empresario a catedrático.

Después del acontecimiento del sismo del año de 1985, la industria manufacturera tuvo un decremento de 3% (INEGI sector manufacturero, 2013). Aunado a esto el número de establecimiento del sector textil en México tuvo una contracción del año de 1983 a 1987 de un poco más del 25% en la producción de fibras blandas. (INEGI sector manufacturero, 2013)

Con este panorama y el hecho de que en el municipio de Santa Catarina, Ayometla había muy poca competencia directa. El señor José Vicente inició una sociedad denominada "MODA KENNY" con el objetivo de confeccionar pantalón de vestir y escolar para poder obtener ganancias.

Continuando con la historia de la creación de la empresa Pantalones Bravos el Señor José Vicente dijo que con el paso de los años y la adquisición de experiencia la organización fue prosperando. Sucedió como el error de diciembre o efecto tequila en el año de 1994, abrieron oportunidades para el señor José Vicente Dillarza Hernández, ya que en un momento de euforia por la confección de pantalón compró una gran cantidad de tela la cual tan solo 2 meses después, había triplicado su valor. Gracias a esta oportunidad, una administración eficiente pero empírica y el espíritu

emprendedor, lograron constituir a la empresa Pantalones Bravos S.A. de C.V. en el año de 1999, pero ahora con un objetivo mas enfocado a brindar calidad y satisfacción de sus clientes. Con un objetivo distinto la empresa Pantalones Bravos S.A. de C.V. fue de las primeras organizaciones en la región en darse cuenta que la innovación y la tecnología son fundamentales para lograr un crecimiento mas rápido y sostenible. Por lo cual compraron un plotter, un equipo de cómputo de la más alta tecnología de ese entonces y la instalación de un programa modari y de esta forma crearon la sala de trazos. Pues anteriormente se tenía que mandar a hacer los moldes para el corte en otra empresa. Gracias a la dirección y aciertos que a tomado el señor Jose Vicente Dillarza, actualmente produce un aproximado de 14,000 prendas mensuales, para satisfacer la demanda de sus clientes.

La empresa Pantalones Bravos S.A. de C.V. es una empresa de carácter familiar que fue creada hace 14 años en el año de 1999 se dedica a la confección de pantalón de vestir y escolares, esta ubicado en calle Francisco I. Madero No. 22, Santa Catarina Ayometla Tlaxcala. Esta empresa produce pantalón escolar y de vestir. Las dimensiones del taller de confección tiene forma de trapecio con un total de 297 metros cuadrados, y unas dimensiones de lado superior 12.30, lado inferior 16 metros y 21 metros en los laterales.

Haciendo un breve diagnostico de la empresa, por medio de entrevistas al dueño y Gerente General de la empresa, así como por medio de la observación de las instalaciones en la forma que opera se ha detectado que la empresa Pantalones Bravos se ha mantenido a lo largo de 14 años teniendo una administración empírica en el manejo de sus inventarios, esto surge por efecto de la informalidad y del crecimiento sostenido pero sin lineamientos claros que ha sufrido la organización a lo largo de los años. Actualmente se cuenta con dos tipos de ventas, por medio del pedido y por venta directa.

Esta organización esta catalogada como empresa pequeña dentro de las pymes según NAFINSA (ya que entra dentro del rango de 11 a 50 trabajadores en el sector industrial), la cual vende principalmente a establecimientos por medio de pedidos y

en el Tianguis de San Martín Texmelucan, Puebla del que se obtiene el mayor porcentaje en ventas.

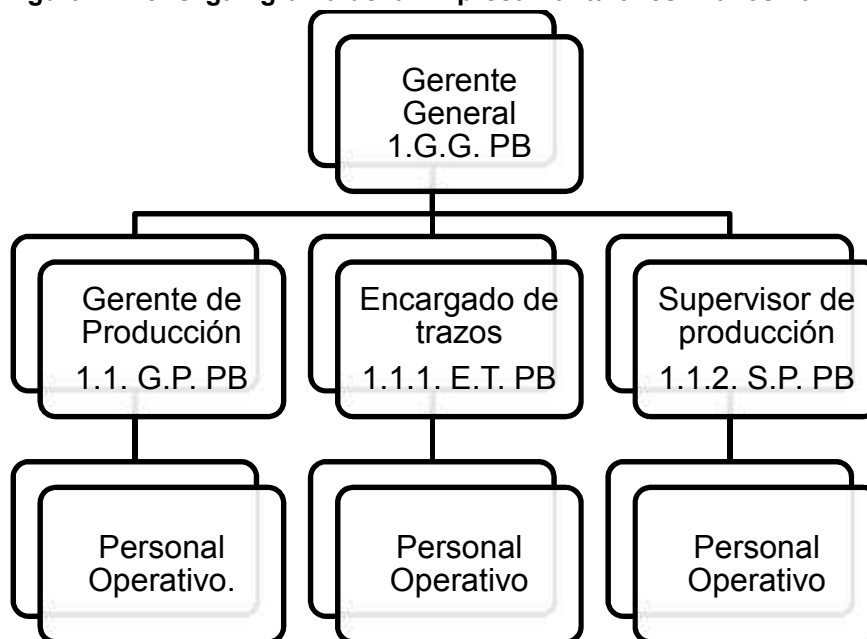
1.3.2. Estructura de la Empresa

A continuación se describe a detalle la estructura de organización de la empresa Pantalones Bravos S.A. de C.V. por medio de su Organigrama, Marco Jurídico, Código de conducta y ética y la Situación Actual del servicio y venta del producto.

1.3.2.1. Organigrama.

El organigrama representa la estructura de la organización por medio de figuras geométricas, así como la interdependencia entre sus departamentos. Permitiendo analizar a la organización existente y detectar los defectos posibles en la asignación de funciones. En la figura 1.5.se muestra el organigrama de la empresa Pantalones Bravos.

Figura N°1.5. Organigrama de la Empresa Pantalones Bravos 2012.



Fuente: Elaboración propia

El organigrama está compuesto por un Gerente General que es el encargado de tomar las decisiones, así como asumir las consecuencias de las mismas. Para realizar correctamente sus funciones y que la empresa trabaje de forma eficaz se apoya del Gerente de producción el cual delega responsabilidades para la realización

de las labores diarias de la organización. Encargado de trazos y el Supervisor de producción estas áreas a su vez tienen una mayor interacción con el personal para poder cumplir con las funciones que se les han asignado y reciben órdenes directas del Gerente General o el Gerente de Producción. La descripción del resto del personal se localiza en el “Anexo A. Funciones de cada área de trabajo”. En el organigrama solo se muestran áreas que toman decisiones y realizan funciones de tipo administrativo y operativo, pues requieren de un grado de complejidad mayor. Sin embargo a pesar de no mostrarse en el organigrama las demás personas que laboran, se describe en el “Anexo A. Funciones de cada área de trabajo” las funciones a realizar.

Figura 1.6. Ubicación de la organización



Fuente: elaboración propia

UBICACIÓN. Figura 1.6. La organización Pantalones Bravos S.A. de C.V. se ubica en calle Francisco I. Madero No. 22, Santa Catarina Ayometla Tlaxcala. Las funciones de la organización es dirigir, normar, coordinar, supervisar y orientar las operaciones, así como de controlar y vigilar la función de carácter operativo y

consolidar la información y documentación contable, financiera, administrativa, operativa y presupuestal, de igual forma operar los programas en cumplimiento de su objetivo social y llevar a cabo la administración de los productos que comercializa. Actualmente la empresa se ha dado cuenta que los cambios por los que están atravesando las pymes (Pequeñas y Medianas Empresas) registran una “altísima tasa de mortalidad” según la (Canaco,2010) por lo que requieren estrategias que detengan esta tendencia y brinden alternativas.

La empresa cree que con una buena administración, respaldo financiero y capacitación, puede hacer frente a los retos que actualmente atraviesan las pymes. Cabe agregar a esto que una buena administración de los inventarios de materia prima, producción en proceso y producto terminado son fundamentales para poder hacer frente a los cambios por los cuales están atravesando las pymes en la actualidad.

1.3.3. Marco Jurídico.

De acuerdo a la normatividad del estado Mexicano para su operación Pantalones Bravos S.A. de C.V. es el siguiente, de acuerdo a la normatividad del estado Mexicano para su operación:

1) Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La constitución política de los Estados Unidos Mexicanos en su **artículo 25** menciona: Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente. La ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional, en los términos que establece esta constitución.

2) Ley General de Sociedades Mercantiles

La ley general de sociedades mercantiles por la que se rige la empresa Pantalones Bravos son los siguientes:

Artículo 1 fracción IV. Reconoce las Sociedades Mercantiles. **Artículo 2.** Inscripción de las Sociedades Mercantiles en Registro Público de Comercio y personalidad jurídica. **Artículo 87 y 88.** Denominación y el cómo se compone la sociedad. **Artículos 89 a 110.** Se basa en la constitución de la sociedad, requerimientos y formas de operación.

Artículos 213 al 221. Sobre las sociedades de capital Variable. Se basa en las sociedades de capital variable, aumento de capital, admisión de nuevos socios, disminución de dicho capital por retiro parcial o total de las aportaciones.

3) Código Fiscal de la Federación

El código fiscal de la federación menciona en el : **Artículo 28. Fracción IV.-** Las personas que de acuerdo con las disposiciones fiscales estén obligadas a llevar contabilidad, deberán observar las siguientes reglas:

Llevarán un control de sus inventarios de mercancías, materias primas, productos en proceso y productos terminados, según se trate, el cual consistirá en un registro que permita identificar por unidades, por productos, por concepto y por fecha, los aumentos y disminuciones en dichos inventarios, así como las existencias al inicio y al final de cada ejercicio, de tales inventarios. Dentro del concepto se deberá indicar si se trata de devoluciones, enajenaciones, donaciones, destrucciones, entre otros.

4) Ley del impuesto sobre la renta.

Artículo 69-H. Identificación del valor de las adquisiciones de materias primas, productos semi terminados y productos terminados, con la producción de mercancías o con la prestación de servicios, según corresponda, que se dediquen a las ramas de actividad que mediante reglas de carácter general determine el SAT, determinarán el costo de lo vendido a través de un control de inventarios.

5) Ley Federal del Trabajo

Es importante porque rige las situaciones y relaciones jurídicas derivadas del trabajo como hecho social. Protegerá y enaltecerá el trabajo amparando la dignidad de los trabajadores, y dictará normas para el mejor cumplimiento de su función como factor de desarrollo bajo la inspiración de la justicia social y de la equidad. La ley federal del trabajo rige las relaciones de trabajo comprendidas en el **artículo 123, Apartado A, de la Constitución**. Las normas del trabajo tienden a conseguir el equilibrio entre los factores de la producción y la justicia social, así como propiciar el trabajo digno o decente en todas las relaciones laborales.

6) Normas de Información Financiera (NIF)

El consejo Mexicano para la investigación y Desarrollo de Información Financiera. Cuenta con sustento técnico y aplicable. La norma C-4 es una norma aplicable sobre inventarios en la cual se adoptan las normas establecidas. La cual tiene como objetivo establecer las normas de valuación, presentación y revelación para el reconocimiento inicial y posterior de los inventarios de una entidad económica.

C- 4 . Manejo de PEPS. Este método consiste básicamente en darle salida del inventario a aquellos productos que se adquirieron primero, por lo que en los inventarios quedarán aquellos productos comprados más recientemente. Otros métodos de valuación que maneja son, UEPS (Últimas entradas primeras salidas), y costo promedio.

D-6. Capitalización del resultado integral de financiamiento establece las limitadas circunstancias en las que el RIF debe incluirse en el costo de los inventarios y formas en como se puede adquirir los inventarios.

1.3.4. Distribución de planta

La organización de la distribución de planta comprende determinar la ubicación de los departamentos, de las estaciones de trabajo, la localización de las máquinas y de los puestos de almacenamiento de una instalación productiva. Las decisiones sobre como se organiza el espacio y como se distribuyen las actividades dentro de este

espacio tiene numerosas implicaciones estratégicas, ya que establece las prioridades competitivas de una empresa desde el punto de vista de la capacidad, proceso, flexibilidad y costes, así como la calidad de vida en el trabajo, del contacto con el cliente y de la imagen corporativa.(Huertas, 2008)

Los factores a considerar en el momento de elaborar el diseño para la distribución de planta son:

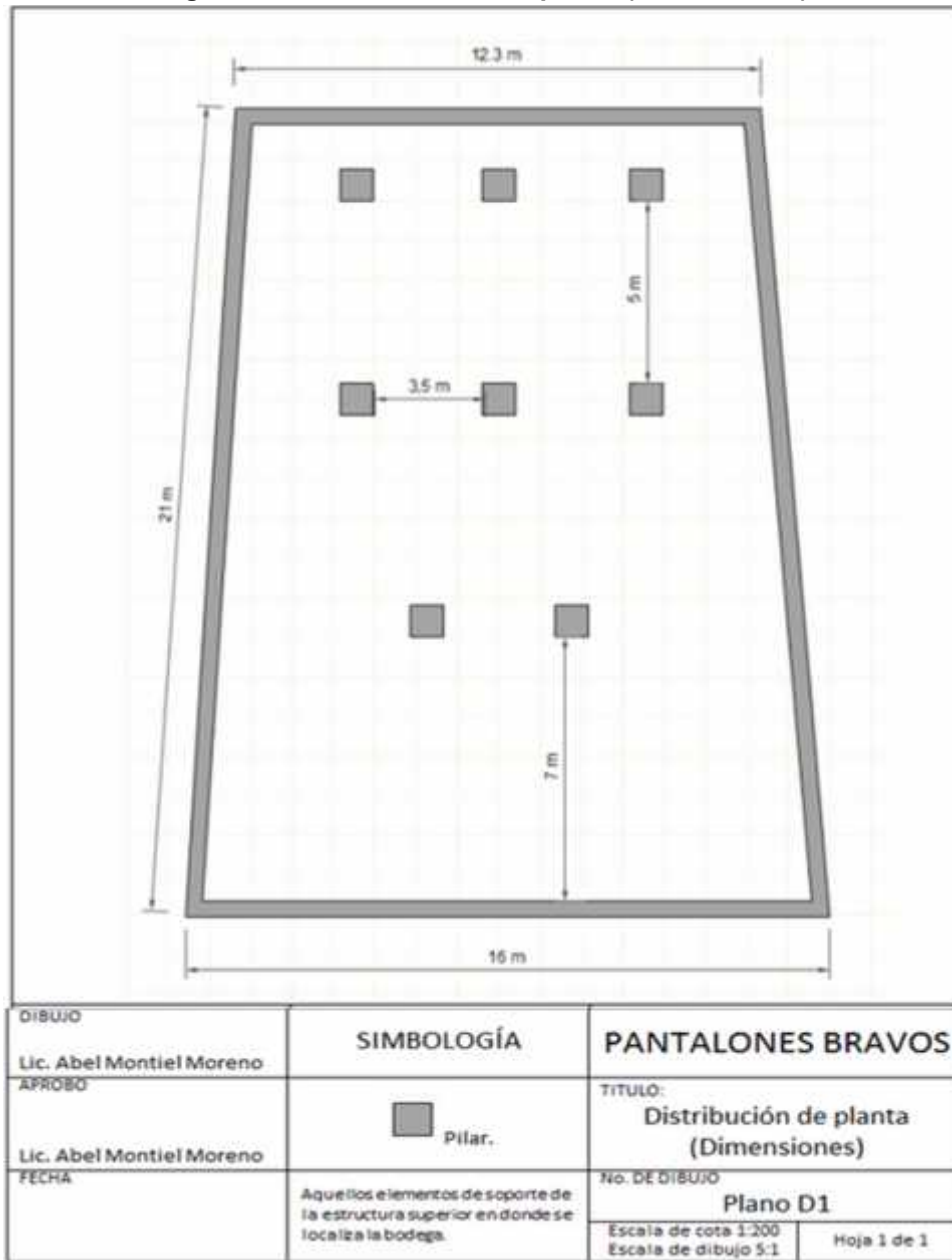
- a) Determinar el volumen de producción
- b) Movimiento de materiales
- c) Flujo de materiales
- d) Distribución de la planta.

Se recomienda utilizar, como esquema para la distribución de instalaciones. El flujo de operaciones orientado a expresar gráficamente todo el proceso de producción, desde la recepción de las materias primas hasta la distribución de los productos terminados, pasando obviamente por el proceso de fabricación.

Además de la localización, diseño y construcción de la planta es importante estudiar con detenimiento el problema de la distribución interna de la misma, para lograr una disposición ordenada y bien planeada de la maquinaria y equipo, acorde con los desplazamientos lógicos de las materias primas y de los productos acabados, de modo que se aprovechen eficazmente el equipo, el tiempo y las aptitudes de los trabajadores.(Contacto pyme, 2013)

Para ejemplificar mejor la operación de la organización se muestra la distribución de interna de las instalaciones de Pantalones Bravos en la figura 1.7.

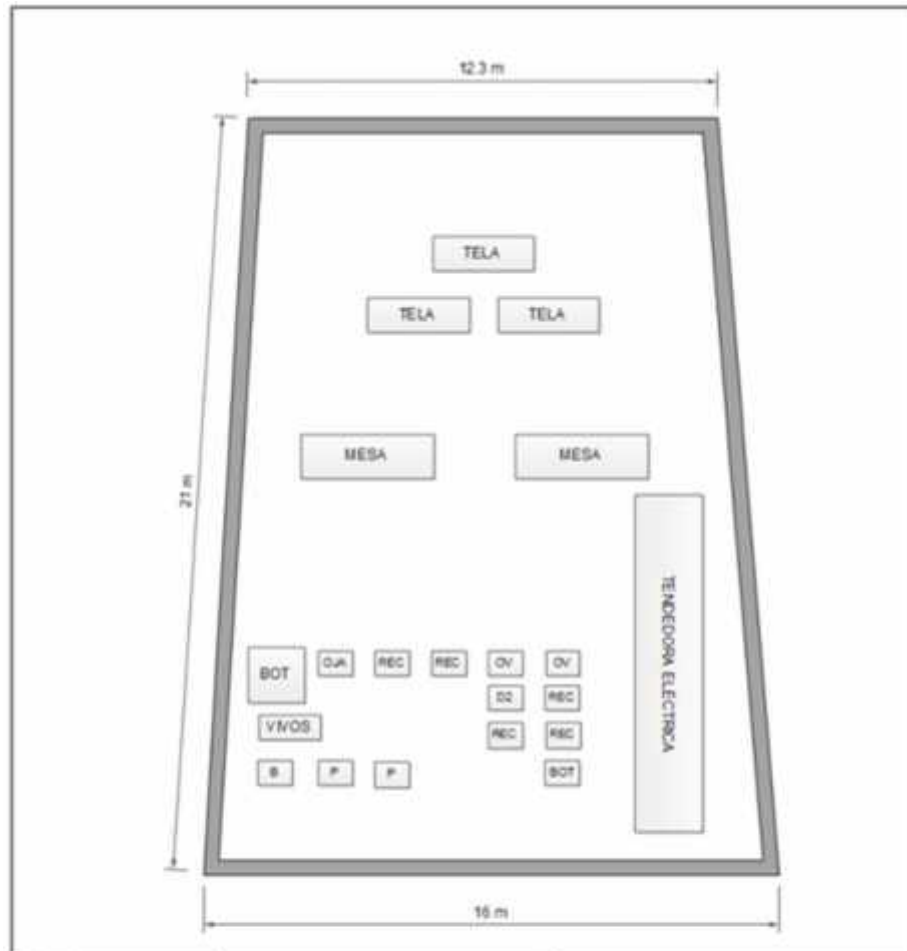
Figura N°1.8. Distribución de planta (Dimensiones).



Fuente: elaboración propia a partir de AutoCAD 2012.

Por ultimo se muestra en la figura 1.9. la localizacion de la maquinaria e insumos necesario para la produccion del pantalon escolar y de vestir.

Figura N°1.9. Distribución de planta (Maquinaria e insumos).



DIBUJO	SIMBOLOGÍA		PANTALONES BRAVOS	
Lic. Abel Montiel M.	Maquinaria requerida para la confección de pantalón		TITULO: Distribución de planta (Maquinaria e insumos)	
APROBO	D2	Aguja D2	OJA	Ojal
Lic. Abel Montiel M.	B	Bastilla	OV	Over
FECHA	P	Presilla	REC	Recta
	BOT	Botonera		
			No. DE DIBUJO	Plano D2
			Escala de cota 1:200	Hoja 1 de 1
			Escala de dibujo 5:1	

Fuente: elaboración propia a partir de AutoCAD 2012.

1.3.5. Proceso de producción

La primera manera de clasificar un proceso de producción dentro de una organización consiste en determinar si se trata de una sola etapa o una de varias etapas. Un proceso de varias etapas tiene diversos grupos de actividades que están ligados por flujos. Se utiliza el término etapa para indicar que varias actividades se han reunido para efectos del análisis.

Otra forma para clasificar el proceso es definir si fabrica por existencia o si fabrica para pedidos. En el proceso de fabricación para pedidos solo se activa una respuesta a un pedido colocado.

El inventario (de trabajo en proceso y de bienes terminados) se mantiene al mínimo. En teoría, se esperaría que el tiempo de respuesta fuese lento por que es preciso terminar todas las actividades antes de entregar el producto al cliente. En general, un proceso de fabricación para existencias terminada con un inventario de bienes terminados, los pedidos del cliente son atendidos usando este inventario.

Un proceso de fabricar para existencias se puede controlar con base en la cantidad anticipada o la real del inventario de bienes terminados.

Se puede establecer un nivel meta para las existencias y el proceso se activaría periódicamente para mantener ese nivel meta. Los procesos de fabricación por existencia también se utilizan cuando la demanda es estacional. (Chase, et al, 2009)

En la siguiente tabla se muestra la producción estimada de una organización de la confección textil según su tamaño.

Tabla 1.5. Capacidad de producción de prendas de vestir según tamaño de empresa.

Microempresa/artesanal	Hasta 25,000 vestidos anuales.
Pequeña empresa	25,000a 170,000 vestidos anuales.
Mediana empresa	170,000 a 420,000 vestidos anuales.
Gran empresa	420,000 o más vestidos anuales.

Fuente: Guías empresariales. (Contacto pyme, 2013)

Como se puede observar en la tabla 1.2., el número de producción de prendas esta ligado al grado de actualización tecnológica y se destaca lo siguiente:

Microempresa/artesanal: En la empresa artesanal, el proceso no ha mostrado modificaciones importantes, ya que se continúa produciendo con la tradicional máquina de coser. En la microempresa, el proceso de producción continúa siendo tradicional, aunque éste se ha automatizado.

Pequeña empresa: El proceso continúa siendo tradicional, pero se ha mejorado al utilizar en su mayoría máquinas eléctricas especializadas para cada una de las fases del proceso; se obtienen prendas de mayor calidad en su terminado. (Contacto pyme, 2013)

1.3.6. Procesos de trabajo

Se conoce como proceso productivo a la forma en que una serie de insumos se transforman en productos mediante la participación de una determinada tecnología (combinación de mano de obra, maquinaria) dicho de otra forma un proceso productivo es el conjunto de operaciones que mediante recursos técnicos y humanos transforman la materia prima en un producto, a demás el proceso productivo puede realizarse de manera artesanal o industrial. (Martinez, 2012)

Las medidas indican a la empresa si se esta avanzado hacia una mejoría. Así como las medidas financieras tienen valor para los contadores, las medidas del desempeño de los procesos brindan al gerente de operaciones una ponderación de que tan productivamente esta operando un proceso en la actualidad y de como la productividad va cambiando con el transcurso del tiempo.

La utilización es la proporción de tiempo de un recurso que es usado, en relación con el tiempo que esta disponible para su uso. La productividad que es la proporción de productos en relación con los insumos.

La productividad total de los factores se suele medir en unidades monetarias. La eficiencia se refiere a la proporción de la producción real de un proceso en relación con algún parámetro. El tiempo de corrida es el tiempo que se requiere para producir

un lote. El tiempo de preparación se refiere al tiempo que se requiere para preparar la maquina a efecto de fabricar un articulo particular.

El tiempo de operación es la suma del tiempo de preparación y el tiempo de la corrida para un lote de piezas que pasan por una maquina. El tiempo de procesamiento incluye el tiempo que transcurre mientras se trabaja en una unidad y el tiempo que transcurre mientras espera en una fila.

El índice de procesamiento se refiere al porcentaje de productos que se espera que un proceso haga dentro de un periodo.

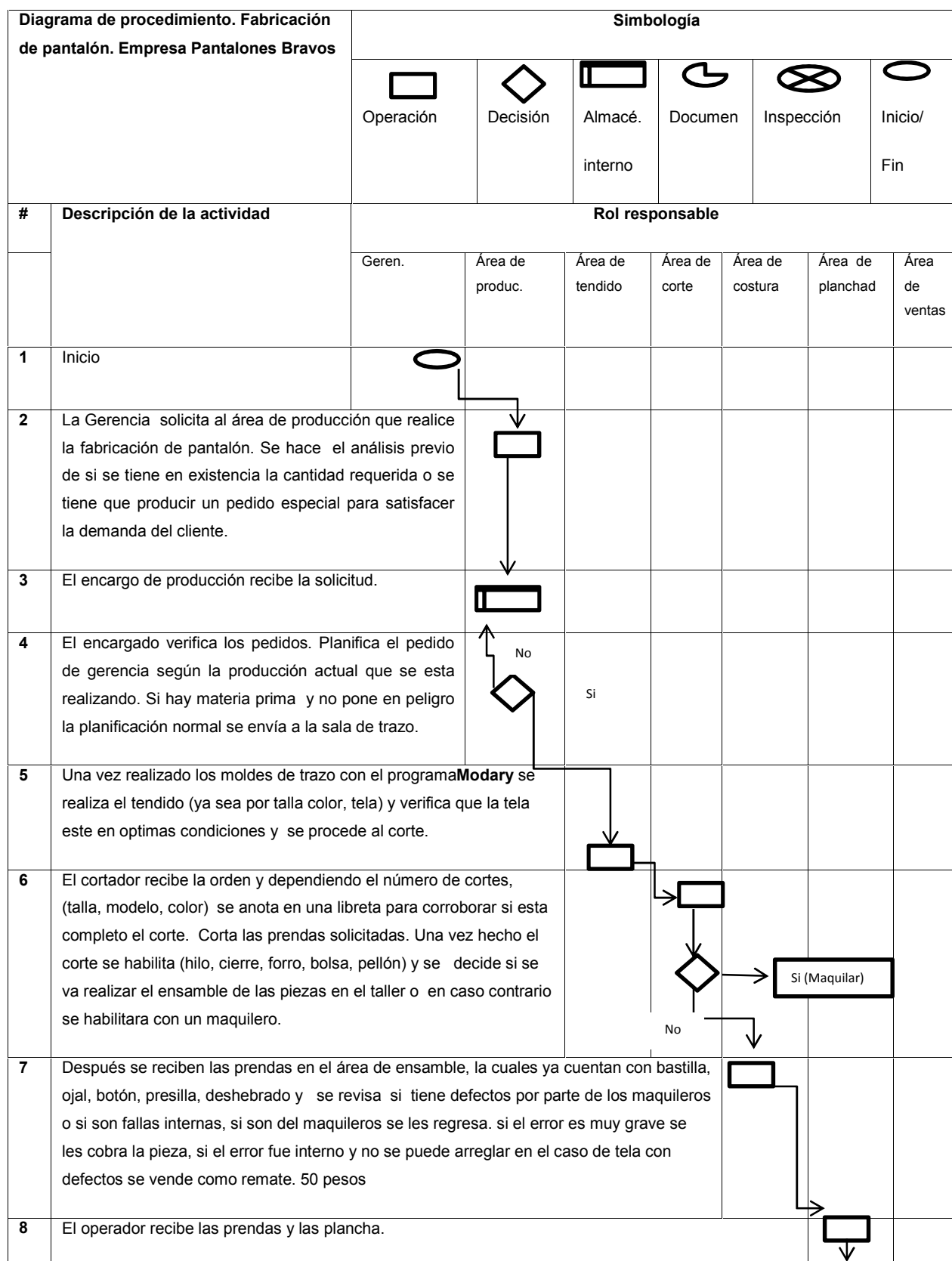
La velocidad del proceso también llamada proporción del procesamiento es la proporción entre el tiempo total de procesamiento frente al tiempo de valor agregado. Y por ultimo el tiempo de valor agregado es el que transcurre mientras se trabaja de hecho en una unidad de forma útil. (Chase,et al , 2009)





En este subtema se presenta el flujo del proceso productivo a nivel general para la elaboración del productor (pantalón escolar y de vestir), de la confección textil. Este puede ser similar para otros productos, si el proceso productivo es homogéneo, o para variantes del mismo.

Evaluando en cada caso la pertinencia de cada una de las actividades previstas, la naturaleza de la maquinaria y el equipo considerado, tipo de las operaciones a realizar y las formulaciones o composiciones diferentes que involucra cada producto o variante que se pretenda realizar.

A continuación se muestra el diagrama de procedimiento de la confección de pantalón escolar y de vestir de la empresa. Manejando las modalidades de fabricación por pedido y venta al publico.

Figura N°1.10. Diagrama de procedimiento.



9	Se Inspecciona la prenda y si presenta buena calidad se procede a etiquetar y luego almacenar. En caso de que presente defectos se regresa.		
10	Se sube a bodega y se clasifica por talla, color, modelo.		
11	Se recibe pedido por parte del área de ventas y se prepara.		
	Fin		

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se explica el proceso de la figura 1.10. Diagrama de procedimiento, por medio de 10 pasos.

1. Recepción de pedido. Se recibe el pedido del cliente por parte del Gerente General y/o Gerente de producción.

2. Recepción de tela y sus habilitaciones: Se recibe la tela ya cortada así como sus habilitaciones (adornos, cierres, botones y resortes entre otros).

3. Transporte al área de cosido de la tela o ensamble: Se envía al área de máquinas.

4. Ensamble: En esta sección, se cosen las piezas con ayuda de diversos tipos de maquinas de coser, integrando así, la prenda de vestir. Las telas incluyen guías para que la costura sea precisa.

5. Colocación de habilitaciones: En esta área se le agregan al pantalón los broches, cierres, botones, resortes y adornos entre otros. Los patrones (dibujos) indican el lugar en donde se deben colocar estas habilitaciones.

6. Transporte al área de planchado: Una vez terminada de ensamblar la prenda, se transporta al área de planchado, con previa revisión en busca de defectos de habilitación de la prenda.

7. Planchado: La prenda se plancha con una determinada temperatura, dependiendo del material de la tela. En esta área se realizan los dobleces especiales que lleve la prenda.

8. Empaque: Después del planchado, el vestido se cuelga en un gancho y se traslada a la bodega la cual se localiza arriba del taller de costura, para evitar que se manche o ensucie.

9. Inspección: Una vez terminada la prenda, se realiza la inspección para verificar la cantidad de prendas.

10. Entrega: Cuando el producto es almacenado se encuentra listo para poder surtir pedidos que se tengan pendientes por parte de la Gerencia General o Gerente de producción.

El proceso para la confección del pantalón de vestir y escolar en la organización Pantalones Bravos, se realiza en forma continua y coordinando cada operación por parte de Gerencias y Supervisor. La jornada es de lunes a viernes, de 7:00 a 16:00 hrs, y si se requiere los días sábados de 7:00 a 12:00 hrs.

Generalmente al iniciar la jornada laboral, se verifica la asistencia de personal, las condiciones del equipo principal, accesorios y utensilios requeridos para la confección de vestidos. Una vez realizado lo anterior, el jefe de turno coordina el inicio de las operaciones del proceso. Al terminar cada actividad, se continúa con otra, de tal forma no se pierde continuidad en el proceso de producción, tal como se indica en la explicación y en el diagrama de procesos de la Figura 1.10.

Al personal operativo se le proporciona media hora de comida finalizando su jornada de trabajo a las 16:00 horas; posteriormente el supervisor verificar el trabajo realizado con el objetivo de que el trabajo del día siguiente no se vea afectado y lleve a cabo de forma continua.

La empresa Pantalones Bravos no cuenta con un control de las medidas del desempeño de los procesos. Por lo cual desconoce el estado actual de la empresa

con relación a su desempeño, así como al almacenamiento y control de sus inventarios.

1.3.7. Maquinaria de trabajo.

La definición de equipo de trabajo es cualquier maquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo. Como se desprende de la definición el término “equipo de trabajo” es extremadamente amplio. A continuación se menciona el equipo de trabajo de la empresa Pantalones Bravos S.A. de C.V. (Floría, González Ruiz, & González Maestre, 2006)

En la siguiente tabla se muestra el equipo de trabajo de la empresa Pantalones Bravos.

Tabla N°1.6. Maquinaria de trabajo.

Nombre	Cantidad
Maquina Bastilladora	1
Maquina Presilladora	2
Maquina Botonera	2
Maquina Recta	4
Maquina Over	2
Maquina Ojaladora	1
Maquina de Vivos	1
Maquina Tendedora Eléctrica	1
Maquina Aguja D2	1

Fuente: elaboración propia

1.3.8 Descripción del proceso de producción

Para confeccionar un pantalón lo principal es la tela, la cual se compra dependiendo la temporada, pero también se maneja algunos tipos de colores y modelos que mantienen una demanda constante, los cuales se describen a continuación.

En la tabla 1.7. se muestra las telas que mas demanda la organización las cuales las clasifica en nacional e importada. Entre estos dos tipos de telas se define si se va a utilizar para realizar pantalón escolar o pantalón de vestir y los colores a producir.

Los colores de la tela son muy diversos y como trabaja bajo pedido el cliente elige el color de su preferencia. Solo en telas como príncipe se manejan solo tres colores que son rojos, verdes o azules.

TablaN°1.7.Telas más comercializadas por la empresa.

Nombre de la tela	Nacional	Importada	Escolar	Vestir	Colores
Silver	*		X		Varios
Pata de gallo / Mascota	*		X		Varios
Príncipe de gales	*		X		Rojo , verde, azul
Tergal imperial	*		X	X	Varios
Tergal catalán	*		X		Varios
Sable		*	X		varios
Fusión		*		X	varios
Poli- lana	*				Gris

Fuente: elaboración propia.

Cuando se adquiere la tela esta se almacena por medio de notas de remisión. Se controla la entrada de la materia prima con nota de remisión del proveedor cuando se ingresa a planta, en el caso de salida en el tendido de los rollos. Los rollos pueden variar con un margen de error de un metro contra nota de remisión en el total.

Posteriormente se programa la producción por parte de las gerencias, y después se emite la orden a sala de trazo (las medidas del molde, las tallas a producir) se hace el tendido, se corta (se deja uno o dos días después del corte, para asignación del maquilero). Se habilita (hilo, cierre, forro, bolsa, pellón), luego se manda a maquilar. La empresa cuenta con varios maquileros pero en general son 5 los principales maquileros, cada uno con distinta capacidad de producción, 4 regulares que entregan 250 cada semana y 1 que entrega 1800 por semana en caso de que sea necesario. Una vez que llegan se les da los terminados finales, (bastilla, ojal, botón, presilla, deshebrado, planchado, etiquetado, bordado). Luego se checa si existen defectos ya sean de parte de la empresa pantalones bravos o del maquilero.

Se hacen revisiones periódicas durante todo el proceso de producción para ver si tiene defectos el producto, si ocurre se manda con los maquileros una vez por semana todos los pantalones defectuosos, en caso de que el defecto sea muy grande por parte del maquilero se le cobra la pieza. Antes de subir a bodega se realiza un conteo para corroborar que el corte este completo. Si el corte esta completo se almacena en bodega. En caso contrario, se puede dejar en taller de producción o regresar al maquilero para compostura o pago de la pieza.

Una vez que se tiene el producto terminado, hay clientes que hablan a la empresa para que se les prepare su pedido, otros se les manda por paquetería y el resto se vende en el tianguis de San Martín el mercado principal.

La empresa Bravos cuenta con total de personal operativo en el proceso de producción de 15 trabajadores con seguro y 10 sin esta prestación. Dos personas administrativas y de nivel gerencia de 2 personas (Gerente general y Gerente de producción). Producción máxima mensual 14,000 piezas.

1.3.9 Descripción de operación en la empresa Pantalones Bravos S.A. de C.V.

Por medio de una entrevista al Gerente general se destacan los siguientes puntos: no existe una persona encargada de los inventarios de materia prima, producción en proceso y producto terminado como tal. A continuación se presenta una descripción de la operación de la empresa por el Gerente general.

La producción se realiza bajo pedido del cliente, en un periodo de 7 a 14 días, si el producto tiene alta demanda se produce un excedente, tienen definidos a sus proveedores de insumos (Tela) en base a los beneficios que obtienen de ellos (créditos, precio, calidad). Los colores básicos que es lo que mas se produce (Blanco, Negro, AzulMarino, Príncipe verde , Gris).

Cuando el pedido es pequeño se realiza en la empresa, en caso contrario se manda a maquilar por que la empresa no tiene a la gente, maquinaria y personal necesario. El mandar a maquilar incrementa un 50% el costo y lo más conveniente es producirlo, pero han implementado como estrategia el uso de maquiladores externos para, poder tener un mejor control del personal, respecto a cuestiones laborales

(sindicato, seguros). La programación de la producción se les dificulta ya que se basan por el calculo sobre que tallas se venden mas, (pero no se tiene información especifica sobre las ventas, es muy general). Este tipo de acciones impacto en que actualmente se tenga en bodega de producto terminado un total de **50,886 piezas** de diferentes modelos, tamaños y colores. Lo cual repercute en altos costos de almacenamiento los cuales se analizaran posteriormente.

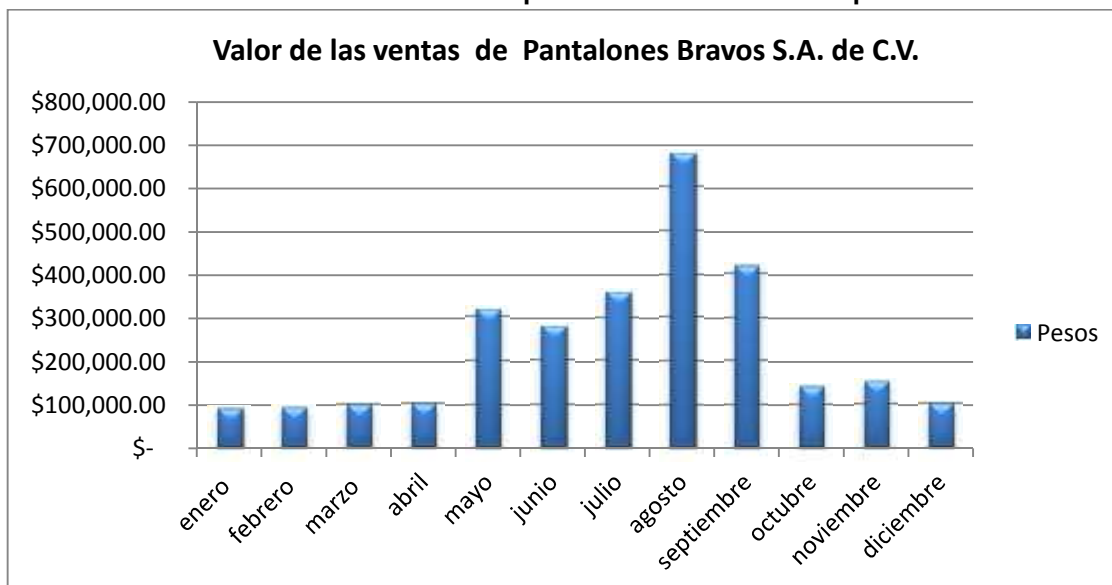
Grafico N°1.2. Comportamiento de ventas en piezas



Fuente: Elaboración propia a partir de software Excel 2010.

El grafico 1.2. muestra el comportamiento en ventas de la empresa pantalones bravos, y se muestra el resultado de los registros de los formatos de ventas de un total de 2,123 campos que se capturaron en el programa Excel ya que la información se tenía de forma manual en las notas de venta. Se consideraron **38,596** productos vendidos en el ejercicio 2013 para la realización de esta grafica. Se observa que las ventas son estacionales y empieza a despuntar en los meses de abril, llegando a su nivel de venta máximo en el mes de Agosto, y nuevamente en decreciente los meses posteriores. El comportamiento de las ventas se incrementa en los meses de inscripciones escolares ya que la empresa produce pantalón escolar y de vestir. La empresa ofrece crédito a sus clientes, sin un manual de políticas de crédito, solo por la apreciación del comportamiento que ha tenido el cliente con respecto a sus pagos, y manejo de líneas de crédito.

Grafico N°1.3. Comportamiento de ventas en pesos.



En el grafico 1.3.se muestra los ingresos obtenidos por ventas por mes y se obtiene un total de ventas del años 2013 de **\$ 3,346,863.00 pesos** .

Tabla N°1.8. Comparativo de piezas vendidas e ingresos obtenidos por mes.

Mes	Cantidad de piezas	Valor en pesos
Enero	3500	\$ 281,977.00
Febrero	1903	\$ 138,541.00
Marzo	1715	\$ 134,013.00
Abril	1664	\$ 137,998.00
Mayo	6040	\$ 453,465.00
Junio	5388	\$ 442,301.00
Julio	3369	\$ 373,140.00
Agosto	9450	\$ 754,466.00
Septiembre	2491	\$ 322,970.00
Octubre	1975	\$ 200,481.00
Noviembre	504	\$ 43,151.00
Diciembre	597	\$ 64,360.00
Totales	38596	\$ 3,346,863.00

Fuente: elaboración propia.

Por ultimo se muestra en la tabla 1.8. se vendió un total de **38,596** piezas, los meses donde se obtuvieron mayores ingresos fueron los de mayo, junio, julio, agosto,

septiembre y enero. Para finalizar no se cuenta con información suficiente para realizar un gráfico de la producción a lo largo del año, debido a que la empresa no cuenta con respaldo electrónico de la información y la que se genera frecuentemente es desechada una vez surtido el pedido. Una vez que se tiene el producto terminado se ordena por serie (talla), color, dibujo, si es escolar, vestir o clausura.

El gerente general manifiesta que se tiene problemas por faltantes y no se satisface la demanda de los clientes, por ejemplo se ordenó un número de piezas a producir pero no se completa dicha orden. Menciona el Gerente general que en ocasiones no se le apoya y tiene exceso de responsabilidades y que es muy difícil saber cuántas piezas exactamente se tiene por que se manejan varios colores, tallas y dibujos. Dos personas apoyan en checar faltantes cuando se tiene en existencia 20 o 30 piezas de un modelo o color. Cuando esto ocurre se gira la orden para empezar a producir ese modelo o color.

Se carece de una persona como responsable de los inventarios es una labor compartida en donde varias personas se apoyan para llevar un control empírico de inventarios. Argumenta que el problema que la empresa tiene radica en la salida del producto terminado ya que no tiene controles eficientes para la salida del producto terminado. Para el traslado del producto se encarga una persona, es una labor que requiere dos días el cargar las camionetas que salen a San Martín ya que son 2 vehículos, y la persona encargada realiza otras actividades aparte de preparar el producto para su traslado al punto de venta ya sea de los clientes o del tianguis de San Martín.

La empresa Pantalones Bravos S.A. de C.V. no cuenta con un proceso definido y escrito para el control de los tres inventarios: Materia prima, Producción en Proceso y Producto Terminado. No existe personal calificado en el manejo de inventarios, no existe programación de actividades en el recibo de las mercancías, no hay estudios de mercado del comportamiento de la demanda del producto que ofrece. No existen registros de operaciones en almacén (no existen políticas de inventarios, ni un modelo definido o adaptado a la empresa que sea eficiente). Por lo que no está definido el responsable de almacén como tal.

Capítulo II. METODOLOGÍA DE LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE INVENTARIOS ABC.

Para que las empresas mantengan su competitividad. Es necesario definir una metodología que permita estimar las políticas de control de inventarios de productos terminados y materias primas a lo largo de su cadena de abastecimiento, considerando la naturaleza aleatoria de la demanda(Gutiérrez & Vidal, 2008)

Una vez analizada la información antes mencionada sobre los tipos, características, manejo y demás componentes relacionados con los inventarios, se podría decir que mantener productos o no en inventarios es una decisión de orden estratégico, pues dicha decisión puede comprometer el buen desempeño y funcionamiento de una empresa. Es posible que las empresas mediante la implementación de diferentes herramientas matemáticas obtengan dinamismo y flexibilidad para adaptarse a las condiciones cambiantes del entorno, adelantándose a las necesidades y expectativas de los clientes, logrando así un alto nivel de competitividad. (Benítez & Bastidas, 2011).

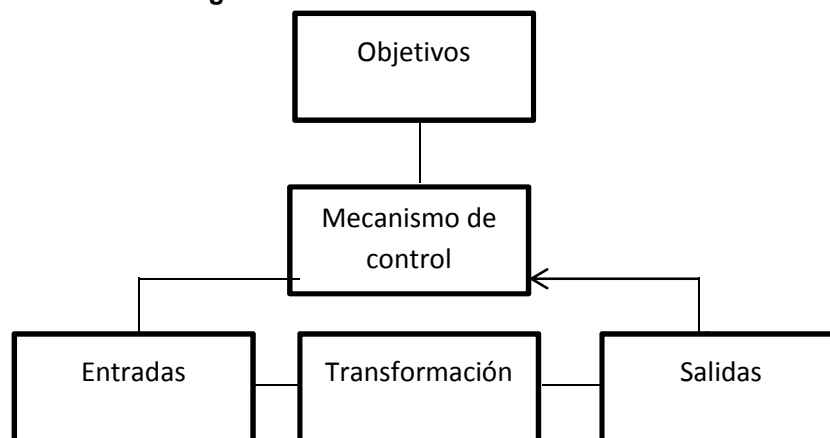
En campos como la investigación de operaciones, buena parte de los esfuerzos que desde los años cincuenta han tenido lugar en áreas de la logística, se ha enfocado en la solución de los problemas complejos de la gestión de inventarios. Sin embargo, como lo menciona Wagner , a pesar del extenso trabajo en la investigación de modelos para gestionar los inventarios, las teorías desarrolladas son poco prácticas y actualmente no existe un panorama claro de cuales son realmente las metodologías que deben utilizarse para mejorar la gestión de los inventarios mediante herramientas cuantitativas.El aporte que los autores hacen para la determinación de políticas de inventarios, se centra en la discusión de las dificultades encontradas en la implementación de técnicas de control como los MRP y el JIT (*Justin Time*), enfocados especialmente en el concepto de “receta”, llevado a la práctica a través de la extensión del *Bill of Materials* (BOM) comúnmente utilizado en los sistemas de manufactura(Gutiérrez & Vidal, 2008).

2.1. Definición y características de un sistema.

Un sistema es un conjunto de componentes que interaccionan entre si para lograr un objetivo común. Aunque existe una gran variedad de sistemas, la mayoría de ellos

pueden representarse a través de un modelo formado por cinco bloques básicos: elementos de entrada, elementos de salida, selección de la transformación, mecanismos de control y objetivos. (Fernández, 2006)

Figura N° 2.1. Estructura de un sistema.



Fuente: (Fernandez Alarcon, 2006)

En definitiva, el modelo vendrá determinado por el problema a resolver, y por los requerimientos de la técnica escogida para resolverlo. El proceso de construcción y resolución de un modelo puede dividirse en tres partes:

- a) Modelización: Construcción y elaboración del modelo. Se trata de un proceso difícilmente sistematizable, puesto que podemos tener situaciones muy diversas que admiten modelos muy similares.
- b) Resolución: Diremos que hemos resuelto el modelo cuando hayamos podido responder a las preguntas que nos movieron a elaborarlo. De otro modo, cuando hayamos obtenido la información que necesitábamos.
- c) Explotación: una vez obtenidos los resultados, estos deben ser interpretados, y deben analizarse las implicaciones para la gestión del sistema afectado. Otra cuestión importante es el mantenimiento del modelo: ver como evoluciona la solución cuando los parámetros del sistema evolucionan. (Sallán & Suñé, 2012)

2.2. Componentes para la determinación del modelo de inventarios.

Debido a los diferentes grados de complejidad y variedad que existe entre los sistemas de inventarios, se han desarrollado una amplia variedad de modelos de

inventarios que se ajustan a las distintas situaciones de las empresas. Pero antes de poder establecer que tipo de modelo se propone aplicar y su metodología, es necesario determinar las características de los insumos deben poseer para poder establecer que los modelos son aplicables y que otros no lo son. A continuación, se detallan las opciones que se manejan con respecto a las decisiones de modelamiento para manejo de inventarios. Para modelar un sistema de inventarios se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

Tiempo: si la presentación del tiempo es continua o discreta.

Producto: Se refiere a si se trata de un producto único o se establecerá la política para múltiples productos. Por ejemplo, el cierre que sirve de insumo para una chaqueta (producto único) o los diferentes colores de tela para una camiseta (múltiples productos).

Costos de ordenar: Si se incurre o no en un costo al momento de colocar un pedido al proveedor o emitir una orden de preparación.

Incertidumbre de la demanda: Si la demanda es determinística (conocida) o aleatoria (desconocida).

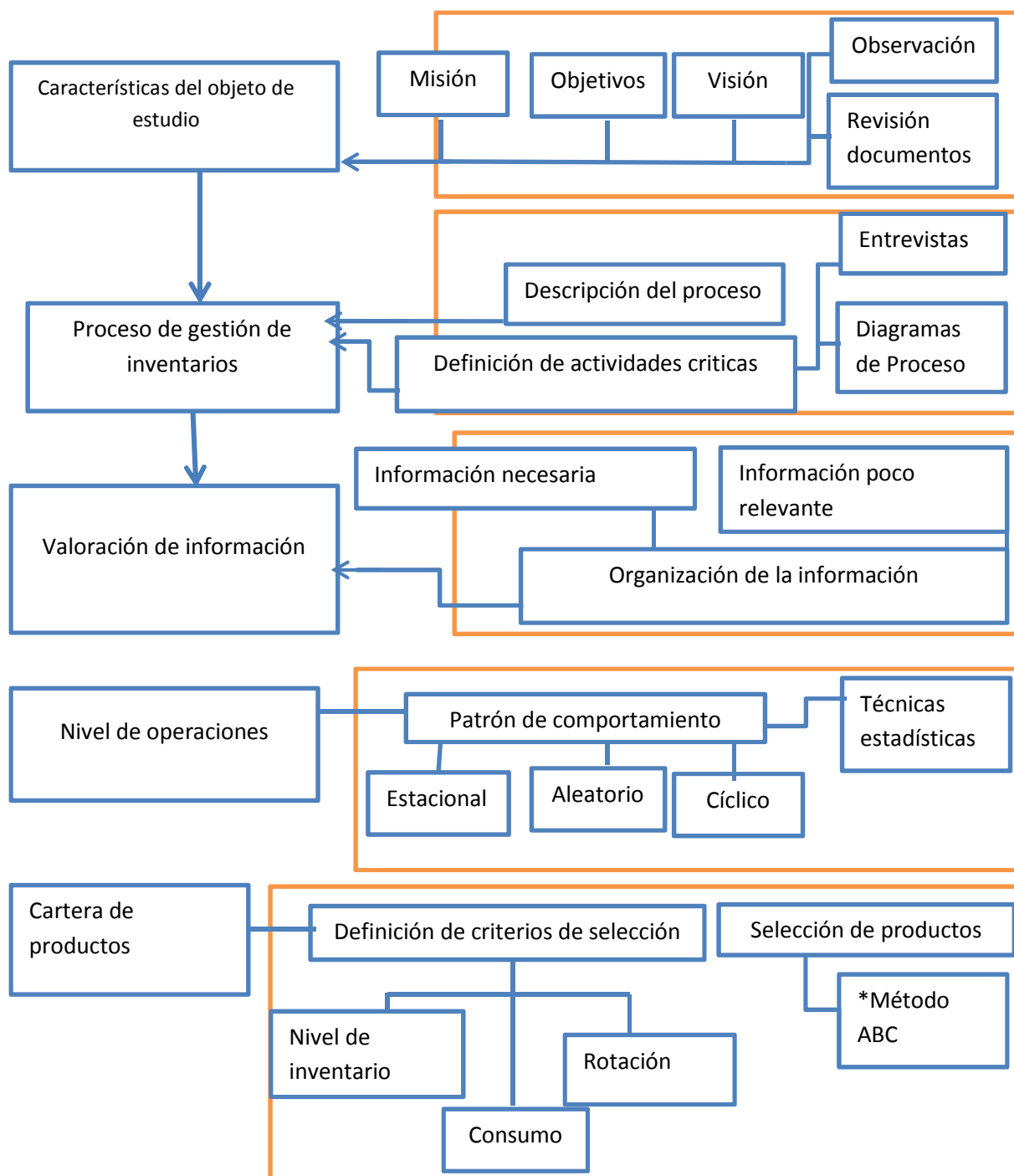
Distribución de la demanda: Si la demanda es dinámica (variable) o constante.

Horizonte de planeación: Si el horizonte de estudio del modelo es finito o infinito. El determinar estas características para los insumos nos permitirá saber que modelos de inventarios puede ser utilizado, para la organización. (Parra, 2009)

2.3. Creación del modelo de inventarios general.

Al centrarnos en las aportaciones realizadas en el contexto de la planificación, la gestión y la aplicación de inventarios en las empresas, se procede a desarrollar una propuesta de modelo de inventarios en el cual se utilizara el modelo ABC para los inventarios de productos terminados. Como primer paso se muestra las características del objetivo de estudio en este caso la empresa. De la empresa Pantalones Bravos se tiene que comprender su misión, objetivos y visión, por medio de la observación y la revisión de documentos.

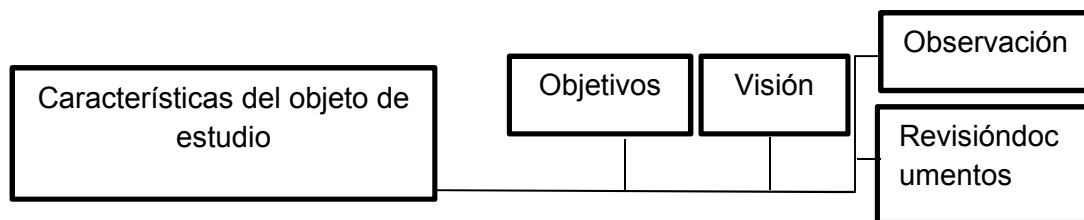
Figura N° 2.2. Modelo de inventarios ABC



Fuente: (González et al, 2009). *Elaboración propia.

En la figura 2.2. se describe el modelo ABC. A continuación se ejemplifica detalladamente cada parte del modelo de inventarios ABC. La selección del producto que fue el método ABC que está con asterisco, fue elaboración propia.

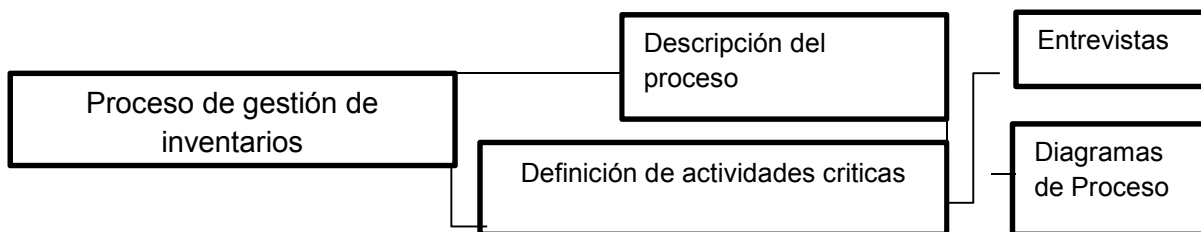
Figura N° 2.2.1.Creación del modelo de inventarios (características).



Fuente : (González et al, 2009)

En la figura 2.2.1. se muestra que una vez que se ha comprendido las características del objeto de estudio, es punto de partida para fijar las políticas y la gestión de Inventarios. Esta información se describe en el Capítulo I, en los subtemas 1.3.1 Historia de la empresa y los temas, 1.3.2. Estructura de la empresa, organigrama y funciones de cada área de trabajo. Por lo que al analizar el manual de la organización, se encuentra que la misión, los objetivos y la visión de Pantalones Bravos S.A. de C.V. tienen en común: la producción de pantalón de vestir y escolar de alta calidad, adaptarse oportunamente al entorno Nacional y de esta forma ser una de las mejores empresas de la confección de pantalón de vestir y escolar a nivel nacional. Para poder lograr esto es necesaria la implementación de mejores técnicas de administración e ingeniería, integrando técnicas, herramientas y métodos. Las áreas de mejora en esta PYME son muchos pero el objetivo de esta tesis es la propuesta de implementación del control y manejo de los inventarios. Por lo cual nos centraremos en la gestión de los inventarios de la organización pues este es el tema fundamental del presente trabajo. Para lo cual se enfoca la investigación en la gestión y control de los inventarios, que a continuación se describen.

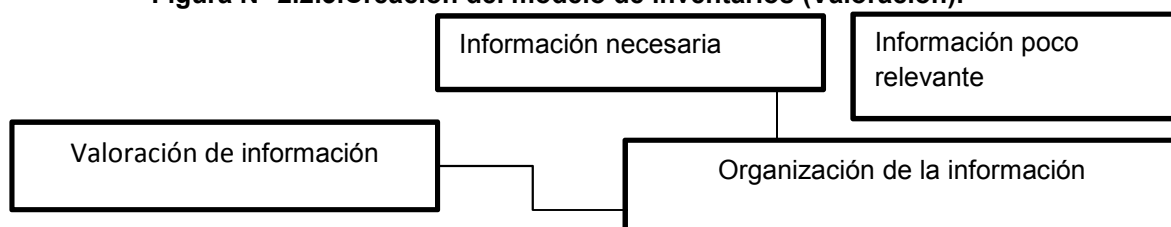
Figura N° 2.2.2.Creación del modelo de inventarios (gestión).



Fuente: (González et al, 2009)

En la figura 2.2.2. se analiza el proceso de gestión de los inventarios en la organización. Por medio de la observación, descripción de los procesos y la definición de las actividades críticas, en la operación (subtemas y temas descritos en 1.3 Proceso de producción , 1.3.6. Procesos de trabajo , 1.3.2. Distribución de planta, 1.3.4. Descripción de los procesos de producción .1.3.5.Descripción de operaciones). Esta información fue recabada por medio de la observación , entrevistas al Gerente General, Gerente de producción y Supervisor. Mencionando que también se analizaron los diagramas de procesos antes descritos. Se realizó un filtro de la información, mediante una valoración de la misma.

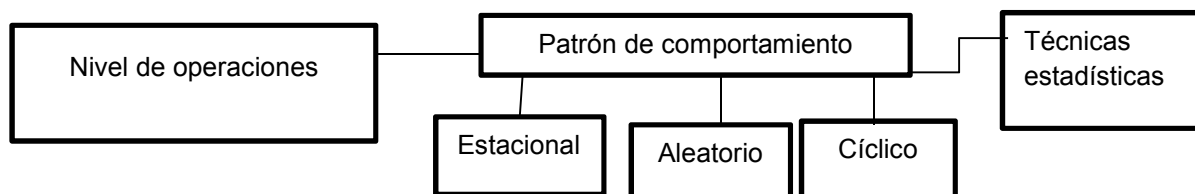
Figura N° 2.2.3.Creación del modelo de inventarios (Valoración).



Fuente:(González et al, 2009)

Para valorar la información se procedió a fijarse en su estructura. La Comprensión y organización de la misma por medio de una representación de la información disponible y esquemas, integrados de forma coherente en la subjetividad del conocimiento de la organización. Para después documentarla de forma adecuada. En la figura 2.2.3. se muestra que la información fue valorada de acuerdo al grado de relevancia, se toma la información necesaria de los inventarios: en materia prima por medio de las notas de remisión que entregaban los proveedores, producción en proceso por medio del mapeo de procesos y producto terminado por medio del control de su bodega y manejo del producto.

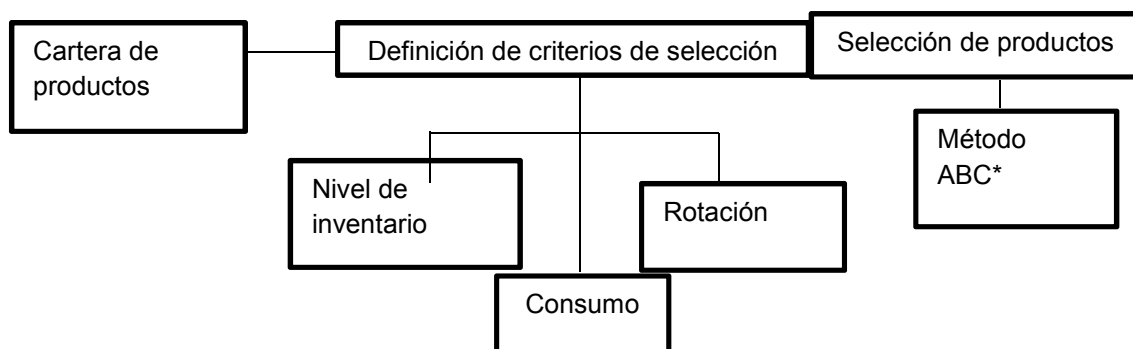
Figura N° 2.2.4.Creación del modelo de inventarios (Nivel de operación)



Fuente:(González et al, 2009)

Como se puede ver en la figura 2.2.4. nos muestra que al obtener el nivel de operación y el patrón de comportamiento de las ventas por medio de la captura de las mismas, utilizando herramientas de computo (Excel), ya que es requisito para poder realizar un Modelos de inventarios ABC, y la implementación de técnicas estadísticas y se procede a plasmar la clasificación de los productos por medio de la cartera de productos.

Figura N° 2.2.5. Creación del modelo de inventarios (Cartera de productos).



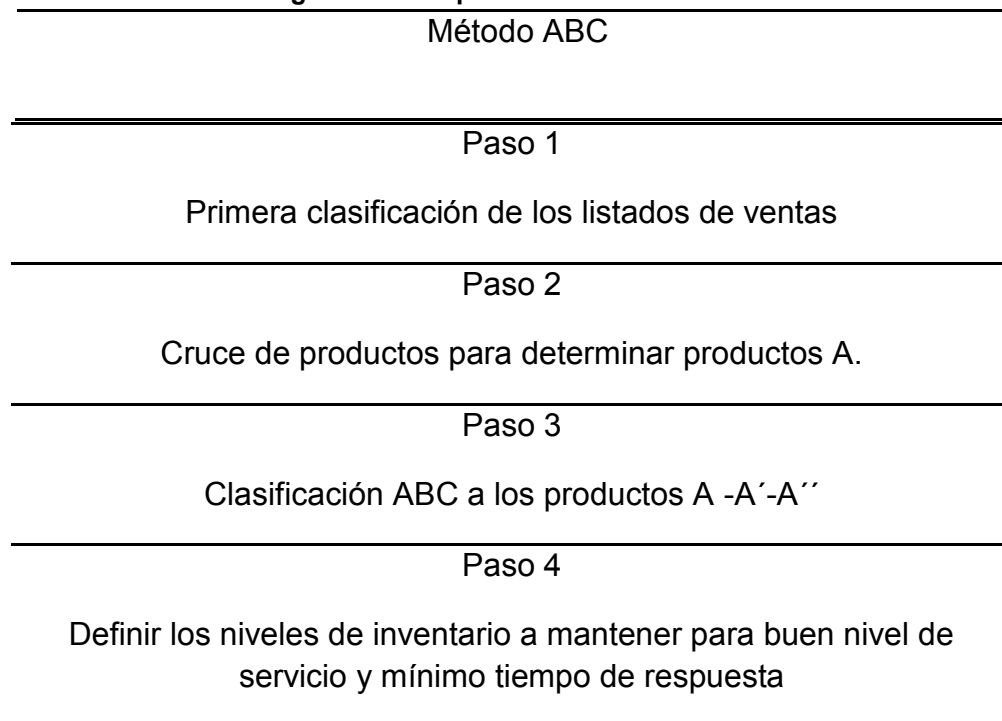
Fuente:(González et al, 2009)

Por último en la figura 2.2.5. se muestra que de la cartera de productos se hace una clasificación ABC para poder realizar el diagrama de Vilfredo Pareto, la cual se lleva a cabo por medio del nivel de inventario, la rotación y el consumo de los productos. Así pues, se toma la lista de productos para realizar el ABC.

Con el fin de minimizar la probabilidad de perder ventas y dar un buen nivel de servicio adecuado, se hace necesario que se incremente el nivel de inventario de seguridad, lo cual hace que, a su vez, se incremente el costo de mantener inventarios.

Esta situación entonces debe concluir a determinar parámetros que establezcan, desde el punto de vista de los costos, cuánto tener y cuándo no tener inventarios de seguridad, y así poder establecer una política diferenciada del portafolio de productos de la empresa. (Aguilar, 2012)

Figura N° 2.3. Aplicación del método ABC.



Fuente: (Arango, 2009)

En la figura numero 2.3. se puede observar el proceso de implementación del modelo ABC en producto terminado en cuatro pasos, los cuales se describen a continuación.

Paso 1. En esta parte del proceso se pretende clasificar los datos de ventas de la organización Pantalones Bravos. Se procede a organizar este conjunto de datos por medio de varias clasificación ABC de inventarios, el primer ordenamiento se debe hacer de acuerdo a los ingresos obtenidos por ventas de los productos que comercializa la organización, en esta primera clasificación ABC de los datos de ventas, se busca ordenar los productos de acuerdo a su peso o importancia relativa dentro de los ingresos anuales de la compañía.

Para la elaboración de este paso se tomaron los datos de las ventas de la compañía para probar el proceso, correspondientes a los años 2013 en base al comportamiento e información de la empresa.

2.4. Analisis FODA de la organización.

La empresa cuenta con fortalezas pero también tiene debilidades. Esta organización es una Pequeña empresa que se enfrenta ante un panorama adverso para continuar con sus operaciones en el tiempo.

Por lo cual una de las estrategias es minimizar sus debilidades y detectar nuevas oportunidades que logren hacer de esta pyme una empresa más sólida. Para ejemplificar un poco más lo anterior se muestra una matriz FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas) de la empresa.

La sigla FODA, es un acrónimo de Fortalezas (factores críticos positivos con los que se cuenta), Oportunidades, (aspectos positivos que podemos aprovechar utilizando nuestras fortalezas), Debilidades, (factores críticos negativos que se deben eliminar o reducir) y Amenazas, (aspectos negativos externos que podrían obstaculizar el logro de nuestros objetivos).

La matriz FODA es una herramienta de análisis que puede ser aplicada a cualquier situación, individuo, producto, empresa, etc, que esté actuando como objeto de estudio en un momento determinado del tiempo.

Una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual del objeto de estudio (persona, empresa u organización, etc) permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico, en función de ello, tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados, es el nexo que nos permite pasar del análisis de los ambientes interno y externo de la empresa hacia la formulación y selección de estrategias a seguir. (Matriz FODA, 2014)

A continuación se muestra la matriz FODA de la organización proporcionada por la consultoría espacio empresarial, mostrada en la tabla 2.1.

Tabla N° 2.1. Matriz FODA de la organización.

Fortalezas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Solvente. 2. Flexibilidad en lo proceso de operación. 3. Experiencia en el ramo de la confección textil. 4. Ubicación. 5. Trata personalizado con los clientes (servicio postventa). 6. Infraestructura.
Debilidades
<ol style="list-style-type: none"> 1. No cuenta con sistema de control de inventarios. 2. Mala planeación en sus procesos de producción. 3. Tecnología atrasada. 4. Falta de comunicación interna en la organización. 5. Falta de control interno. 6. Resistencia al cambio.
Oportunidades
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tasas de interés más atractivas para apoyo a pymes. 2. Mayor interés de las empresas grandes y gobierno con las pymes. 3. Introducción de nuevos productos. 4. Diversificación de mercado. 5. Reducción de los precios de software para el control y manejo de las pymes.
Amenazas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Alza de precios. 2. Competencia (precios, calidad). 3. Falta de imagen corporativa. 4. Reducción de la demanda en los puntos de venta.

Fuente : (Espacio empresarial,2014).

Una vez observado la situación de la empresa por medio de la matriz FODA. Se puede observar que una de sus debilidades es que no cuenta con un sistema de control de inventario, el cual es una área de mejora y que puede ayudar en gran medida a la organización.

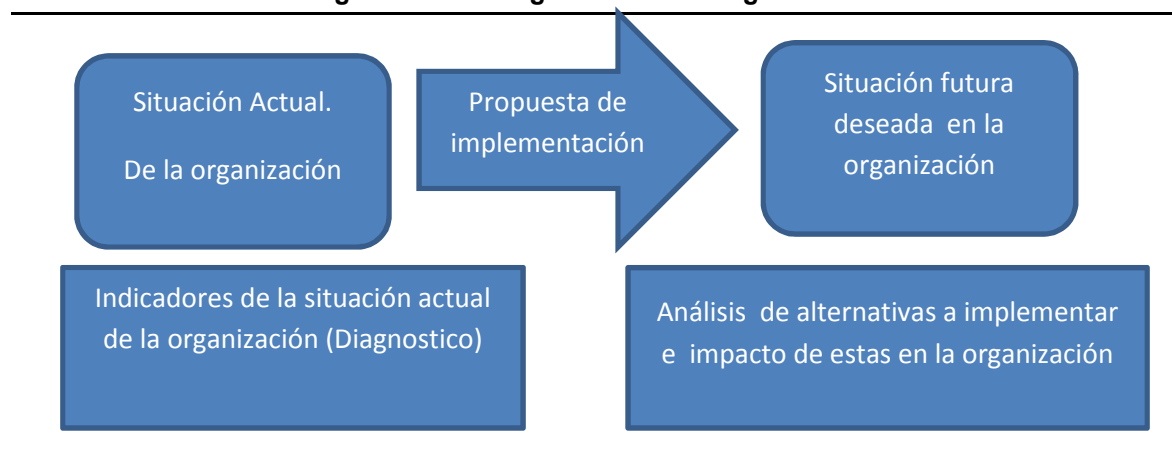
Apartir del análisis FODA y como se puede observar en la primera debilidad , se procede a realizar un diagnostico de los inventarios en la empresa.

2.5.Diagnostico de los inventarios en la empresa.

El estudio de la situación actual se diagnóstica (lo que le sucede al paciente) mediante la identificación de los involucrados y el análisis de problemas; la situación

futura deseada se clarifica mediante la precisión de objetivos y el análisis de alternativas. (Miranda, 2005)

Figura N° 2.4. Diagnostico de la organización



Fuente:(Miranda, 2005)

En la figura 2.4.se puede apreciar que el diagnostico nos muestra el como se encuentra la organización y detecta las áreas de mejora en esta. Por medio de la propuesta de implementación, se resolverán algunas de las problemáticas que aquejan a la empresa. Se proponen alternativas que le darán un mayor control y servicio al cliente para Pantalones Bravos S.A. de C.V.

Para un diagnostico correcto, es preciso un conocimiento riguroso de la situación en la que se encuentra la empresa: identificando las necesidades prioritarias de la empresa. (Caldevilla, 2010)La Empresa Pantalones Bravos es una empresa con grandes áreas de oportunidad. Para ejemplificar y retomar lo comentado en el planteamiento del problema se muestra la siguiente tabla. La cual se basa en el manual (Jhon, 2007), de los cuales se tomaron los indicadores: porcentaje de órdenes que los proveedores externos surten correctamente, índice de rotación de producto terminado y calendario de plazos de entrega del pedido. Del articulo SRV-servicio(2012)” los indicadores: desabastecimiento de materia prima, porcentaje de devoluciones, capacidad utilizada de producción y ventas perdidas. Por ultimo como indicadores para la evaluación de inventarios que considero importantes pues agregan valor a la empresa: presupuesto de materia prima, requisiciones de compra y formato de pedido, reporte de entradas al almacén de materia prima, sistema de

registro de inventarios perpetuos, presupuesto de producción, distribución de planta, toma de tiempos, diagramas de procesos, gastos de fabricación y clasificación ABC.

Tabla N° 2.2. Aspectos a considerar para realizar el diagnostico de la empresa.

Diagnostico de la organización. ¿La organización cuenta con?					
Descripción	Tiene	No tiene	Descripción	Tiene	No tiene
Inventarios de Materia Prima			10 Diagramas de procesos		X
1 Presupuesto de Materia prima	X		11 Gastos de fabricación		X
2 Requisiciones de compra y Formato de pedido.		X	Indicadores de inventario de Producto Terminado		
3 Reporte de entradas al almacén de materia Prima.		X	12 Índice de rotación de producto terminado.		X
4 Porcentaje de las órdenes de compra que los proveedores externos surtan correctamente.		X	13 Calendario de plazos de entrega del pedido		X
5 Sistema de registro de inventarios perpetuos.		X	14 Clasificación ABC		X
6 Desabastecimiento de materia prima		X	Tasa de Abastecimiento de pedidos.		
Inventarios de producción en Proceso			15 Porcentaje de devoluciones		X
7 Presupuesto de Producción	X		Indicadores de Almacenamiento		
8 Distribución de planta		X	16 Capacidad Utilizada de producción.		X
9 Toma de tiempos		X	17 Ventas perdidas		X

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 2.2.muestra los indicadores para diagnosticar la situación de los inventarios en la organización. Debido a que es una empresa que realiza sus operaciones de forma empírica, muchos de los datos que se requieren para determinar parámetros para la evaluación se tienen que realizar de forma manual y de esta forma obtener el mayor numero de datos posibles para realizar un diagnostico enfocado en especifico al área de los inventarios.

A continuación se describe de forma más clara y detallada los elementos que se utilizaron para realizar el diagnostico:

1.-Presupuesto de Materia prima El presupuesto de compras de Materia Prima Directa se determina tanto en unidades como en términos monetarios. (Tamer &Guerra, 2010) La empresa Pantalones bravos no cuenta con presupuesto Maestro, por ende, ningún presupuesto que engloba el presupuesto maestro (Presupuesto de

operación, ventas, producción, presupuesto de materia prima directa, mano de obra directa, gastos indirectos de fabricación y presupuesto financiero.)

2.- Requisiciones de compra y Formato de pedido. En casi todas las empresas existe un departamento de compra del que esta a cargo un gerente responsable del mismo.

Requisición de compra: La requisición tiene como objeto el impedir compras excesivas o innecesarias, ya que no deberá hacer ninguna adquisición que no este debidamente presupuestada.

Formato de pedido: Al recibir una requisición, el departamento de compras procede a gestionar la adquisición de lo solicitado, con el proveedor indicado, que le garantice, calidad, precio y plazos de entrega. (Rosas et al, 2010)

La empresa carece de formatos de control en requisiciones y pedidos. Controla el ingreso de la materia prima solo con nota que le entregan los proveedores.

3.-Reporte de entradas al almacén de materia Prima. Es el control por medio del cual se da ingreso a las materias primas al momento que llegan a la empresa. Debe ser acompañada de copia de factura o remisión, pedido y certificado de control de calidad, para proceder a su calendarización de pago.(Rosas et al, 2010)

En la organización se controla la entrada de la materia prima por medio de revisión de mercancía contra nota de remisión.

4.-Porcentaje de las órdenes de compra que los proveedores externos surtan correctamente. Este indicador se define como el porcentaje de las órdenes de compra realizadas a proveedores externos que los mismos surten correctamente en términos de artículos y cantidades. El pedido se surte correctamente cuando los artículos y las cantidades abastecidos coinciden con los artículos y las cantidades pedidos por una instalación. (John, 2007)

En la organización no se cuenta con este indicador, este indicador nos sirve para medir la efectividad del proveedor y los tiempos en que se realiza sus entregas. Si un

solo pedido presenta un error, se justifica iniciar una investigación de las causas, y en su caso remplazar al proveedor. Sino es posible remplazar al proveedor, puede que sea necesario identificar cuales artículos están causando la mayor cantidad de problemas y encontrar otro mecanismo para obtener dichos artículos.

5.-Sistema de registro de inventarios perpetuos. El método parte del supuesto de valorar las salidas del almacén, utilizando los precios de las primeras entradas. Las existencias son valuadas según el valor mas reciente, teniendo el almacén costos actualizados.

La empresa carece de este tipo de formato para el control de los insumos para producción.

6.-Desabastecimiento de materia prima. Costo de penalidad. Se incurre en ellos cuando la demanda excede el abastecimiento. En este caso, la demanda en exceso puede quedar en espera(para surtirse mas adelante) o perderse. La demanda perdida da como resultado desperdiciar una utilidad, y los pedidos pendientes requieren de un registro. En ambos casos, arriesgamos la buena voluntad del cliente. (Chase et al, 2009)

7.-Presupuesto de Producción. El presupuesto de producción debe cuidadosamente utilizar los datos determinados en el presupuesto de ventas para asegurarse que la producción y las ventas guarden cierto balance durante el periodo. El presupuesto de producción es el punto de partida para determinar las cantidades estimadas de compras de materiales directos. (Tamer & Guerra, 2010)

Como antes se ha mencionado no se cuenta con presupuesto de producción solo se basan en relación a estimados de ventas (por medio de la experiencia u observación) de años anteriores sin una base de datos en medio electrónico.

8.-Distribución de planta. La distribución en planta implica la ordenación de espacios necesarios para movimiento de material, almacenamiento, equipos o líneas de producción, equipos industriales, administración, servicios para el personal, etc. La misión del diseñador es encontrar la mejor ordenación de las áreas de trabajo y

del equipo en aras a conseguir la máxima economía en el trabajo al mismo tiempo que la mayor seguridad y satisfacción de los trabajadores.(Universidad de castilla , 2009)En la organización no se cuenta con esta información por lo cual se realizara una propuesta de lay- out por medio del método S.L.P.

9.-Toma de tiempos. Esta actividad implica la técnica de establecer un estándar de tiempos permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido de trabajo del método prescrito, con base en la medición del contenido de trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables (Zamudio, 2008). Se propone una toma de tiempos por medio del estudio cronométrico de tiempos.

10.-Diagramas de procesos. El diagrama de flujo es una representación gráfica de un proceso. Cada paso del proceso es representado por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa de proceso. Los símbolos gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que indican la dirección de flujo del proceso. (Talavera, 2013)

Por lo tanto es de vital importancia diagramas de procesos para hacer más esbelto los inventarios de producción en proceso y dar un grado de servicio al cliente en los inventarios de producto terminado.

11.-Gastos de fabricación. Son todos los costos que no están clasificados como mano de obra directa ni como materiales directos. Aunque los gastos de venta, generales y de administración también se consideran frecuentemente como costos indirectos, no forman parte de los costos indirectos de fabricación, ni son costos del producto. Los gastos de fabricación o de fábrica también se conocen con los nombres siguientes: cargos indirectos, costos indirectos, gastos de producción o gastos indirectos de producción. Representan el tercer elemento del Costo de Producción, no identificándose su monto en forma precisa en un artículo producido, en una orden de producción o en un proceso productivo. (Finance UMG Negocios y Finanzas, 2013)Para poder determinar el costo por metro cuadrado de inventarios,

se requieren algunos datos de costos de fabricación con los cuales la organización no cuenta y se tendrán que obtener, para poder saber el costo por metro cuadrado.

12.-Índice de rotación de producto terminado. Este indicador se define como el valor total de los artículos distribuidos, dividido por el valor promedio del inventario administrado durante un período determinado (normalmente un año). Este indicador mide el número de veces que el inventario rota (o se reemplaza) en un período dado. Se mide en número de rotaciones. Por lo general, mientras más alta la razón, más bajo será el nivel promedio de inventario (y el costo promedio de mantenerlo). En los almacenes con niveles máximos altos, las razones pueden esperarse que sean bajas para esos productos. (John, 2007)

13.- Calendario de plazos de entrega del pedido. Este indicador se define como el plazo promedio de tiempo que le toma a una instalación surtir un pedido desde la fecha en que la instalación recibe el pedido hasta la fecha de envío del pedido al cliente. Normalmente, este indicador se registra en días. Puede calcularse para cualquier período pero, por lo general, se registra para un año. Este indicador mide la eficacia de procesamiento de los pedidos, porque mide únicamente el plazo transcurrido entre la fecha en que la fuente de distribución recibió el pedido y la fecha de embarque real del pedido. Mejorar el plazo de entrega mejorará la satisfacción de los clientes y, aún más importante, mejorará la productividad, y así se reducirán los costos por tiempo de personal. (John, 2007)

En el caso de la empresa no cuenta con estos datos para realizar el cálculo de plazo de entrega del pedido y saber el porcentaje de eficiencia de plazos de entrega, ni tampoco tenemos indicadores sobre el grado de satisfacción del cliente. Es política tasita de la empresa surtir un pedido de 7 a 14 días.

14.-Clasificación ABC. Como ya se ha mencionado antes la clasificación ABC o el diagrama de Vilfredo Pareto es una herramienta muy útil para poder darle un valor agregado a la organización al clasificar los productos de acuerdo al grado de importancia y saber que productos son los que se venden mas y de estos, de cuales se obtiene el mayor rendimiento.

15.-Porcentaje de devoluciones. El porcentaje de la mercancía devuelta en un determinado período se puede calcular dividiendo simplemente el número de elementos devueltos por el número que se ha vendido. Son aquellas las cuales están determinadas por el período durante el cual se aceptarán devoluciones. Para calcular con precisión el porcentaje de la mercancía devuelta, se debe determinar la cantidad de tiempo que los clientes tienen para devolver lo que compran y esperar hasta que los clientes ya no están autorizados a devolver la mercancía antes de contar la mercancía que se venda con toda seguridad.(Ozyasar, 2013)

Este indicador nos muestra la satisfacción de nuestro cliente con respecto a nuestros productos. Indicador muy importante para la mejora del servicio.

16.-Capacidad Utilizada de producción. La capacidad de producción, muestra la máxima tasa de producción que puede obtenerse de un proceso, se mide en unidades de salida por unidad de tiempo.(Crece Negocios , 2013) Este indicador es de suma importancia pues es requerido para saber como podemos abastecer en cuanto a piezas y tiempo a nuestros clientes, de esta forma programar envíos y evitar desabasto de producto.

2.6.Organización y control del almacén de producto terminado.

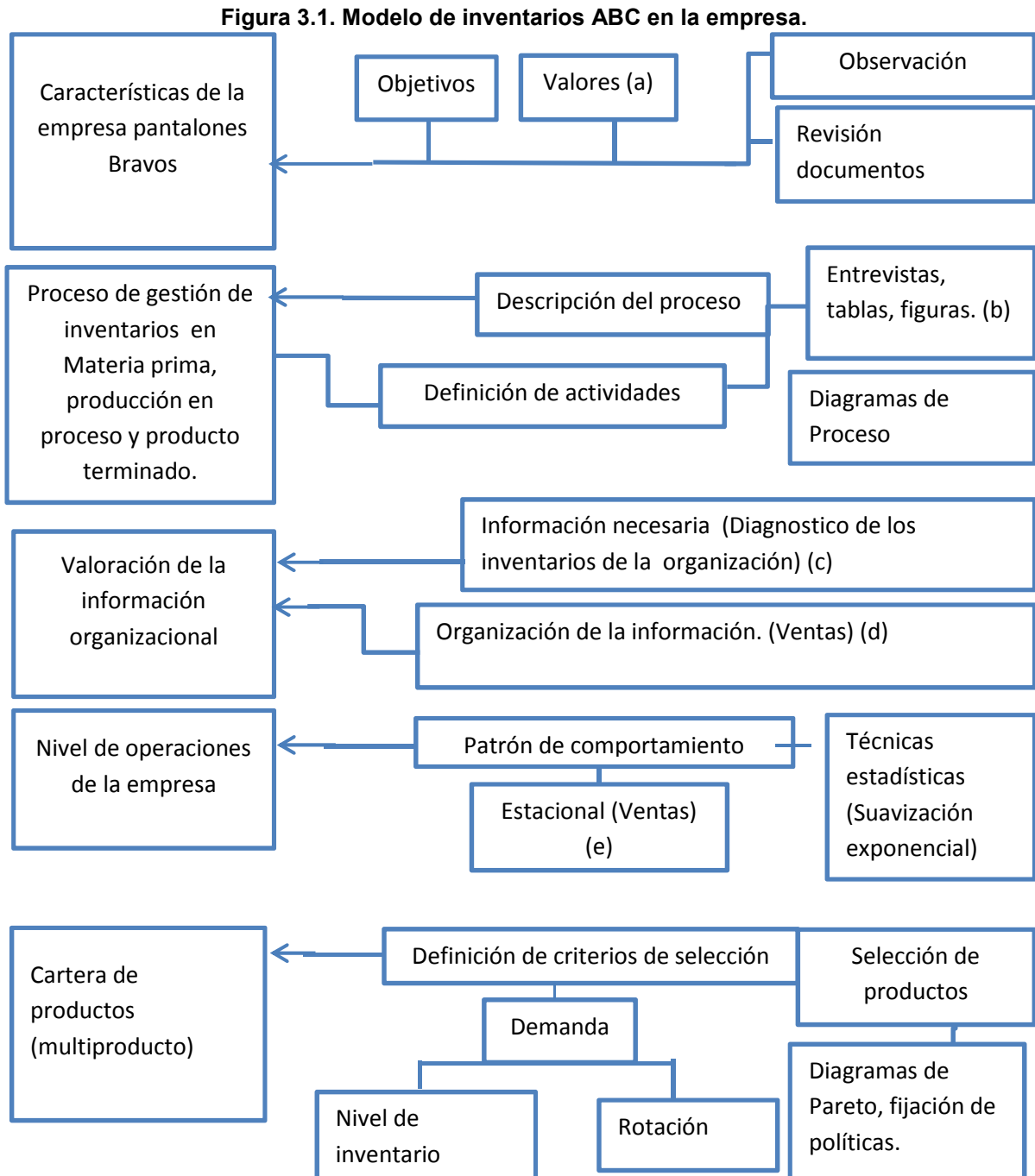
Debido a que uno de los grandes problemas que enfrenta esta organización según el diagnostico de la misma es la falta de control. Por lo cual se proponen estrategias y formatos que mantengan control sobre los procesos y monitoreo de los indicadores. En la organización pantalones bravos se ordena la bodega donde se tiene el producto terminar de la siguiente forma. Por tela, talla y color.

Debido a que se cuenta con el espacio físico suficiente en bodega no se encuentra problema para poder realizar una clasificación ABC. No se puede saber cual es el grado de control ni la eficiencia de los métodos aplicados para su control, ya que se carece de indicadores en medios electrónicos o papel para poder medir los parámetros del control de sus inventarios.

Es por esto, que se levanto un inventario físico de la bodega en donde se encuentra el producto terminado, la cual requirió de mas de 30 días de trabajo y 3 personas para la organización de las piezas ,por color, talla y modelos.

Capítulo III. MODELO DE INVENTARIOS ABC.

Una vez investigado sobre la literatura del modelo ABC (Estado del Arte y Marco teorico), observando y analizando las operaciones de la empresa se procede a presentar el modelo de inventarios ABC, el cual mejoraraa la organización.



Fuente : elaboración propia.

Como puede apreciarse en la figura 3.1. se muestra el modelo y el tipo de acción que se realizaron para la implementación en la empresa. El proceso de implementación ya había sido descrito de manera general anteriormente. Este modelo maneja 5 incisos los cuales si tuvieron variaciones y se describen a continuación.

a). Valores. Se hace uso de la información referente a valores. Los valores que rigen a la empresa son la Honestidad, la responsabilidad, puntualidad y pasión. Por medio de los cuales se logra entender la filosofía organizacional.

b). Tablas y figuras. Las tablas y figuras fueron información importante para observar el funcionamiento de los procesos de gestión de los inventarios, y las áreas en que intervienen por medio de las funciones en las que se ven relacionadas con la producción.

c). Diagnostico de la empresa. Este fue parte medular en la propuesta de implementación pues no dio el panorama de la organización en cuanto al manejo de sus inventarios y de esta forma plantear de la situación actual de la empresa una situación futura.

d). La organización de la información que en este caso fue las ventas de la empresa del año 2013, por medio de la captura en Excel. La captura de las ventas fue en base a la información de las notas de venta que maneja, en las notas de venta se detectaron muchas áreas de oportunidad en la forma de capturar, pues no todas las notas de venta estaban capturada con la misma descripción en relación al campo.

e). Patrón de comportamiento estacional. Gracias a la captura de ventas se detecto que el comportamiento de la demanda del producto es estacional por lo tanto mediante la captura de datos históricos se puede realizar pronósticos de ventas para poder predecir la demanda con mayor precisión.

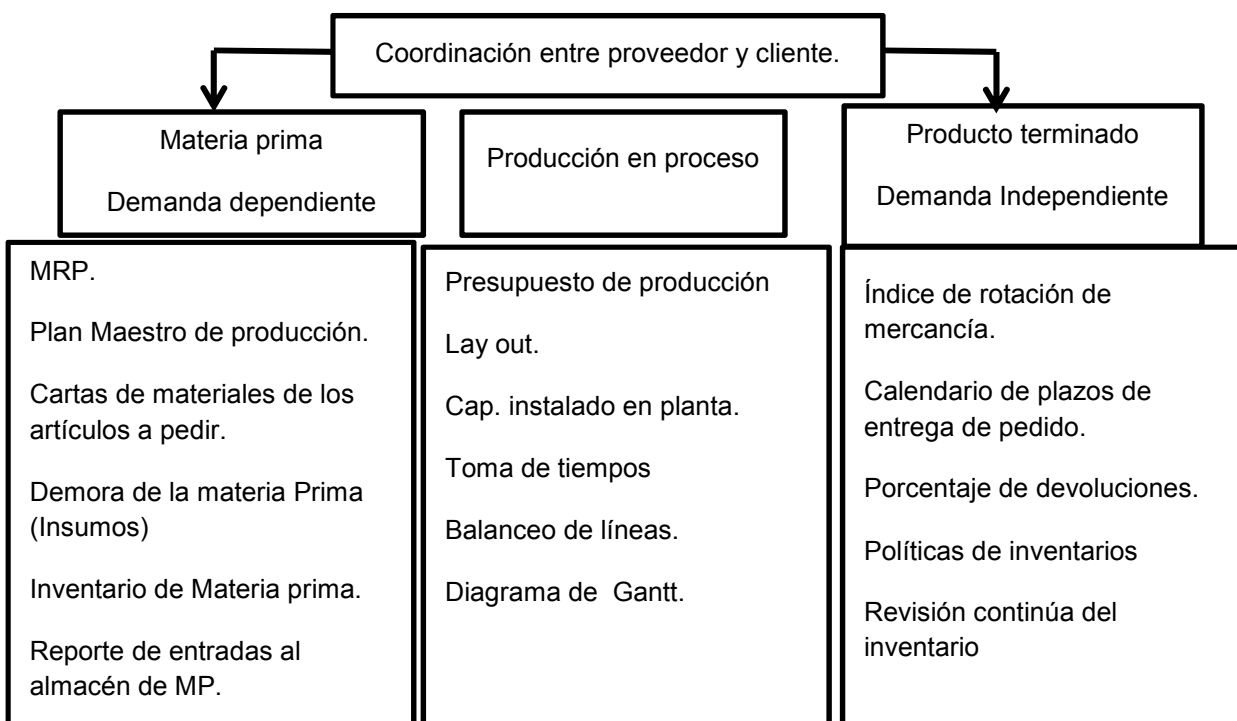
Ciertamente un modelo general no se puede aplicar a cualquier empresa por lo cual se requiere de una adaptación. Esta adaptación se muestra en la figura 3.1. y para poder aplicar este modelo fue necesario la realización de un FODA, diagnostico a la empresa. Como resultado se obtuvieron parametros de medición por medio de los

cuales se logro adecuar el modelo a la organización. Esta adaptacion se muestra acontinuacion.

3.1. Adaptacion del modelo de inventarios a la organización.

La organización pantalones bravos tiene un sistema de venta bajo pedido, por lo cual debe almacenar ciertos productos criticos para proveer los pedidos con prontitud. Esto a repercutido en problemas de inventarios en producto terminado ya que muchos de estos productos que se almacenan en bodega representa un costo de oportunidad bastante alto. Ciertamente se debe reorganizar las politicas de control de los inventarios.

Figura N°3.2. Adaptación del modelo ABC en inventarios de producto terminado



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 3.2.se muestra la adaptación del modelo ABC en los inventarios de producto terminado, pues para poder tener control del inventario de producto terminado de debe antes controlar el inventario de materia prima y producción en proceso en ese orden.

Para lograrlo se enlistan en la figura las actividades que son necesarias para poder realizar el control de los inventarios.

En el caso del inventario de materia prima, se propone un presupuesto maestro ya que el presupuesto maestro engloba los presupuestos y pronósticos necesarios para poder implementar los modelos de inventarios básicos flexibles (MRP, ABC, Lote por lote, etc.) y no tan flexibles (Justo a tiempo, ERP, etc.). En los inventarios de materia prima se hace mención de los inventarios MRP para control de materia prima, ya que es una de las herramientas más utilizadas para el control de los inventarios de materia prima y es flexible, pues son inventarios de demanda dependiente por lo cual es más fácil su control, pero para poder realizar un MRP se tiene que basar en el Plan maestro, y contar con la información como : Cartas de materiales de los artículos a pedir, demora del pedido y tiempo de producción si el insumo, parte o componente se produce en la misma planta, inventarios disponibles y estado de las ordenes en transito. Todo capturado en un ordenador (computadora), para poder llevarlo a la práctica.

Con lo que respecta al inventario de producción en proceso en general se deben de tratar de mantener al mínimo, y esto depende de la buena comunicación y coordinación que se tenga entre el cliente y el proveedor, es decir, los inventarios de materia prima que se encargan de aportar todo lo necesario para producción el bien, y los de producto terminado que reciben este mismo producto una vez concluida su transformación. Para que este paso sea uniforme y se logre de una manera eficiente es necesario saber la capacidad instalada en planta la cual nos dice cuanto es capaz de producir la empresa por hora, día o mes. El lay out para observar como están distribuidas las maquinas, espacios y operadores con la finalidad de saber si se puede hacer mejoras en el acomodo de las maquinas y el personal. El balanceo de líneas ayuda a reducir los cuellos de botella y hacer más esbelta la producción. La toma de tiempos, es un parámetro para saber cuanto es el tiempo promedio en realizar un determinado proceso, en este caso la realización de un pantalón ya sea escolar o de vestir.

Para finalizar tenemos el inventario de producto terminado, en el cual se realizara una clasificación ABC o Pareto, este proceso se describirá posteriormente. Es necesario fijar una políticas de control de inventarios para cantidades mínimas y hacer que el mantenimiento del inventario sea lo mas económico posible. Por lo cual se propone hacer una revisión continua del mismo, con la finalidad de no perder el control del producto y saber cual es la cantidad real que se tiene. Por medio de los estados financieros proforma se tienen un pronostico de como se comportaran los inventarios y el costo de oportunidad que generara.

La forma tradicional de clasificar los inventarios en una organización ha sido utilizando el principio de Pareto, en el cual se establece que el 80% de los ingresos por ventas son generados por el 20% de las referencias; el otro 20% de los ingresos por ventas es explicado por el 80% de los artículos restantes.

De acuerdo con lo anterior se puede pensar en definir los productos que se pueden mantener en el almacén y los que no se deban mantener en este, considerando su nivel de importancia. De esta forma, aquellos productos cuyo margen de beneficio bruto sea superior al costo de mantener inventarios se pueden mantener en el almacén (MTS, hechos para almacenar). Los productos que tengan un margen de beneficio bruto inferior al costo de mantener inventarios deben ser productos que se ensamblan bajo pedido (ATO, ensamblados bajo pedido), se fabrican bajo pedido (MTO , hechos bajo pedido), e incluso pueden ser diseñados y fabricados bajo pedido(Aguilar, 2012)

3.2. Propuesta de mejora para la empresa Pantalones Bravos.

Con anteriormente se había mencionado en el tema Diagnostico de la organización, los aspectos a considerar para la propuesta de mejora de la organización, se presentan a continuación divididos en los inventarios de materia prima, producción en proceso y producto terminado. Lo cual elevara el nivel de servicio al cliente, el control de la organización con respecto al manejo de inventarios y rentabilidad de la empresa. Esta propuesta de mejora y estos formatos son la primera versión, para tener el control de los inventarios, los cuales se irán perfeccionando o mejorando.

3.3. Mejora en los Inventarios de Materia Prima.

En lo que respecta al área de los inventarios de Materia prima, se propone una mejora en la forma de captura y control de la información necesaria para poder obtener los indicadores, de esta manera tener un punto de partida con respecto a la situación de la empresa y así saber hacia donde se dirige y cuales serian las opciones mas convenientes que agregan valor a los inventarios de Materia prima. A continuación se describen seis indicadores que una vez revisada la literatura en relación a los inventarios de materia prima, se considera importante tenerlos en cuenta.

1. Plan maestro de producción. Se propone realizar un plan maestro de producción de esta forma se podrá tener un panorama de todas las áreas de la empresa, logrando obtener indicadores para medir el desempeño de la organización.

2. Cartas de materiales de articulos a pedir. Con anteriormente se había comentado sobre la importancia de la requisición de compra y para evitar compras innecesarias, se propone controlar las compras con formatos de pedido como se muestra en el anexo B. En el anexo B se puede ver que en la requisición de compra se capturan datos que son de gran ayuda para controlar (fecha, área, plazos de entrega, justificación, autorización) y detectar áreas de mejora que afectan a: producción, proveedores, materia prima.

3. Porcentaje de las órdenes de compra que los proveedores externos surtan correctamente (demora de la materia prima). El porcentaje de ordenes de compra que los proveedores externos surten a tiempo , aunque es importante dada la importancia de la materia prima para la produccion . No se cuenta con formato que nos muestre la efectividad de los proveedores de la organización , si presentan errores los pedidos . Pues se carece de un formato para poder controlar esta situacion. Se propone un formato que contenga los campos necesarios para la captura de la informacion.

4. Inventario de materia prima. Estos inventarios requieren de un nivel de inventarios óptimo para lograr los objetivos de la empresa. Pero si estos objetivos no

están definidos dentro un plan maestro es difícil poder saber el status para alcanzar el objetivo.

5.Presupuesto de Materia prima.La propuesta que se recomienda con base al diagnóstico realizado a la organización como punto número uno es tener un presupuesto de producción y para determinarlo, requiere de la cantidad de materia prima necesaria para cumplir con los requerimientos de producción: se obtendrá al multiplicar el volumen de producción o presupuesto de producción estándar de uso de cada una de las materias primas directas. Para determinar el costo de las materias primas directas: el total de necesidades de materia prima directa se multiplica por el precio unitario de compra.(Tamer& Guerra, 2010)

6.Reporte de entradas al almacén de materia Prima.Se propone un formato de control para ingresar la materia prima (Anexo C) donde se especifique, número de folio , fecha, cantidad, descripción , costo unitario , costo total, la persona que recibe la mercancía , proveedor que entrega y con visto bueno del área de calidad. De esta forma se tiene la información necesaria para el presupuesto de materia prima.

3.4. Mejora de Inventarios de producción en Proceso.

Se enlistan propuestas de procesos y controles para llevar un control de los inventarios de producción en proceso que se pueda medir y sea más eficiente. A continuación se describen las propuestas:

1. Presupuesto de Producción. El presupuesto de producción debe cuidadosamente utilizar los datos determinados en el presupuesto de ventas para asegurarse que la producción y las ventas guarden cierto balance durante el periodo. El presupuesto de producción es el punto de partida para determinar las cantidades estimadas de compras de materiales directos. (Tamer & Guerra, 2010)

Como antes se ha mencionado no se cuenta con presupuesto de producción solo se basan en relación a estimados de ventas (por medio de la experiencia u observación) de años anteriores sin una base de datos en medio electrónico.

2. Distribución de planta (Lay out). La distribución en planta implica la ordenación de espacios necesarios para movimiento de material, almacenamiento, equipos o

líneas de producción, equipos industriales, administración, servicios para el personal, etc. La misión del diseñador es encontrar la mejor ordenación de las áreas de trabajo y del equipo en aras a conseguir la máxima economía en el trabajo al mismo tiempo que la mayor seguridad y satisfacción de los trabajadores. (Universidad de castilla , 2009)En la organización no se cuenta con esta información por lo cual se realizara una propuesta de lay- out por medio del método S.L.P., la cual se muestra en el subtema 1.3.2. Distribución de planta.

3. Capacidad Utilizada de producción. La capacidad de producción, muestra la máxima tasa de producción que puede obtenerse de un proceso, se mide en unidades de salida por unidad de tiempo. (Crece Negocios , 2013) Este indicador es de suma importancia pues es requerido para saber como podemos abastecer en cuanto a piezas y tiempo a nuestros clientes, de esta forma programar envíos y evitar desabasto de producto. La empresa Pantalones Bravos puede producir un máximo de 4,000 piezas por semana.

4. Toma de tiempos. Esta actividad implica la técnica de establecer un estándar de tiempos permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido de trabajo del método prescrito, con base en la medición del contenido de trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables. (Zamudio, 2008) Se propone una toma de tiempos por medio del estudio cronométrico de tiempos.

5. Balanceo de lineas . Se propone realizar un balanceo de lineas para de estar forma evitar cuellos de botella y hacer mas esbelta la produccion.

6. Diagramas de procesos. El diagrama de flujo es una representación gráfica de un proceso. Cada paso del proceso es representado por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa de proceso. Los símbolos gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que indican la dirección de flujo del proceso. (Talavera, 2013) Por lo tanto es de vital importancia diagramas de procesos para hacer más esbelto los inventarios de producción en proceso y dar un grado de servicio al cliente en los inventarios de producto terminado.

7. Diagramas de Gantt. Realizar diagramas de Gantt para mostrar el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado. De esta forma determinar puntos críticos en la elaboración del pantalón.

8. Gastos de fabricación. Son todos los costos que no están clasificados como mano de obra directa ni como materiales directos. Aunque los gastos de venta, generales y de administración también se consideran frecuentemente como costos indirectos, no forman parte de los costos indirectos de fabricación, ni son costos del producto. Los gastos de fabricación o de fábrica también se conocen con los nombres siguientes: cargos indirectos, costos indirectos, gastos de producción o gastos indirectos de producción. Representan el tercer elemento del Costo de Producción, no identificándose su monto en forma precisa en un artículo producido, en una orden de producción o en un proceso productivo. (Finance UMG Negocios y Finanzas, 2013) Para poder determinar el costo por metro cuadrado de inventarios, se requieren algunos datos de costos de fabricación con los cuales la organización no cuenta y se tendrán que obtener, para poder saber el costo por metro cuadrado.

3.5.Mejora en inventario de Producto Terminado.

Por último se en listan las propuestas en los inventarios de producto terminado para de estar forma poder contar con información oportuna y que ayude a la toma de decisiones.

1.Índice de rotación de producto terminado. Este indicador se define como el valor total de los artículos distribuidos, dividido por el valor promedio del inventario administrado durante un período determinado (normalmente un año). Este indicador mide el número de veces que el inventario rota (o se reemplaza) en un período dado. Se mide en número de rotaciones. Por lo general, mientras más alta la razón, más bajo será el nivel promedio de inventario (y el costo promedio de mantenerlo). En los almacenes con niveles máximos altos, las razones pueden esperarse que sean bajas para esos productos. (John, 2007)

2. Calendario de plazos de entrega del pedido. Este indicador se define como el plazo promedio de tiempo que le toma a una instalación surtir un pedido desde la

fecha en que la instalación recibe el pedido hasta la fecha de envío del pedido al cliente. Normalmente, este indicador se registra en días. Puede calcularse para cualquier período pero, por lo general, se registra para un año. Este indicador mide la eficacia de procesamiento de los pedidos, porque mide únicamente el plazo transcurrido entre la fecha en que la fuente de distribución recibió el pedido y la fecha de embarque real del pedido. Mejorar el plazo de entrega mejorará la satisfacción de los clientes y, aún más importante, mejorará la productividad, y así se reducirán los costos por tiempo de personal. (John, 2007)

3. Porcentaje de devoluciones. El porcentaje de la mercancía devuelta en un determinado período se puede calcular dividiendo simplemente el número de elementos devueltos por el número que se ha vendido. Son aquellas las cuales están determinadas por el período durante el cual se aceptarán devoluciones. Para calcular con precisión el porcentaje de la mercancía devuelta, se debe determinar la cantidad de tiempo que los clientes tienen para devolver lo que compran y esperar hasta que los clientes ya no están autorizados a devolver la mercancía antes de contar la mercancía que se venda con toda seguridad. (Ozyasar, 2013)

4. Políticas de inventarios. Para muchas de las empresas los inventarios son el mayor de los activos circulantes. Por lo tanto fijar políticas en ventas, producción, compras y finanzas, ayuda a definir de una manera más fácil el nivel deseado de inversión en inventarios. Manteniendo los niveles de inventario físico lo más cerca de lo planificado. De esta forma no se pierde el balance entre el costo de los inventarios y el servicio al cliente.

5 Revisión continúa de inventario. Realizar revisiones por lo menos 2 veces al año para no perder el control de los inventarios y realizar pronósticos más apegados a datos reales de existencias.

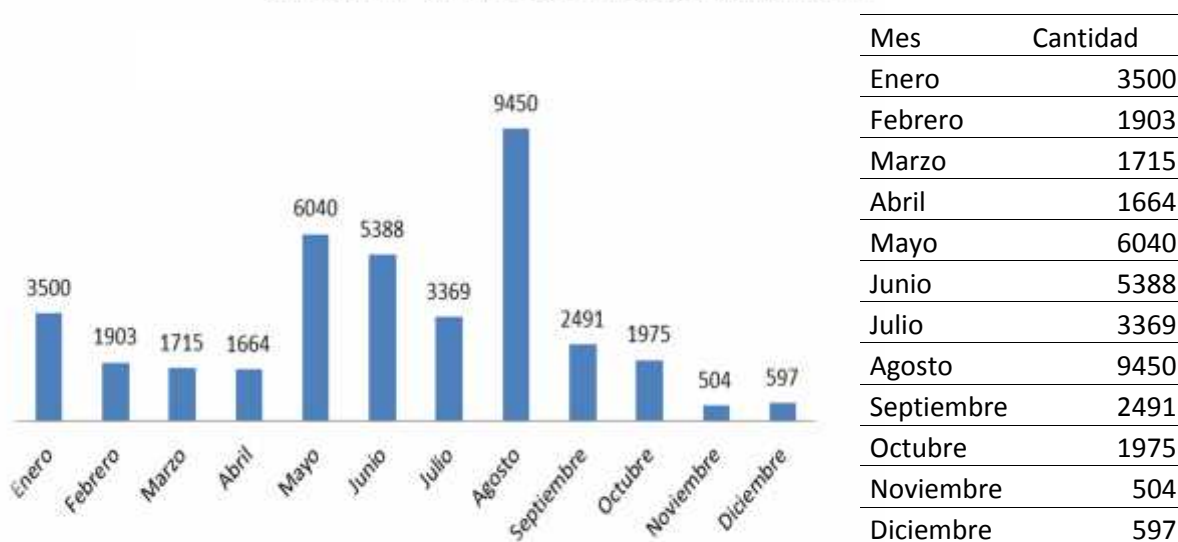
Capítulo IV. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL MODELO.

El estudio de caso analiza temas actuales, fenómenos contemporáneos, que representan algún tipo de problemática de la vida real como es el caso de la organización pantalones bravos. Al utilizar este método, se intenta responder el cómo y el por qué, utilizando múltiples fuentes y datos.

4.1. Ventas de la organización

En el 2013 las notas de ventas arrojaron la siguiente información.

Grafico N° 4.1. Ventas en piezas del año 2013.



Fuente: Elaboracion Propia.

En el grafico 4.1. se puede apreciar las ventas del año 2013 y que es un producto estacional donde los meses donde mayor demanda tienen son agosto, mayo, junio, enero y julio. Por lo tanto se tiene que fijar políticas para mantener stocks de seguridad, con lo cual se podrá abastecer las necesidades del cliente y reducir en lo posible el costo por mantener esta cantidad en los inventarios de producto terminado. En el año 2013 se vendieron 38,596 artículos los cuales fueron pantalones cuyas telas y colores son los que tienen mayor demanda. De los productos vendidos en el año 2013 las principales telas y colores que más demanda tiene se muestran a continuación la tabla 4.1.

Tabla N° 4.1.Principales colores, telas y modelos que generan ingreso a la organización.

Color	Tela	Modelo
Negro, Azul marino.	Cashmir Oxford	Pinza
Gris, Blanco.	Cashmir lana	Pinza
Negro, Azul marino, Gris.	Fusion/ London	Pinza
Gris, Blanco.	Silver	Pinza
Negro, Azul marino.	Sable	Pinza
Verde, Azul.	príncipe	Pinza
Mascota.	Pata de gallo	Pinza
Negro, Azul marino.	Tergal imperial	Pinza
Gris	lana	Pinza
Negro, Azul marino	Paris	Pinza
Gris	Polilana	Pinza
Gris	Siglo	Pinza

Fuente: elaboración propia.

Como se aprecia en la tabla 4.1. los colores que mas demanda tienen son: Negro, Azul marino, Gris y Blanco. Y las telas que mas demanda el mercado son: Cashmir, Fusion/London, Silver sable y príncipe. Los modelos que maneja son 3 tipos: pinza, recto y con resorte o bóxer. Pero el que mas demanda tiene es pinza. Y el de menor demanda es bóxer ya que solo se elabora en tallas pequeñas y muy poco en medianas a grandes.

4.2. Diagrama de Pareto en ventas.

De las ventas del año 2013 se obtuvieron 30 productos principales con los cuales la empresa obtiene sus ingresos y de los cuales al realizar el primero filtro homologando información y características de los productos (modelos, tela y forma de captura). De lo antes mencionado se realizo la primera clasificación de los listados de ventas reduciendo la cantidad a 11 productos.

Estos 11 productos se muestra a continuación el la tabla numero 17 en donde se pueden observar la venta en general de estos 11 productos y la cantidad que se vende de ellos por año.

Tabla N° 4.2. Acumulado de ventas por telas.

Tela	Cantidad	% Acumulado	Total Acumulado
Silver	15339	40%	15,339
Cashmir / Oxford	10770	68%	26,109
London/Fusion	3717	77%	29,826
Sable	3021	85%	32,847
Lana	2518	92%	35,365
Tergal	1973	97%	37,338
Paris	556	98%	37,894
Mascota	350	99%	38,244
Príncipe	179	100%	38,423
Polilana	98	100%	38,521
Siglo	75	100%	38,596

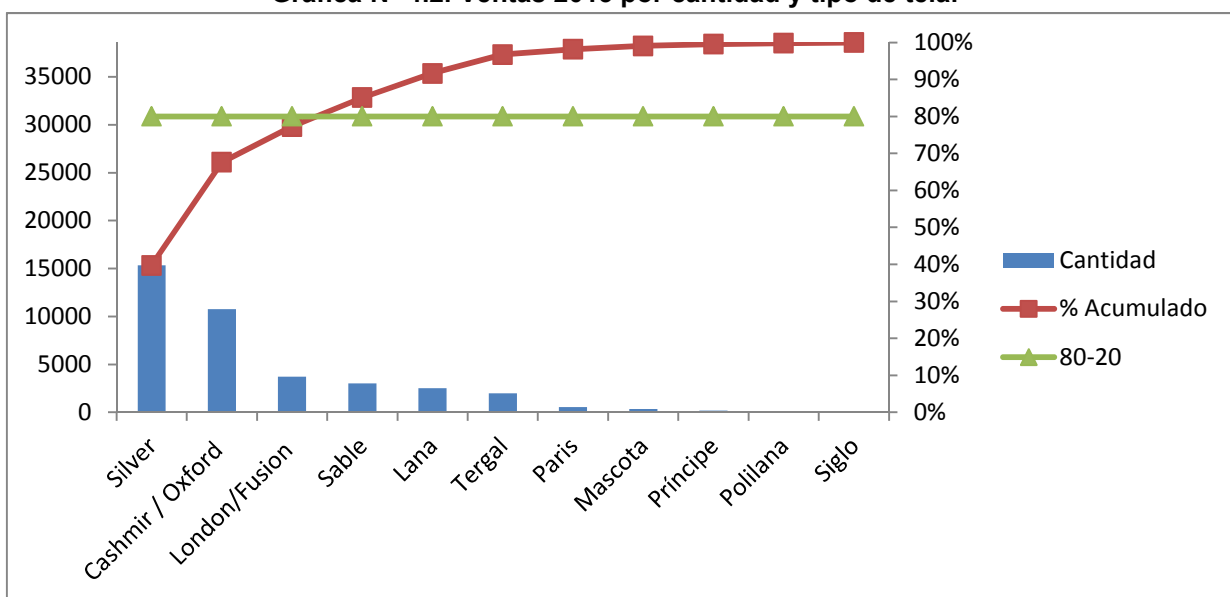
Cantidad total

38,596

Fuente: elaboración propia.

Como se muestra en la tabla 4.2. se observa que los pantalones hechos de tela silver representan un 40 % de los ingresos en ventas, por lo cual es una tela que se debe hacer estudio de los proveedores de este insumo para obtener un mejor precio, y al ser la tela que mayor demanda se tiene poder obtener mejores precios por medio de la demanda de grandes volúmenes de compra.

Grafica N° 4.2. Ventas 2013 por cantidad y tipo de tela.



Fuente: Elaboración propia.

En la grafica 4.2.se puede observar que los 11 productos antes mencionados las telas silver, Cashmir/Oxford , London/fusión y sable generan mas del 80% de todos los ingreso del ejercicio 2013. En especifico las telas silver genera el 40%, y cashmir/Oxford 28% lo cual los convierte en las telas con mayor demanda y solo estos dos tipos de telas aportan el 68% de los ingresos a la organización.

4.3. Costos del inventario de producto terminado

Según la consultoría (espacio empresarial,2014). para poder calcular el costo de los inventarios de producto terminado se debe contemplar los siguientes datos. Precio de los inventarios a precio de coste, Riesgo país e Inflación.

Tabla N° 4.3. Costo del inventario de producto terminado.

Concepto	Cantidad en pesos
Inventarios a precio de costo (Costos fijos, sueldos impuestos)	\$ 3,941,751.69
Riesgo país	\$ 236,505.10
Inflación	\$ 137961.30
Total	\$4,316,218.09

Fuente: elaboración propia.

Como nos muestra la tabla 4.3.el costo de mantener los inventarios de producto terminado en la organización nos arroja un costo total de \$ 4,316,218 pesos. Este es un foco rojo ya que es una empresa que trabaja bajo pedido, y en ocasiones produce excedentes para la temporada. Incurre en una mala programación de la producción, pues el total de sus ventas del año anterior fue de \$ 3,346,863.00 y los costos de almacenamiento en stock superan en un 29% los ingresos de la empresa con respecto al año anterior. Los deja a la organización en déficit por mal manejo de la producción y manejo de stocks.

4.4. Punto de equilibrio multiproducto.

La determinación del punto de equilibrio es uno de los elementos centrales en cualquier tipo de negocio pues nos permite determinar el nivel de ventas necesarias para cubrir los costes totales o, en otras palabras, el nivel de ingresos que cubre los

costes fijos y los costes variables. Este punto de equilibrio (o de apalancamiento cero), es una herramienta estratégica clave a la hora de determinar la solvencia de un negocio y su nivel de rentabilidad. (Economía y finanzas, 2010)

En la mayoría de los casos, las empresas producen más de un producto (multiproducto), los que tendrán precios de venta y costos variables diferentes. El punto de equilibrio en unidades (PEu) para cada uno de estos productos seguramente será distinto, como a continuación se muestra.

Tabla N° 4.4. Punto de equilibrio en unidades 2013.

Telas	Cantidad producida	Punto de equilibrio unidades
Silver	15339	10350
Cashmir / Oxford	10770	7267
London/Fusion	3717	2508
Sable	3021	2038
Lana	2518	1699
Tergal	1973	1331
Paris	556	375
Mascota	350	236
Príncipe	179	121
Polilana	98	66
Siglo	75	51
Total	38,596	26,042

Fuente: elaboración propia.

Como se puede apreciar en la tabla 4.4. el punto de equilibrio es multiproducto, se desglosa la técnica para su obtención en el **anexo E** ya que se despliega la información de un año de las ventas, se sugiere que se realice un punto de equilibrio de manera mensual para poder determinar el mínimo a producir y fijar políticas de mínima producción para determinada tela, dependiendo la demanda observada, y el número de piezas a producir. Por lo cual una de las propuestas es la producción del punto de equilibrio más uno, como parámetro mínimo para que los costos fijos se empalmen con los beneficios económicos esperados por las ventas y no producir una cantidad menor a la cobertura de los costos fijos. Como se puede apreciar se

necesitan producir anualmente 26,042 piezas. Cantidad que cubre los costos fijos de producción y 12,554 es la cantidad de la cual se obtienen utilidades.

4.5. Índice de rotación

La rotación de inventarios determina el tiempo que tarda en venderse la mercancía. Entre más alta sea la rotación significa que el las mercancías permanecen menos tiempo en el almacén, lo que es consecuencia de una buena administración y gestión de los inventarios. Entre menor sea el tiempo de estancia de las mercancías en bodega, menor será el Capital de trabajo invertido en los inventarios. Una empresa que venda sus inventarios en un mes, requerirá más recursos que una empresa que venda sus inventarios en una semana. (Gerencie, 2010)

A continuación se muestra el índice de rotación de la empresa Pantalones Bravos.

Donde:

I.R. = Índice de rotación

VPC= Ventas a precio de costo

EPC= Existencias a precio de costo

I.R. = VPC / EPC

I.R. = 3,106,402.25/ 3,941,751.69

I.R. = 0.788

Lo cual quiere decir que en promedio la mercancía tarda en promedio 15 meses en almacén antes de ser vendida.

No puede establecerse un valor óptimo del indicador de rotación del inventario ya que varía de un sector a otro; pero es convencional que se tenga en cuenta que en general las empresas manufactureras suelen tener índices de rotación entre 4 y 5; los grandes almacenes o centros de distribución procuran llegar a 8 vueltas al año y los hipermercados que sirven a los consumidores finales pueden llegar a 25 vueltas al año en algunos artículos del rubro de alimentación. Cuanto mayor es el índice,

cuantas más son las vueltas al año, mejor es la gestión del inventario y su impacto en la rentabilidad.(Grupo truput, 2012)

4.6. Pronostico de ventas

Antes de elegir el tipo de pronóstico que vamos a utilizar, se debe analizar el tipo de demanda que se tiene, esto se llevo acabo por medio de la captura de las ventas en computadora, por lo cual se hace la captura de los años 2013, y una proyección del año 2014 por medio de la técnica de suavización exponencial cuya formula es:

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

Donde:

F_t = Nuevo pronostico.

F_{t-1} = ultimo pronostico.

α = Constante de suavización entre 0 y 1.

A_{t-1} = Ultimo pronostico.

El pronóstico se realizó por medio del programa SPSS versión 18 y muestra a continuación los siguientes datos:

Tabla N° 4.5. Pronostico de ventas 2014

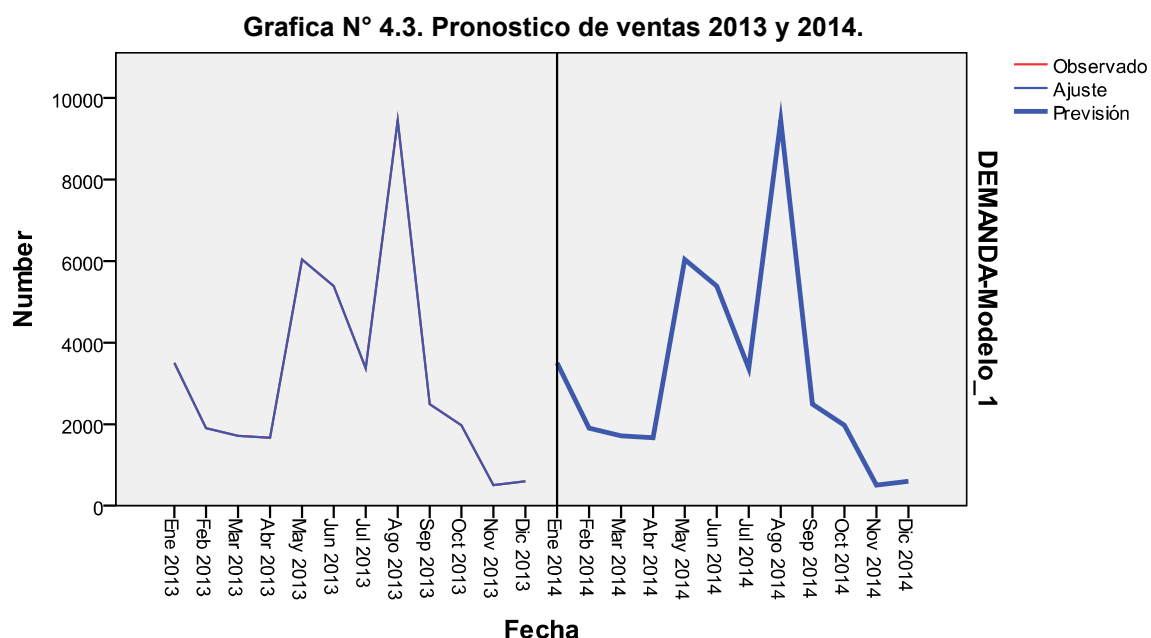
Previsión												
Modelo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
DEMANDA	3500	1903	1715	1664	6040	5388	3369	9450	2491	1975	504	597
Modelo_1												
LCS	3500	1903	1715	1664	6040	5388	3369	9450	2491	1975	504	597
LCI	3500	1903	1715	1664	6040	5388	3369	9450	2491	1975	504	597

Fuente: SPSS Versión 18.

Como se puede apreciar en la tabla 4.5. los datos arrojados por el programa SPSS muestran la proyección del año 2014, pues se esperan ventas similares al año

anterior. Cabe mencionar que se tiene capturado en ventas el año 2013 y la proyección del año 2014 parece similar pues en cuanto mayor sea el grado de captura de datos históricos más certero será el pronóstico de ventas.

En la tabla también se observa que LCS(Limite de cantidad Superior) es idéntico al LCI(Limite de cantidad Inferior) esto demuestra que conforme se alimenta el programa con una mayor cantidad de datos históricos se podrá fijar cantidades de máximos y mínimos en stock mas aproximadas a la demanda real , de esta forma se brindara un mejor servicio al cliente y reducción de los costos de producto terminado.



Fuente: SPSS versión 18.

Por ultimo se puede ver en el grafico 4.3. el pronostico de ventas del año 2014 y el ajuste de los previsto y lo real.

4.7. Total de inventarios de producto terminado en Bodega

Con se puede observar en el total de productos que se tiene actualmente en bodega es de **50,886** pantalones los cuales se encuentran almacenando, con un valor comercial de **\$ 4,603,834.00** pesos . Para ejemplificar mejor la informacion anterior se muestra la siguien tabla.

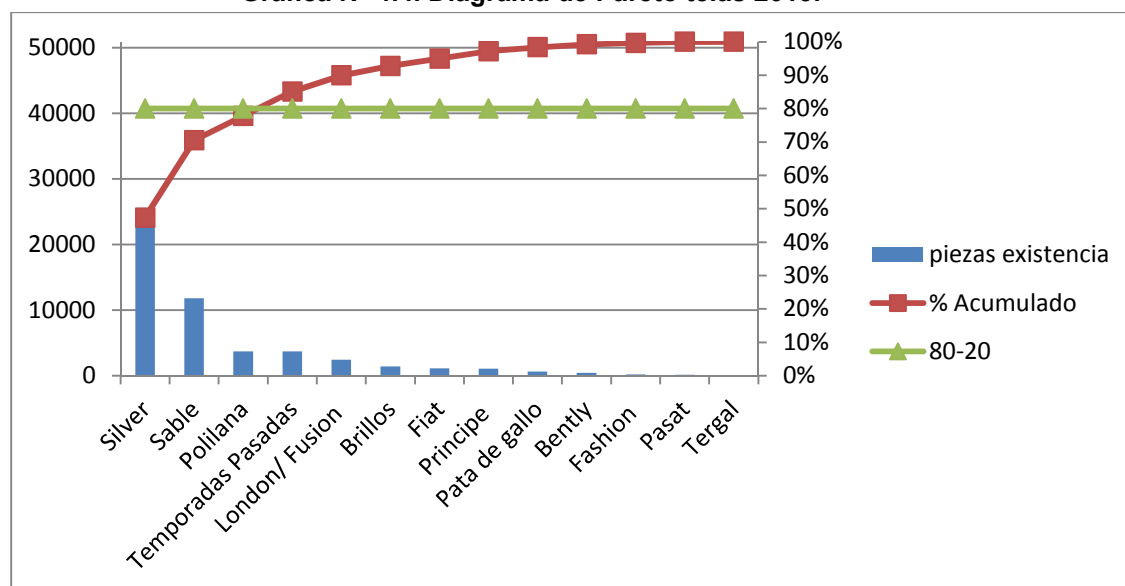
Tabla N°4.6. Concentrado de inventario en existencia 2014.

Tela	Tallas 2- 16	Tallas 28 - 34	Tallas 36 - 44	Total
Silver	9,683	11,684	2,711	24,078
Sable	2,494	7,222	2,089	11,805
Polilana	0	3,426	285	3,711
Temporadas Pasadas	552	2,669	486	3,707
London/ Fusion	861	878	719	2,458
Brillos	0	938	504	1,442
Fiat	0	1,125	0	1,125
Principe	0	848	251	1,099
Pata de gallo	0	503	124	627
Bently	0	440	0	440
Fashion	0	0	221	221
Pasat	151	0	0	151
Tergal	0	8	14	22
Total de piezas en inventario				50,886

Fuente: elaboración propia.

Como se puede ver en la tabla 4.6. se aprecia de manera agrupada las telas y tipos de tallas, que su existencia resulta significativa en el inventario físico de la organización. Las cantidades más grandes que se encontraron en existencia son las telas Silver y sable, y las tallas que más se almacena es las tallas de la 28 a 34.

Grafica N° 4.4. Diagrama de Pareto telas 2013.



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar se tiene en existencia en más de un 80% de las telas silver, sable y polilana ocupan en almacén el 80 % del espacio físico del almacén de producto terminado.

4.8. Matriz de inventarios rotación costo de la mercancía.

Para ejemplificar aun mejor la importancia de los inventarios se muestra la clasificación de los inventarios según la demanda, ganancia y existencia. Dando mayor peso a la demanda desde un punto de vista cualitativo. De acuerdo a los rangos establecidos para delimitar cada una de las zonas establecidas.

Tabla N° 4.7. Clasificaron según criterios de selección.

Producto Tela	clasificación según		
	Demanda	Ganancia	Existencia
Silver	A	B	A
Cashmir / Oxford	A	B	C
London/Fusion	A	C	B
Sable	B	B	A
Lana	B	A	C
Tergal	B	A	C
Paris	C	C	C
Mascota	C	B	C
Príncipe	C	A	C
Polilana	C	C	A

Fuente: elaboración propia.

Como se puede ver en la tabla 4.7. la mayoría de los artículos en existencia son C, sin embargo se le dio prioridad a la clasificación según demanda, pues es de donde obtiene los ingresos la organización.

Tabla N° 4.8. Rotación de mercancía.

Producto tela	Costo de producción (Pesos)	Ventas anuales (Piezas)	Costo de ventas (Pesos)	índice de rotación
Silver	\$ 81	15,339	\$1,242,459.00	00.64
Cashmir / Oxford	85	10,770	\$ 915,450.00	N/D
London/Fusion	72	3,717	267,624.00	01.51
Sable	71.25	3,021	215,246.25	0.25
Lana	73.73	2,518	185,652.14	N/D

Tergal	97.05	1,973	191,479.65	89.68
Paris	70	556	38,920.00	N/D
Mascota	68.28	350	23,898.00	627.00
Príncipe	73.73	179	13,197.67	00.16
Polilana	73.73	98	7,225.54	00.02
Siglo	70	75	5,250.00	N/D

Fuente: elaboración propia.

Como se puede apreciar en la tabla 4.8. las telas tienen diferente índice de rotación, en general el índice de rotación es 0.78 lo cual quiere decir que tarda un poco más de 1 año y 3 meses en almacén un pantalón antes de ser vendido.

Tabla N° 4.9. Estancia en almacén.

Producto tela	Estancia en almacén (meses)
Silver	18.84
Cashmir / Oxford	HBP
London/Fusion	7.94
Sable	46.89
Lana	HBP
Tergal	0.13
Paris	HBP
Mascota	0.02
Príncipe	73.68
Polilana	454.41
Siglo	HBP

Fuente: elaboración propia.

La tabla 4.9. muestra la rotación en las telas que más se comercializaron en el año 2013 no fue la misma. Como se puede apreciar la tela que más se vendió fue silver y tuvo una estancia de 19 meses en almacén, las telas Cashmir / Oxford fueron cantidades hechas bajo pedido por lo cual el índice de rotación no se tiene pues no se encontraron existencias en los almacenes de dichas telas. Las telas London/ fusion permanece en existencia 8 meses antes de ser vendida. La tela sable se cometieron errores de especulación ya que en el año pasado se realizó una venta de 3021 piezas y se tiene en existencia 11,805 por lo cual aparece que la estancia en

almacén es de 47 meses dato que se atribuye mas a un mal pronostico y planificación de ventas que a un estancamiento en almacén.

La tela tergal fue hecha bajo pedido ya que solo se encontró en existencia 22 piezas, lo cual se atribuye a un mal levantamiento del pedido o devolución de piezas de algún pedido surtido.

Las letras HBP significan “Hechas Bajo Pedido” por lo cual en teoría no debe haber existencias en almacén. La tela Mascota o también conocida como pata de gallo aparentemente tiene una muy alta rotación, pero en realidad es un producto HBP del cual se encontraron pocas existencias en almacén por posibles devoluciones o mal levantamiento del pedido en cuanto a especificaciones.

La tela príncipe se encuentra en existencia en bodega 1,099 piezas, como almacenamiento de la temporada de venta de uniformes escolares, esto afecto al índice de rotación que se dispara. Por ultimo la tela polilana solo se vendieron 98 pantalones el año pasado pero en existencia se tienen 3, 711, posiblemente a un mal pronostico de venta.

4.9.Fijación de políticas

Como se pudo apreciar en el índice de rotación de las telas que mas se vendieron ,surge una cuestion interesante de analizar. Si la empresa maneja con una política de hacer bajo pedido , en teoría los inventarios se debería mantener en cantidades minimas .

La realidad es otra , ciertamente la organización produce exedentes si las telas tiene alta demanda pero como se pudo observar , si se carece de registros y clasificación de los productos por grado de importancia en cuanto a las ventas, ganancia o sea el parametro que se defina, el resultado se observa en sus inventarios.

Gracias al manejo de la intuición ah repercutido en cantidades excesivas de producto terminado de telas que no han tenido gran demanda, y la producción de cantidades menores en relación con las telas con mayor venta.

Tabla N° 4.10. Clasificación final de productos.

Producto	Tela	Índice de rotación	Costo de producción	Clasificación final
Silver		bajo	alto	Producto alto riesgo
Cashmir / Oxford		alto	alto	Producto estratégico
London/Fusion		bajo	bajo	Producto poco riesgo
Sable		bajo	bajo	Producto poco riesgo
Lana		alto	bajo	Producto preferencial
Tergal		alto	alto	Producto estratégico
Paris		alto	bajo	Producto preferencial
Mascota		alto	bajo	Producto preferencial
Príncipe		bajo	bajo	Producto poco riesgo
Polilana		bajo	bajo	Producto poco riesgo
Siglo		alto	bajo	Producto preferencial

Fuente : elaboración propia.

En la tabla 4.10. se intenta dar solución a este tipo de problemática al clasificar los productos en preferencial, estratégico poco riesgo y alto riesgo de acuerdo al índice de rotación y costo de producción.

Por último en la tabla 4.11. se muestra la comparación del costo de adquisición con relación al índice de rotación y su clasificación de los productos con respecto a cada cuadrante.

Tabla N° 4.11. Comparación índice de rotación vs costo de adquisición.

Costo de adquisición	Alto	Alto riesgo	Producto estratégico
		Silver	Cashmir / Oxford
			Tergal
	Bajo	Poco riesgo	Productos preferenciales
		London/Fusion	Lana
		Sable	Paris
		Príncipe	Mascota
		Polilana	Siglo
		Bajo	Alto
	Índice de rotación		

Fuente: elaboración propia.

De esta manera se tienen bien definidos en que cuadrante se encuentran las telas que mayor demanda se tuvieron en el año 2013. Con esto se puede formular estrategias específicas y tomar medidas para el control de las cantidades a mantener en el existencias. También se fijaran políticas sobre si se produce algún excedente o solo se surte el pedido, dependiendo en que cuadrante se encuentre el producto.

Los resultados permiten plantear estrategias específicas de cada producto para una administración más eficiente y orientada a los clientes. Las estrategias para cada uno de los sectores son:

- **Productos de alto riesgo.**

Llevar estudios con relación al índice de merma.

Realizar estudio del mercado de proveedores.

Determinar la relación entre la demanda y el nivel de inventario 2 veces por año.

Medir el nivel del servicio de los clientes.

- **Productos estratégicos**

Control riguroso del inventario y su correspondencia con la demanda.

Realizar pronósticos de la demanda por medio de técnicas estadísticas.

Obtener menores precios de costo en las negociaciones con los proveedores.

- **Productos preferenciales.**

Mantener al proveedor actual de este producto.

Asegurar altos volúmenes de compra en relación con la demanda.

Mantener un alto nivel del servicio a los clientes.

- **Productos de poco riesgo**

Mantener niveles bajos de existencias.

Controlar la evolución de la demanda de los artículos.

Capítulo V. CONCLUSIONES

El estudio de caso es una herramienta de investigación fundamental en la administración. Sin embargo, debido a su utilidad, se ha expandido a otros campos; como la economía y la mercadotecnia. Por lo cual se concluye el estudio del caso de la organización pantalones bravos de la siguiente manera:

Se logro el objetivo general de este trabajo de tesis, pues se propuso un sistema de inventarios en producto terminado que logra hacer más competitiva a la organización en caso de implementarse.

Para lograr este objetivo se analizaron los procesos de operación en la confección de prendas de vestir, (pantalón escolar y de vestir); los cuales se muestran en este trabajo en los subtemas 1.3.5. Proceso de producción y 1.3.6. Procesos de trabajo.

Con la finalidad de sustentar la investigación y la profundidad del tema, por medio del conjunto de experiencias profesionales de otros autores, antecedentes teóricos e históricos y de la observación propia de los hechos, se desarrollo una investigación documental de los ejes epistemológicos (implementación de sistemas de inventarios, modelos de inventarios y estudio del caso) para el marco referencial. Desglosando un estado del arte del cual se recupera y trasciende reflexivamente el conocimiento acumulado sobre el tema de estudio. Partiendo de una investigación sobre la producción investigativa, teoría metodológica y existente acerca del manejo de inventarios.

De acuerdo a los ejes epistemológicos planteados en este apartado, se presentan análisis de artículos, sobre implementación de sistemas de inventarios y modelos, algunas investigaciones se llevaron a cabo a nivel internacional y nacional.

Con lo que respecta a los fundamentos teóricos (Marco teórico) se brindó al lector teoría de la implementación de modelos de inventarios en pymes, tipos, estructura, los modelos de inventarios más utilizados en la confección textil y el control del producto terminado.

De los modelos de inventarios existentes plasmados en el Estado del arte y Marco teórico se selecciono el idóneo (Sistema ABC) y se adaptó a la forma de trabajo en la organización con la finalidad de facilitar la toma de decisiones y formulación de estrategias.

También se Establecieron políticas para el manejo del inventario de producto terminado por medio del índice de rotación de las mercancías y la clasificación de los productos en: preferenciales, estratégico, poco riesgo y alto riesgo; con la finalidad de hacer más líquida a la empresa.

El modelo de inventarios ABC es un sistema factible que la organización puede llevar en la operación diaria, entre las ventajas que brinda un sistema de inventarios esta controlar la producción, por medio de su materia prima, inventarios de producción en proceso y producto terminado. El modelo de inventarios ABC permite detectar los productos que mas ganancia aportan a la organización, así como los que son de alto riesgo y se deben reducir al mínimo. Al realizar esta clasificación se reduce en lo posible los productos (C), y se incrementaran los productos con mayor demanda y margen de ganancia (A) para evitar incurrir en costos de penalidad e incrementar el servicio al cliente, y clasificando los productos que posee la organización por medio de un parametro base en este caso fue la demanda del producto. Ciertamente la mayoría de empresas que se dedican a la transformación en el ramo textil utilizan el sistema de inventaris MRP y son conocidos las ventajas de este sistema de inventarios, desgraciadamente el sistema MRP requiere un mayor grado de información pues parte del presupuesto maestro, en el caso de la empresa pantalones bravos no se cuenta con este tipo de información, y otra información que es requerida para una mayor precisión del manejo de inventarios.

Se comprueba la hipótesis del estudio del caso ya que los resultados arrojados muestran que se puede reducir los costos de almacenamiento de producto terminado, tener un mejor conocimiento sobre las cantidades a producir y reducir excedentes, logrando una mayor rentabilidad en el mediano plazo por medio de la detección y formulación de nuevas estrategias a los de productos preferentes y estratégicos.

Resultados

La organización desconoce el desempeño en cuanto al manejo de sus inventarios y producción. Se tiene poco o nulo cuidado con la información. Pues si bien la organización es celosa con la información de ventas y ordenes de producción, carece de un registro electrónico de los mismos, y después de un periodo corto de 1 año se procede a destruir la información en papel sin antes hacer un resguardo de la información.

Se requiere de un software especializado en el manejo de inventarios o en su defecto llevar una base de datos en excel para el control de los inventarios y así tener mayor grado de certeza de la situación actual del manejo de sus recursos.

Referente a la captura de las notas de ventas, se encontraron diferencias en la forma de registrar la información en los campos descripción, precios y especificaciones de la talla. Por medio de los formatos de control que se manejan en los anexos B y C, se puede tener un formato único para la entrada de materia prima y el control de las entradas y salidas del almacén de producto terminado. De esta forma se homologará la información de captura y se puede manipular de una forma más rápida y efectiva la información.

Para realizar la propuesta de implementación y detectar las áreas de mejora, se realizó un diagnóstico a la organización, por medio de parámetros como: Reporte de entradas al almacén de materia prima, sistema de registro de inventarios perpetuos, toma de tiempos, diagramas de procesos, índice de rotación de producto terminado, calendario de plazos de entrega del pedido, clasificación ABC, porcentaje de devoluciones, por citar algunos.

Se logra una mayor eficiencia en la producción por medio de la detección de cuellos de botella, el balanceo de líneas, los presupuestos de producción, medición de la demora de las materias primas, capacidad Instalada de planta, toma de tiempos y diagramas de Gantt.

La reducción de inventarios de producto terminado incrementa la rentabilidad, por lo cual se realizaron índices de rotación de las telas que comercializa para determinar en que cuadrante se encuentra el producto. Si es un producto de alto riesgo, poco riesgo, preferente o estratégico. Y en base a esto formular estrategias para incrementar las utilidades y reducir costos.

Por último, el impacto de una administración empírica en los inventarios de producto terminado en relación con los costos y ventas da como resultado una falta de planificación de requerimientos de materiales y control del *stock*. Pues se tiene almacenado un total de **50,886** productos, lo cual repercute un gran costo monetaria. Sobre todo en un gran costo de oportunidad por que si las ventas anuales del ejercicio 2013 fueron de un total de 38,596 productos vendidos con un valor aproximado en ventas de un poco más de **\$ 2, 831,985.00** pesos, el valor de la mercancía en almacén asciende a un poco más de **\$ 4,603,834** pesos. Con lo cual fácilmente podría mantener sus operaciones por poco más de 1 año, sin necesidad de producir ninguna pieza aparentemente.

Sugerencias

1. Se sugiere aplicar la metodología propuesta de implementación del modelo de inventarios en producto terminado, la organización mejorar considerablemente sus actividades dentro las áreas más importantes de una empresa ya que el manejo de inventarios esta ligado a la cadena de suministros, logística y producción. Áreas clave para la supervivencia de cualquier empresa.
2. Se recomienda realizar un control de captura de las ordenes de producción y ventas para poder tener un comparativo del comportamiento de la organización con respecto a su producción y ventas. Una vez capturada la información en una

base de datos y por medio de metodos cualitativos y cuantitativos hacer más certeros los pronósticos para poder fijar las políticas de pedido de materiales. Logrando un mayor grado de profesionalización a la organización e implementar en el futuro sistemas de inventarios más complejos, dando mayor rentabilidad y eficiencia.

3. Una vez solventadas las observaciones en el diagnóstico de la empresa se podrá definir políticas de inventario aplicables a todos los insumos que la empresa Pantalones Bravos demanda con regularidad. Esto facilitara el manejo de los inventarios y lograra una mayor rentabilidad. Citando a Vilfredo Pareto. “Hay unos pocos valores críticos y muchos insignificantes. Por lo cual los recursos deben de concentrarse en los valores críticos y no en los insignificantes”.
4. Se sugiere un análisis económico y técnico sobre la factibilidad de instalar equipos de computo en todas las áreas, para el registro de información y así poder tener indicadores del desempeño de la empresa y de esta forma poder evaluarlos.
5. La medición del tiempo de producción estándar; es una herramienta complementaria en las fases de definición e implantación. Además de ser una herramienta invaluable del costeo de las operaciones. Una vez establecidos los tiempos que en se puede realizar los procesos de produccion puede utilizarse para: información para el programa de producción, sirve de base para cotizar, dar precios de venta y sobre todo plazos de entrega más exactos. Fijar normas sobre el uso de la maquinaria y la mano de obra requerida, así como los costos de la mismo. Esta medición es base a muchas mejoras que pueden hacer eficiente a la organización.

Trabajos futuros.

A pesar de que en sus inicios de manera formal ante hacienda (1999) esta organización fue pionera en la introducción de un grado de control y tecnología que en ese entonces (sala de trazos, computadoras, cortadoras electricas, etc.) muy pocas empresas tenia. Con el paso de los años la organización cayó en un área de confort, lo cual ha repercutido en los inventarios, pues cuentan con un control insuficiente en la actualidad, ya que si en sus inicios los procesos de control eran funcionales, en la actualidad son obsoletos y carentes del mismo. En la actualidad el servicio al cliente es un factor que cobra mayor valor para que las organización puedan sobrevivir, por desgracia la empresa pantalones bravos no lleva monitoreo de indicadores de servicio y satisfacción al cliente.

Debido a que el tiempo no fue suficiente para realizar la implementación del modelo de inventarios, se plantean los posibles trabajos futuros, los cuales son:

- 1.- Las cantidades mínimas en este trabajo serán definidas en el futuro, debido a que no se cuenta con el histórico de años necesario para hacer un pronóstico de ventas preciso de la demanda. También los niveles máximos están limitados por variables como: capital de trabajo, limitaciones del espacio físico de almacenamiento, capacidad instalada de producción de los equipos, costo de mantenimiento de stocks y el costo de oportunidad. Esto es lo que en realmente define las cantidades máximas de productos de clase A.
- 2.- Capacitar al personal para sensibilizarlo en la cultura de la mejora continua y de esta forma continuar con sistemas de inventarios mas complejos y que aporten mayores beneficios a la organización.
- 3.- Creación de manuales para conservar de manera permanente la precisión del inventario por medio de la formalización de un sistema general de localización que se utilice en toda la instalación.

Bibliografía

- [1].Aguilar, O. G. (2009). Gestión de inventarios como factor de competitividad, en el sector metalmeccánico de la región occidental de Venezuela. *Revista de Ciencias Sociales*, 509-518.
- [2].Aguilar P. A. (2012). Un modelo de clasificación de inventarios para incrementar el nivel de servicio al cliente y la rentabilidad de la empresa. *Pensamiento y gestión*(32).
- [3].Arango M., C. A. (2009). Definición, desarrollo e implementación de una propuesta metodológica para determinar el modelo de inventarios para productos terminados en las empresas que fabrican elementos de fijación en Colombia. Medellín, Colombia.
- [4].Arango, M. D., Adarme Jaimes, W., & Otero, M. A. (2011). Coordinación de abastecimiento con información compartida en pymes agroalimentarias Colombianas. *Dyna*, 203-211.
- [5].Arango, S. M., D., Adarme J.W., Zapata C. J.(2013). Inventarios colaborativos en la optimización de la cadena de suministros. *Dyna*, 71-80.
- [6].Avenidaño, J. C. (13 de 09 de 2012). Empresas textiles y de la confección tienen problemas para cumplir normas: Sedeco. *La jornada de oriente*.
- [7].Axel, P.(17 noviembre 2012). *ideas para pymes*. [Fecha de consulta 25 diciembre 2012], Disponible en: [http://www.ideasparapymes.com/contenidos/pymes administracion](http://www.ideasparapymes.com/contenidos/pymes_administracion) - organigrama-estructura-organizacional.html
- [8].Benítez, L. A., & Bastidas, V. (2011). Metodología para el control y la gestión de inventarios en una empresa minorista de electrodomésticos. *Scientia Et Technica*, 85-91.
- [9].Bustos F., C. E., & Chacón P., G. B. (2012). Modelos determinísticos de inventarios para demanda independiente. Un estudio en Venezuela. *Contaduría y Administración*, 239-258.
- [10].Caldevilla Domínguez, D. (2010). *La cara interna de la comunicación en la empresa*. Madrid: Visión Libros.
- [11].Chase R., Jacobs, F., & Aquilano. (2009). *Administración de operaciones producción y cadena de suministros*. México: Mc Graw Hill.

- [12].Colón, Y. C. (07 septiembre 2010). *gerencia y liderazgo* . [Fecha de consulta 21 marzo 2013], de gerencia y liderazgo. Disponible en: <http://gerenciayliderazgoestrategico.blogspot.mx/2010/07/el-inventario-y-su-importancia-dentro.html>
- [13].Crece Negocios. (14 noviembre 2013). *CreceNegocios* . [Fecha de consulta 14 Noviembre 2013],Disponible en: <http://www.crecenegocios.com/glosario-de-terminos-usados-en-produccion/>
- [14].Duran Croussett, N. (22 Febrero 2013). *eoi*. [Fecha de consulta el 20 Septiembre 2014],Disponible en: <http://www.eoi.es/blogs/mintecon/2013/02/22/inventario-justo-a-tiempo/>
- [15].Economía y finanzas. (23 junio 2010). *EL blog salmon* . [Fecha de consulta 07 mayo 2014], Disponible en: <http://www.elblogsalmon.com/conceptos-de-economia/el-punto-de-equilibrio-y-su-importancia-estrategica>
- [16].Economía, S. d. (10 septiembre 2013). *Contacto pyme* . [Fecha de consulta 13 septiembre2013],Disponible en :<http://www.contactopyme.gob.mx/guiasempresariales/guias.asp?s=14&guia=83&giro=6&ins=896>
- [17].Eduardo, V. M. (18 noviembre 2012). *Ideas para pymes*. [Fecha de consulta 18 noviembre 2012],Disponible en:<http://www.ideasparapymes.com/contenidos/como-mantener-motivado-al-personal.html>
- [18].Espacio empresarial, (2014). *Mercadotecnia para las pymes*.Tlaxcala, Mexico.
- [19].Excélsior. (22 de 11 de 2007). La importancia de las pymes. *Excelsior*, pág. 2.
- [20].Fernández Alarcon, V. (2006). *Desarrollo de sistemas de información: Una metodología basada en el modelado*. Catalunya: Univ. Politecnica de Catalunya.
- [21].Fillet, F. E. (11 abril 2013). *Universidad Nacional de Lujan* . [Fecha de consulta 15 abril 2013]Disponible en: [www.unlu.edu.ar: http://www.unlu.edu.ar/~ope20156/pdf/mrp.pdf](http://www.unlu.edu.ar/~ope20156/pdf/mrp.pdf)
- [22].Finance UMG Negocios y Finanzas. (14 octubre 2013). *Finance UMG Negocios y Finanzas*. [Fecha de consulta10 noviembre 2013], Disponible en : <http://financeumg.webs.com/MatApoyo04.pdf>
- [23].FINANCIERO, E. (17 marzo 2014). *EL FINANCIERO* . [Fecha de consulta 07 abril 2014] Disponible en: <http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/en-mexico-solo-de-las-pymes-usan-tecnologias-de-la-informacion.html>

- [24].Fleitman, J. (2008). *Evaluación integral para implantar modelos de calidad*. México: Editorial Pax.
- [25].Floría, P. M., González Ruiz, A., & González Maestre, D. (2006). *Manual para el técnico en prevención de riesgos laborales. 7a edición*. Madrid: FC Editorial.
- [26].Garzon C., M. A. (2005). *El desarrollo organizacional y el cambio planeado*. Bogota : Universidad del Rosario.
- [27].Gerencie. (12 junio 2010). *gerencie.com*. [Fecha de consulta 16 mayo 2014], de gerencie.com: <http://www.gerencie.com/rotacion-de-inventarios.html>
- [28].González, Y. D., Espinosa C., D., & Ripoll F., V. (2009). Propuesta de un procedimiento para el proceso de planificación del inventario en el hotel Herradura. *Contabilidad y Negocios*, 5-17.
- [29].Grupo truput. (14 octubre 2012). *grupotruput.com*. [Fecha de consulta 16 mayo 2014], Disponible en: <http://grupotruput.com/2012/10/14/es-correcta-la-rotacin-de-mis-inventarios/>
- [30].Gutiérrez, G, E., Panteleeva, O. Hurtado O., M. (2013). Aplicación de un modelo de inventario con revisión periódica para la fabricación de transformadores de distribución. *Ingeniería. Investigación y Tecnología*, 531-551.
- [31].Gutiérrez, V., & Vidal, C. J. (2008). Modelos de Gestión de Inventarios en Cadenas de Abastecimiento: Revisión de la Literatura. *redalyc*, 134-149.
- [32].Hamlett, K. (02 abril 2014). *ehow en español*. [Fecha de consulta 02 abril 2014], Disponible en: http://www.ehowenespanol.com/ventajas-del-sistema-abc-control-inventario-lista_98022/
- [33].Horngren, C., Sunden, G., & Stratton, W. (2007). *Contabilidad administrativa*. México: Pearson Educación.
- [34].Huertas García, R. D. (2008). *Decisiones estratégicas para la dirección de operaciones en empresas de servicios y turísticas*. Barcelona: Edicions Universitat.
- [35].INEGI sector manufacturero . (18 febrero 2013).[Fecha de consulta 22 febrero 2013], Disponible en: http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/ espanol/bvinegi/productos/integracion/ pais/historicas10/Tema11_Sector_%20Manufacturero.pdf
- [36].Ingeniería metodos. (11 abril 2013). *Ingeniería de metodos*. [Fecha de consulta 11 abril 2013], Disponible en: Ingeniería de metodos: <http://ingenieriametodos.Blogspot.mx/2008/06/just-in-time-reduccion-de-inventarios.html>

- [37].Ingenieros industriales. (07 mayo 2014). *Ingenierosindustriales*. [Fecha de consulta 13 mayo 2014], Disponible en: <http://ingenierosindustriales.jimdo.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/>
- [38].John, inc. (2007). Indicadores de control y evaluación para medir el desempeño de los sistemas logísticos . *USAID proyecto deliver* , 1 -43.
- [39].Lozano A., C. T., & González, C. A. (2012). De altos inventarios a justo a tiempo srv - servicios. *Global Conference on Business and Finance Proceedings*, 1020 - 1028.
- [40].Marconi, G. P. (2009). Sistemas y Herramientas de Producción en la Industria textil en la Pequeña Empresa Caso de Estudio"Confecciones Kupus Ltda" . Mendoza, Argentina.
- [41].Matriz FODA. (03 mayo 2014). *Matriz FODA*. [Fecha de consulta 04 mayo 2014], Disponible en: <http://www.matrizfoda.com/>
- [42].Mayorga, S. A., & Franco T., C. (2005). Diseño de un modelo de inventarios para la operación logística de una compañía farmacéutica. *Ingeniería y Universidad*, 29-45.
- [43].Meza, J. V. (2013). Manual de Bienvenida al Empleado. *Manual de Bienvenida al Empleado*. Tlaxcala, México.
- [44].Miranda, J.(2005). *Gestión de proyectos: identificación, formulación, evaluación financiera-económica-social-ambiental*. Bogota: MMEditores.
- [45].Monroy, C. R. (2006). Manufactura textil en mexico : un enfoque sistémico. *Revista venezolana de Gerencia* , 335-351.
- [46].Muller, M. (2005). *Fundamentos de administración de inventarios*. Colombia: Norma.
- [47].Nahmias, s.(2007). *Análisis de la producción y las operaciones*, Mexico:Mc Graw Hill.
- [48].Negrón, D. F. (2009). *Administración de operaciones. Enfoque de administración de procesos de negocios*. México: Cengage Learning Editores.
- [49].Ozyasar, H. (01 noviembre 2013). *ehow*. [Fecha de consulta el 14 noviembre 2013, Disponible en: http://www.ehowenespanol.com/calcular-porcentaje-devoluciones-mercancias-vendidas-como_196209/

- [50].Pantoja V. M.I. Construyendo el objeto de estudio e investigando lo Investigado: aplicaciones de un estado del arte. *Revista Nacional de Investigadores Memorias*. Volumen N. 8, 2006.
- [51].Parada G., Ó. (2009). Un enfoque multicriterio para la toma de decisiones en la gestión. *Redalyc*, 167-189.
- [52].Parra, A. M. (06 de 2009). Propuesta de Implementación de Políticas de Control de Inventarios y Planificación de los Recursos para la Producción en Tatio Cía. Ltda. . *Propuesta de Implementación de Políticas de Control de Inventarios y Planificación de los Recursos para la Producción en Tatio Cía. Ltda.* quito.
- [53].Pérez, M. M., & Bastos Boubeta , A. (2010). *Introducción a la gestión de stocks: El proceso de control, valoración y gestión de stocks*. España: Editorial S.L.
- [54].Pirela, A. (2005). Estudio de un caso de control interno. *Telos*, 483-495.
- [55].PROMÉXICO. (20 marzo 2013). *Proméxico*. [Fecha de consulta 20 marzo 2013], Disponible en: <http://www.promexico.gob.mx/negocios-internacionales/pymes-eslabon-fundamental-para-el-crecimiento-en-mexico.html>
- [56].Rodríguez M., G., Balestrini A., S., Balestrini A., S., & Meleán R., R. (2002). Análisis estratégico del proceso productivo en el sector industrial. *Revista de Ciencias Sociales*, 135-156.
- [57].Rojas Medina, R. (2007). *Sistema de Costos: Un proceso para su implementación*. Colombia: Univ. nacional de colombia.
- [58].Rosas L.,J., Medellín V.,V., & Sánchez L,P. (2010). *Contabilidad de costos 1 una innoación administrativa*. Tlaxcala: Universidad Autonoma de Tlaxcala.
- [59].Sabater, J. P. (2004). *Gestión de Stocks de Demanda Independiente*. Valencia: Ed. Univ. Politéc.
- [60].Sallán,J.,& Suñé,A. (2012). *Métodos cuantitativos de organización industrial I*. Catalunya: Univ. Politec. de Catalunya.
- [61].SoyEntrepreneur. (22 junio 2009). *soyentrepreneur*. [Fecha de consulta 05 marzo 2013], Disponible en : <http://www.soyentrepreneur.com/los-tipos-de-inventario-para-tu-negocio.html>.
- [62].SoyEntrepreneur. (16 noviembre 2012). *SoyEntrepreneur*. [Fecha de consulta 16 noviembre 2012], Disponible en: <http://www.soyentrepreneur.com/moviliza-el-inventario-estancado.html>

[63].Talavera Pleguezuelos c., (01 julio 2013). alteco consultores. [Fecha de consulta 01 agosto 2014], Disponible en: <http://www.aiteco.com/que-es-un-diagrama-de-flujo/>

[64].Tamer S., M. H., & Guerra J., A. (2010). El presupuesto maestro como guía y horizonte de crecimiento de una empresa . *Culcyt//Finanzas* , 18 – 24.

[65].Trayectorias del aprendizaje en la industria de la confeccion en el estado de Tlaxcala. (2008). *La Nueva Gestión Organizacional*, 193-205.Autor

[66].Universidad de castilla . (octubre 2009). *uclm*. [Fecha de consulta 11 octubre 2013], Disponible en : http://www.uclm.es/area/ing_rural/assignaturaproyectos/tema%205.pdf

[67].Vélez, M. & Castro, C. (2002). Modelo de Revisión Periódica para el Control del Inventario en Artículos con Demanda Estacional una Aproximación desde la Simulación. *Dyna*, 23-34.

[68].Zamudio Zamudio , L. (09 noviembre 2008). *slideshare*. [Fecha de consulta 11 noviembre de 2013], Disponible en: <http://es.slideshare.net/FREDYMONCAYO/estudio-tiempostrabajo>

Anexo A. Funciones de cada área de trabajo

A continuación se describen las funciones de cada área y un diagrama donde se muestra la intervención de cada una de las áreas. Empezando con el Gerente general de la empresa Pantalones Bravos, quien es pilar de la misma. El Gerente de producción, el encargado de Trazos, supervisor de producción, personas que laboran en el área de tendido de la tela para el corte, cortadores quienes se encargan de cortar a base de los modelos que les fueron proporcionados por el encargado de trazos, encargado de bodega responsable de almacenar la mercancía que se realiza de la producción en proceso. La tabla 1. muestra las funciones del gerente de planta, que se ha mantenido a la cabeza por más 14 años. A grandes rasgos la función del gerente general es la de tomar decisiones para definir el rumbo que tomara la organización. Lo cual a valido muchos acierto pero ciertamente algunos problemas por la falta de información para poder tomar la mejor decisión.

Gerente General. (1.G.G. PB)

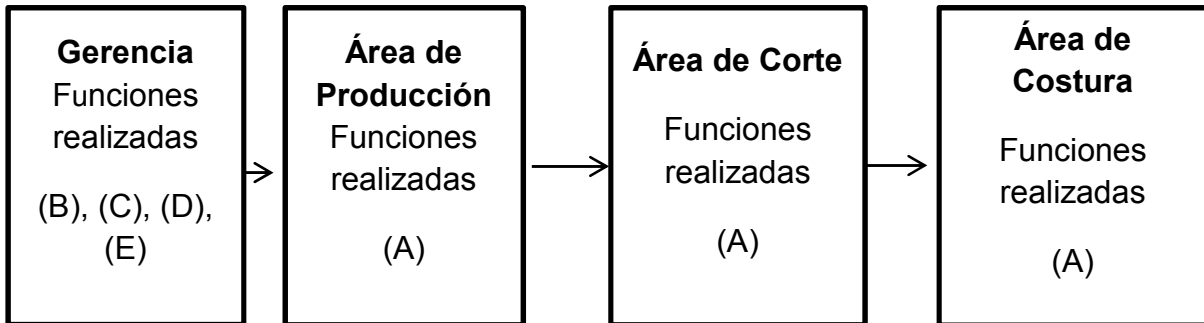
Tabla N°1. Funciones G.G.PB

Puesto: (1.G.G. PB)	Función
1.G.G. PB (A)	Dirigir, coordinar, supervisar y dictar normas para el eficiente desarrollo de las actividades de la Entidad.
1.G.G. PB (B)	Aprobar los planes de desarrollo a corto, mediano y largo plazo.
1.G.G. PB (C)	Nombrar, dar posesión y remover a los empleados de la Empresa. Celebrar los contratos con los trabajadores oficiales.
1.G.G. PB (D)	Representar a la Empresa como persona jurídica y autorizar con su firma los actos y contratos en que ella tenga que intervenir.
1.G.G. PB (E)	Velar por la correcta recaudación e inversión de los recursos de la Entidad.

Fuente: elaboración propia.

Como se puede apreciar en el tabla 1 y en la figura 1 , el gerente general tiene interacción con las áreas de producción directamente al delegar las funciones de producción por medio de los pedidos que el demanda. En el área de corte al supervisar a la persona encargada de cortar la tela. Y supervisa junto con el gerente de producción y el supervisor el área de costura.

Figura N°1. Áreas en las que interviene con relación al diagrama de funciones.



Fuente : Elaboracion propia.

Gerente de producción. (1.1. G.P. PB)

Tabla N°2. Funciones G.P.PB

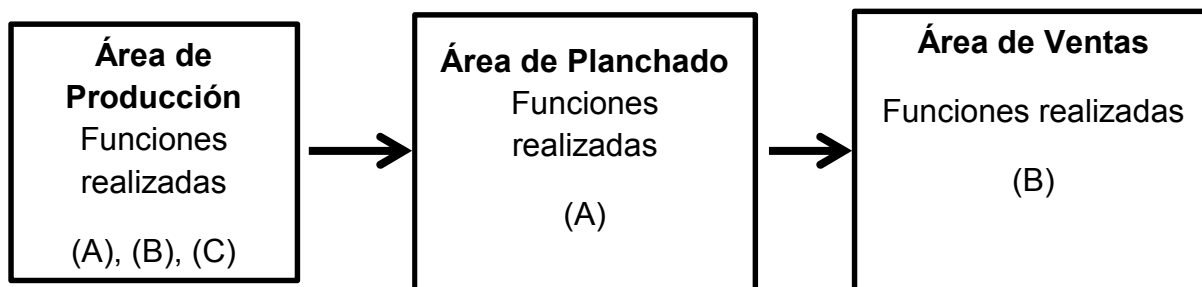
Puesto: Gerente de producción	Función
1.1.G.P. PB (A)	Control y Supervisión del Inventario del producto terminado (ciertas líneas).
1.1.G.P. PB (B)	Verificación de pedidos en el área de ventas.
1.1.G.P. PB (C)	Verificar la existencia de materia prima para la producción.
1.1.G.P. PB (D)	Recibe autorización del Gerente General y ejecuta.
1.1.G.P. PB (E)	Apoyo a Gerencia General en sus actividades.

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 2. y la figura 2. muestra las funciones y las áreas en las que interviene el gerente de producción. Como se puede ver entre las funciones del gerente de producción son el control y supervisión de la correcta operación en áreas como

ventas, materia prima y producción. Tiene un estrecha relación con el gerente general para lo toma de decisiones y como facilitador de información de producción y ventas.

Figura N°2. Áreas en las que interviene con relación al diagrama de funciones.



Fuente: Elaboración propia.

Encargo de trazos. (1.1.1. E.T. PB)

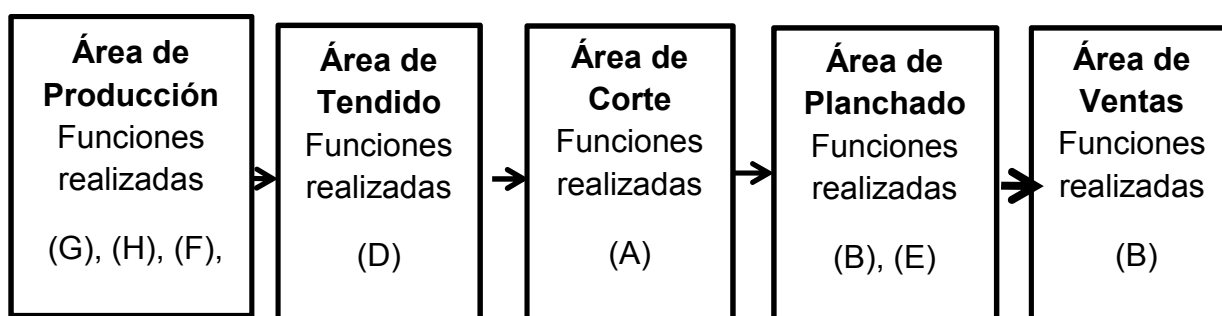
Tabla N°3. Funciones E.T. PB

Puesto: Encargo de trazos	Función
1.1.1.E.T. PB (A)	Realiza los trazos en la sala de corte y de esta manera lograr una mayor eficiencia en el manejo de la tela para la confección del pantalón.
1.1.1.E.T. PB (B)	Control de entradas/salidas de producto terminado.
1.1.1.E.T. PB (C)	Apoya al gerente de producción con información que requiera.
1.1.1.E.T. PB (D)	Realiza el molde (guías para corte) con un software llamado modary.
1.1.1.E.T. PB (E)	Apoya en el recuento del inventario
1.1.1.E.T. PB (F)	Coordina la producción
1.1.1.E.T. PB (G)	Verifica los pedidos
1.1.1.E.T. PB (H)	Planifica el pedido especial de gerencia.
1.1.1.E.T. PB (I)	Verifica inventario

Fuente: elaboración propia.

En las tablas 3 y la figura 3 el encargado de trazos es el responsable de realizar los moldes necesarios para poder cortar la tela en un programa llamado modary, por medio del cual se optimiza el espacio en que se realiza el corte de la tela y se desperdiciara la menor cantidad posible de tela.

Figura N°3.Áreas en las que interviene con relación al diagrama de funciones.



Fuente: Elaboración propia.

Supervisor de producción (1.1.2. S.P.PB)

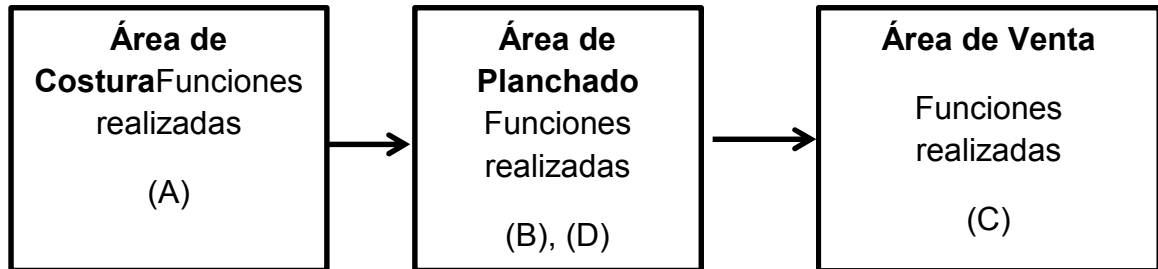
Tabla N°4. Funciones S.P.PB

Puesto: 1.1.2. S.P.PB	Función
1.1.2. S.P.PB (A)	Es el responsable de la producción en proceso y producto terminado para que se realice en tiempo y forma, de acuerdo a las órdenes de producción emitidas por la Gerencia General y Gerencia de producción.
1.1.2. S.P.PB (B)	Distribución de la carga de trabajo para terminar el producto que se mando a maquilar a los distintos maquiladores que maneja la empresa.
1.1.2. S.P.PB (C)	Seguimiento de los inventarios en proceso para que se pueda programar faltante y sobrante de la producción, de esta forma se pretende satisfacer las necesidades de nuestros clientes.
1.1.2. S.P.PB (D)	Supervisión y asignación de funciones del personal operativo, con la finalidad de que realicen sus tareas de una forma más eficiente.

Fuente: elaboración propia.

En las tablas 2. y4. se describe las funcione del supervisor de producción el cual es el responsable de que los pedidos de gerente sean cubiertos en tiempo y forma, por medio de las distribución de la carga de trabajo para que los maquiladores puedan cumplir con sus tiempos de entrega. Es el responsable de los inventarios de producción en proceso.

Figura N°4. Áreas en las que interviene con relación al diagrama de funciones.



Fuente: Elaboración propia.

Área de tendido (2 personas)

Tabla N°5. Funciones Tendedor

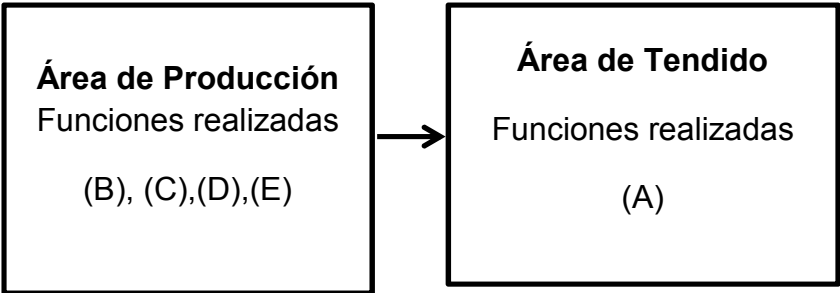
Tendido	Función
Tendido (A)	Revisión de la tela, color y modelo indicado en la nota de remisión del proveedor, la tela debe tener la cantidad correcta, no defectos. Esta función es realizada por dos personas debido a que la tendedora eléctrica se encuentra fuera de servicio y repararla es caro.
Tendido (B)	Apoyar en la operación al Gerente de producción
Tendido (C)	Apoyar en la operación al supervisor de producción
Tendido (D)	Apoyar en la operación al Encargado de Trazos

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 5. y la figura 5. se describen las funciones y la intervención del área de tendido con relación al diagrama de funciones. La función del tendido esta compuesta por dos personas , las cuales se encargan de revisar que la materia prima en este caso la tela este en optimas condiciones y del acomodo de la tela en capas que se van sobre poniendo y de esta forma facilitar el numero de cortes por el

encargado de manejar los cortes. El tendido se realiza dependiendo el pedido de producción y entre mayor sea el número de piezas se requerirá de un mayor tiempo.

Figura N°5. Áreas en las que interviene con relación al diagrama de funciones.



Fuente: elaboración propia.

Cortador.

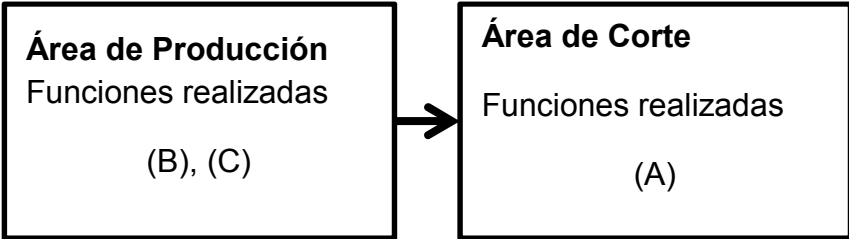
Tabla N°6. Funciones Cortador

Cortador	Función
Cortador (A)	Recibe la orden de producción y corta de acuerdo a los moldes enviados de la sala de trazo.
Cortador (B)	Apoyar en la operación al supervisor de producción
Cortador (C)	Apoyar en la operación al Encargado de Trazos

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 6 y la figura 6 se aprecia la función del cortador el cual se encarga de cortar la tela que fue preparada por los tendedores y se basa en los moldes que fueron proporcionados por la sala de trazos.

Figura N°6. Áreas en las que interviene con relación al diagrama de funciones6



Fuente: elaboración propia.

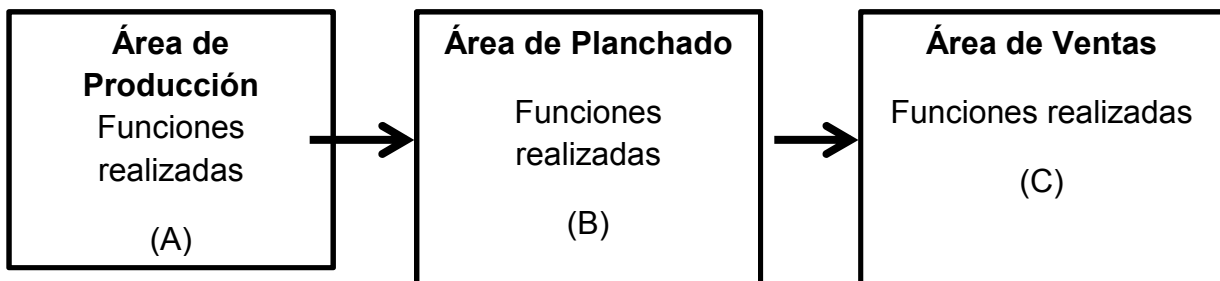
Por ultimo pero no menos importante se encuentra el encargado de bodega , el cual se observa en la tabla 7., las funciones del encargado de bodega es controlar el producto terminado para la venta en la plaza del tianguis de San Martín Texmelucan.

Tabla N°7. Encargado de bodega

Encargado de bodega	Función
Bodega (A)	Prepara la mercancía para la venta en el Tianguis de San Martín Texmelucan, Puebla y lleva la mercancía a maquilar así como su recolección.
Bodega (B)	Apoya al supervisor de producción.
Bodega (C)	Apoya al área de ventas.

Fuente: elaboración propia.

Figura N°7. Áreas en las que interviene con relación al diagrama de funciones 7








Fuente: elaboración propia.

Con lo anterior se describen los puestos y funciones que realizan las áreas descritas anteriormente en el organigrama en relación al diagrama de funciones, así como la interacción entre los mismos. A continuación se muestra el diagrama de funciones de la empresa Pantalones Bravos donde se puede apreciar la intervención de todas las áreas en la confección de Pantalón de vestir y escolar.

Figura N°8. Diagrama de funciones respecto al organigrama

Diagrama de procedimiento. Fabricación de pantalón. Empresa Pantalones Bravos		Simbología						
		Operación	Decisión	Almacé. Interno	Documen	Inspec.	Inicio/ Fin	
#	Intervención de áreas descritas en el organigrama, así como implicación de estas en los procesos de operación.	Rol responsable						
		Gerencia	Área de producción	Área de tendido	Área de corte	Área de costura	Planchado	Ventas
1	1.G.G. PB (B)(C)(D)(E)							
2	1.G.G. PB (A) 1.1. G.P. PB (A)							
3	1.1. G.P. PB (A) 1.1.1. E.T.PB(C)							
4	1.1. G.P. PB (B)(C) 1.1.1. E.T. PB (G)(H)(F)							
5	1.1.1. E.T. PB(D) TENDIDO							
6	1.G.G. PB (A), 1.1.1. E.T. PB(A), CORTADOR.							
7	COSTUREROS 1.G.G. PB (A), 1.1.2. S.P.PB (A),							

8	PLANCHADOR		
9	1.1.2. S.P.PB (B), (D) 1.1.1. E.T. PB(B), ENCARGADO BODEGA.		
10	1.1.1. E.T. PB(E),(I), 1.1. G.P. PB (A), ENCARGADO BODEGA.		
11	1.1. G.P. PB (B), 1.1.1. E.T. PB(B), 1.1.2. S.P.PB (C),		
	Fin		

Fuente: Elaboración propia.

Anexo B. Requisición de compra



PANTALONES BRAVOS S.A. DE C.V.
PANTALONES AUTENTICOS



Folio:

REQUISICIÓN DE COMPRA

Lugar y Fecha: _____

Área solicitante: _____

Del pedido numero _____

Departamentosolicitante _____

Nombre del Solicitante: _____ **Firma:** _____

- Plazos de entrega:**
- 1) _____
 - 2) _____
 - 3) _____
 - 4) _____

Partida	Producto o Servicio	Descripción (especificaciones)	Unidad de Medida	Cantidad
---------	---------------------------	--------------------------------	------------------------	----------

Justificación:

Revisó

Autorizó

Núm. de Factura: _____ **Proveedor:** _____

Fuente: Elaboración propia.

Anexo C. Reporte de entradas al almacén de materias primas.

Tela	Tallas	Tallas	Tallas	Total
	2- 16	28 - 34	36 - 44	
Silver	9,683	11,684	2,711	24,078
Sable	2,494	7,222	2,089	11,805
Polilana	0	3,426	285	3,711
Temporadas Pasadas	552	2,669	486	3,707
London/ Fusion	861	878	719	2,458
Brillos	0	938	504	1,442
Fiat	0	1,125	0	1,125
Principe	0	848	251	1,099
Pata de gallo	0	503	124	627
Bently	0	440	0	440
Fashion	0	0	221	221
Pasat	151	0	0	151
Tergal	0	8	14	22
Total de piezas en inventario				50,886

Anexo E. Determinación del punto de equilibrio en cantidades según tela.

Telas	Cantidad producida	Precio de venta promedio	Costo variable unitario promedio
Silver	15339	\$ 94.00	\$81.00
Cashmir / Oxford	10770	110.00	85.00
London/Fusion	3717	92.75	72.00
Sable	3021	90.00	71.25
Lana	2518	100.00	73.73
Tergal	1973	106.00	97.05
Paris	556	80.00	70.00
Mascota	350	81.66	68.28
Príncipe	179	85.00	73.73
Polilana	98	80.00	73.73
Siglo	75	90.00	70.00
Costos Fijos		\$	610,392.00

Costos Fijos	Monto Anual
--------------	-------------

Luz	\$ 35,520.00
Gas	\$ 127,872.00
Gasolina	\$ 96,000.00
Teléfono	\$ 15,000.00
Maquinaria	\$ 12,000.00
Impuestos	\$ 96,000.00
Contador	\$ 24,000.00
Seguros	\$ 156,000.00
sueldos	\$ 48,000.00
Total	\$ 610,392.00

Telas	Cantidad producida (C)	Precio de venta promedio (PVP)	Ventas (C*PVP)	Porcentaje deventas (i)
Silver	15339	\$ 94.00	\$ 1,441,866.00	0.3787
Cashmir / Oxford	10770	110.00	1,184,700.00	0.3112
London/Fusion	3717	92.75	344,751.75	0.0906
Sable	3021	90.00	271,890.00	0.0714
Lana	2518	100.00	251,800.00	0.0661
Tergal	1973	106.00	209,138.00	0.0549
Paris	556	80.00	44,480.00	0.0117
Mascota	350	81.66	28,581.00	0.0075
Príncipe	179	85.00	15,215.00	0.0040
Polilana	98	80.00	7,840.00	0.0021
Siglo	75	90.00	6,750.00	0.0018
Total de ingresos por ventas			\$ 3,807,011.75	1.0000

Telas	precio de venta promedio (PVP)	Costo variable unitario promedio (CVP)	(1-CVP/PVP)	(1-CVP/PVP)*i
Silver	\$ 94.00	\$81.00	0.1383	0.0524
Cashmir / Oxford	110.00	85.00	0.2273	0.0707
London/Fusion	92.75	72.00	0.2237	0.0203
Sable	90.00	71.25	0.2083	0.0714
Lana	100.00	73.73	0.2627	0.0144
Tergal	106.00	97.05	0.0844	0.0046
Paris	80.00	70.00	0.1250	0.0015
Mascota	81.66	68.28	0.1639	0.0012
Príncipe	85.00	73.73	0.1326	0.0005
Polilana	80.00	73.73	0.0784	0.0002
Siglo	90.00	70.00	0.2222	0.0004
SUMA				0.2376

Telas	precio de venta promedio (PVP)	Porcentaje deventas (i)	PUNTO DE EQUILIBRIO EN VENTAS (PE*i)	PUNTO DE EQUILIBRIO UNIDADES
Silver	\$ 94.00	% 0.3787	\$ 972,867.95	10350
Cashmir / Oxford	110.00	0.3112	799,350.74	7267
London/Fusion	92.75	0.0906	232,613.80	2508
Sable	90.00	0.0714	183,451.91	2038
Lana	100.00	0.0661	169,896.61	1699
Tergal	106.00	0.0549	141,111.35	1331
Paris	80.00	0.0117	30,011.92	375
Mascota	81.66	0.0075	19,284.41	236
Príncipe	85.00	0.0040	10,265.99	121
Polilana	80.00	0.0021	5,289.87	66
Siglo	90.00	0.0018	4,554.42	51