

**MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE INVENTARIOS,
ALMACENAMIENTO Y PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTO DE MATERIAS
PRIMAS PARA LA EMPRESA MANUFACTURAS SANDOVAL, CON BASE EN
EL SOFTWARE ERP ACCASOFT.**

CARLOS MARIO OSORIO JIMÉNEZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
INGENIERÍA INDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2014**

**MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE INVENTARIOS,
ALMACENAMIENTO Y PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTO DE MATERIAS
PRIMAS PARA LA EMPRESA MANUFACTURAS SANDOVAL, CON BASE EN
EL SOFTWARE ERP ACCASOFT.**

CARLOS MARIO OSORIO JIMÉNEZ

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Industrial

Director

EDWIN ALBERTO GARAVITO HERNÁNDEZ

Esp. Gerencia de la Producción - Mejoramiento Continuo

Codirector

MYRIAM LEONOR NIÑO LÓPEZ

Doctora en Administración y Dirección de Empresas

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
INGENIERÍA INDUSTRIAL
BUCARAMANGA**

2014

AGRADECIMIENTOS

A Dios todo poderoso por darme la fuerza en todo momento, por darme la claridad y el entendimiento en cada momento de mi vida; sin él nada sería posible.

A la familia Sandoval, por brindarme la posibilidad desarrollar este proyecto permitiéndome vivir esta experiencia tan edificante y por apoyarme durante todos estos meses.

A los profesores Edwin Garavito, y Myriam Leonor Niño por su dirección y su sabio consejo.

A toda la familia SIUK por su infinita paciencia y por su disposición para ayudar en todo momento

A mis compañeros y futuros ingenieros, por su compañía durante esta importante etapa

DEDICATORIA

A mis padres por brindarme el apoyo que necesitaba incondicionalmente, por todo el esfuerzo que implicó para ellos la culminación de esta etapa, por su paciencia y sus consejos en los momentos importantes

A mis amigos, por su apoyo constante y por su compañía.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	16
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO	17
1.1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA	17
1.1.1. Razón social.....	17
1.1.2. Localización.....	17
1.1.3. Misión.....	17
1.1.4. Visión.....	17
1.1.5. Política de calidad.....	17
1.1.6. Objetivos específicos de la empresa	17
1.1.7. Reseña histórica.....	17
1.1.8. Portafolio de productos.....	18
1.1.9. Mercados que atiende.....	18
1.1.10. Canales de distribución.....	19
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
1.3. OBJETIVOS	20
1.3.1. Objetivo general.....	20
1.3.2. Objetivos específicos	20
1.4. ALCANCE	21
1.5. METODOLOGÍA.....	22
2. MARCO DE REFERENCIA	24
2.1. MARCO DE ANTECEDENTES	24
2.2. MARCO TEÓRICO	25
2.2.1. Gestión de inventarios	25
2.2.2. Almacenamiento.....	30
2.2.4. 5 eses	34
2.2.5. Clasificación ABC de inventarios	35
2.2.6. Manual de procedimientos.....	38
2.2.7. Manual de funciones	42
2.2.8. Sistema de indicadores.....	43
3. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA	47
3.1. Metodología para el diagnóstico.....	47
3.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	47
3.3. PROCESOS QUE ABORDA EL PROYECTO	50
3.3.1. Proceso de planificación requerimiento de materiales.....	51

3.3.2. Proceso de gestión de inventarios.....	52
3.3.3. Proceso de almacenamiento	53
3.4. DESCRIPCIÓN DEL ERP ACCASOFT	60
3.4.1. Descripción de los módulos	60
3.4.2. Nivel de implementación.....	69
3.5. ANÁLISIS DEL ESTADO INICIAL DE LOS PROCESOS.....	76
3.5.1. Análisis del proceso de Planificación de requerimiento de materiales	76
3.5.2. Análisis del proceso de gestión de inventarios.....	76
3.5.3. Análisis del proceso de almacenamiento	77
3.5.4. Clasificación ABC de inventarios	78
3.5.5. Análisis de 5s en las áreas de almacenamiento	79
4. FORMULACIÓN DE PROPUESTAS DE MEJORA.....	81
4.1. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y POLÍTICAS DE COMPRAS	81
4.1.1. Problemática que se pretende atender.....	81
4.1.2. Objetivos de la propuesta	82
4.1.3. Propuesta	82
4.1.4. Plan de implementación.....	83
4.1.5. Recursos requeridos	84
4.2. MANUAL DE FUNCIONES.....	85
4.2.1. Problemática que se pretende atender.....	85
4.2.2. Objetivos de la propuesta	85
4.2.3. Propuesta	85
4.2.4. Plan de implementación.....	86
4.2.5. Recursos requeridos	87
4.3. MEJORAS EN LAS ÁREAS DE ALMACENAMIENTO.....	87
4.3.1. Problemática que se pretende atender.....	87
4.3.2. Objetivos de la propuesta	89
4.3.3. Propuesta	89
4.3.4. Plan de implementación.....	92
4.3.5. Recursos requeridos	94
4.4. ACTUALIZACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN EL SOFTWARE ACCASOFT ERP	94
4.4.1. Problemática que se pretende atender.....	94
4.4.2. Objetivos de la propuesta	96
4.4.3. Propuesta	96

4.4.4. Plan de implementación.....	97
4.4.5. Recursos requeridos.....	100
4.5. SISTEMA DE INDICADORES PARA LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE INVENTARIOS, ALMACENAMIENTO, Y PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES.....	100
4.5.1. Problemática que se pretende atender.....	100
4.5.2. Objetivos de la propuesta	101
4.5.3. Propuesta	101
4.5.4. Plan de implementación.....	101
4.5.5. Recursos requeridos	103
5. IMPLEMENTACIÓN DE PROPUESTAS DE MEJORA	103
5.1. EJECUCIÓN DEL PLANES DE IMPLEMENTACIÓN.....	103
5.1.1. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y POLÍTICAS DE COMPRAS.....	103
5.1.2. Manual de funciones	107
5.1.3. Mejoras en el área de almacenamiento.....	108
5.1.4. Actualización y validación de la información en el software ERP Accasoft.....	111
5.1.5. Sistema de indicadores para los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento, y planeación de requerimiento de materiales	119
5.2. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN	120
5.2.1. Costos del modelo EOQ	120
5.2.2. Implementación de mejoras de almacenamiento.....	121
5.2.3. Análisis de indicadores de gestión	123
5.2.4. Nivel de implementación	129
6. CONCLUSIONES	130
7. RECOMENDACIONES.....	131
BIBLIOGRAFÍA.....	132

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Canales de distribución.....	19
Ilustración 2. Modelo Cantidad Económica de pedido.....	29
Ilustración 3. Lista de materiales. Árbol estructural del producto.....	34
Ilustración 4. Planificación de materiales.....	34
Ilustración 6. Bodega de producto terminado.....	57
Ilustración 7. Almacenamiento de cajas para empaque.....	57
Ilustración 8. Bodega de cueros y herrajes.....	58
Ilustración 9. Almacenamiento de tareas alistadas.....	58
Ilustración 10. Almacenamiento de kits.....	59
Ilustración 12. Almacenamiento en pasillos.....	59
Ilustración 13. Menú principal ACCASOFT ERP.....	60
Ilustración 14. Campos del módulo de artículos.....	61
Ilustración 15. Módulo de artículos.....	61
Ilustración 16. Módulo de compras.....	62
Ilustración 17. Módulo de ventas.....	62
Ilustración 18. Módulo de producción.....	63
Ilustración 19. Ventana de planificación de producción.....	64
Ilustración 20. Ventana de registro de tareas.....	64
Ilustración 21. Módulo de Kardex.....	65
Ilustración 22. Módulo de personal.....	66
Ilustración 24. Módulo de empresas.....	67
Ilustración 25. Módulo de nomina.....	67
Ilustración 26. Módulo de cuentas por cobrar.....	68
Ilustración 27. Módulo de informes.....	68
Ilustración 28. Resultados de análisis 5s.....	79
Ilustración 29. Sistema de demarcación propuesto.....	90
Ilustración 30. Estantería propuesta.....	92
Ilustración 31. Separación de material obsoleto.....	109
Ilustración 32. Sistema de demarcación implementado.....	110
Ilustración 33. Computador instalado en bodega.....	117
Ilustración 35. Antes y después bodega A.....	121
Ilustración 36. Antes y después bodega B.....	122
Ilustración 37. Antes y después bodega C.....	122
Ilustración 38. Demarcación de estantes.....	123
Ilustración 39. Confiabilidad del inventario para viras.....	124
Ilustración 40. Confiabilidad del inventario para cueros.....	124
Ilustración 41. Confiabilidad del inventario para kits suelas y plantillas.....	124
Ilustración 42. Evaluación de 5s del estado inicial.....	126
Ilustración 43. Evaluación de 5s del estado final.....	126

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Listado de clientes nacionales.....	18
Tabla 2.Contenido de un Manual de Procedimientos	39
Tabla 3. Métodos de recopilación de datos.....	40
Tabla 4.Modelo de manual de funciones.....	43
Tabla 5. Criterios para la selección de indicadores	46
Tabla 6. Caracterización del proceso de planificación de materiales	51
Tabla 7. Caracterización del proceso de gestión de inventarios	52
Tabla 8. Caracterización del proceso de almacenamiento	54
Tabla 9. Materias primas utilizadas	55
Tabla 10. Nivel de importancia	73
Tabla 11. Evaluación de implementación de la ERP ACCASOFT	74
Tabla 12. Nivel de implementación	75
Tabla 13. Consumo y demanda de pegantes	105
Tabla 14. Cantidad optima de pedido.....	106
Tabla 15. Cálculo de punto de reorden	106
Tabla 16. Costo del modelo antiguo	120
Tabla 17. Costo del modelo propuesto.....	120
Tabla 18. Indicador de almacenamiento	125
Tabla 19. Indicador de efectividad de la planeación	127
Tabla 20. Indicador de porcentaje de faltantes	127
Tabla 21. Indicador de porcentaje de devoluciones.....	128
Tabla 22. Indicador de Rotación del inventario	128
Tabla 23. Incremento en la implementación de los módulos.....	129

LISTA DE ANEXOS

- Anexo A. Portafolio de productos
- Anexo B. Diagrama de recorrido
- Anexo C. Diagrama del proceso de planeación de requerimiento de materiales
- Anexo D. Diagrama de flujo del proceso de gestión de inventarios
- Anexo E. Diagrama de flujo del proceso de almacenamiento
- Anexo F. Plano de las áreas de almacenamiento
- Anexo G. Consumos mensuales por material
- Anexo H. Clasificación ABC de inventarios
- Anexo I. Formato de diagnóstico 5s
- Anexo J. Manual de procedimientos
- Anexo K. Demanda para el año 2013
- Anexo L. Manual de funciones
- Anexo M. Cotización estantería
- Anexo N. Evaluación de capacitación
- Anexo O. Sistema de indicadores
- Anexo P. Macro de indicadores
- Anexo Q. Registros de indicador de confiabilidad.

RESUMEN

TÍTULO: MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE INVENTARIOS, ALMACENAMIENTO Y PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS PARA LA EMPRESA MANUFACTURAS SANDOVAL, CON BASE EN EL SOFTWARE ERP ACCASOFT. *

AUTOR: Carlos Mario Osorio Jiménez**

PALABRAS CLAVE: Diagnóstico, procesos logísticos, planificación, indicadores logísticos, almacenamiento MRP.

DESCRIPCIÓN

Este trabajo de grado se basa en el desarrollo de propuestas de mejoramiento para los procesos de almacenamiento, gestión de inventarios y planificación de requerimiento de materiales por medio del uso del software ERP Accasoft para la empresa Manufacturas Sandoval, la cual se encuentra ubicada en el área metropolitana de Bucaramanga, dedicada a la fabricación de calzado para dama y bolsos.

Para el desarrollo de este proyecto se realizó en primer lugar se un proceso de diagnóstico de la empresa para conocer su situación inicial, identificando los problemas fundamentales que afectaban el desarrollo de los procesos ejecutados en ella. A partir de esta información se plantearon varias propuestas relacionadas con la implementación de manuales de función y de procedimiento, mejoramiento de las condiciones de orden y limpieza en las bodegas de la empresa basado en la estrategia de las 5's, actualización y validación de la información en el software ERP Accasoft y la creación de un sistema de indicadores para evaluar la efectividad de las mejoras y facilitar la toma de decisiones a la gerencia.

Seguidamente se muestra el desarrollo de las propuestas especificando que actividades se llevaron a cabo al interior de la empresa, y el nivel al que fue posible implementar cada una de ellas.

*Proyecto de grado

** Facultad de ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios industriales y empresariales. Ingeniería Industrial. Director: Esp. Edwin Alberto Garavito Hernández. Codirector: Dra. Myriam Leonor Niño Lopez. Tutor: Leidy Yurani Sandoval Carrillo

ABSTRACT

TITLE: IMPROVEMENT OF INVENTORY MANAGEMENT PROCESSES, STORAGE AND PLANNING OF REQUIREMENTS FOR RAW MATERIALS FOR MANUFACTURAS SANDOVAL SHOE COMPANY, BASED ON THE SOFTWARE ERP ACCASOFT. *

AUTHOR: Carlos Mario Osorio Jiménez. **

KEYWORDS: Diagnosis, logistics processes, planning, logistics indicators, storage, MRP

DESCRIPTION

This thesis is based on the development of improvement proposals for the storage, stock management and material requirement planning processes with the help and usage of the ERP software Accasoft in Manufacturas Sandoval Company, a company that is located in the metropolitan area of Bucaramanga in the department of Santander, which is dedicated to manufacturing footwear and bags for women.

To work out this thesis, the student developed a thorough diagnosis process of the company to clearly identify its initial condition, pointing out the basic and fundamental problems that affected the development of processes inside it. Based on this information there were established several proposals related to the implementation of functions and procedure manuals, improvement of the cleanliness and organization conditions in the storage areas, updating and validating the information of the ERP software Accasoft, and the creation of an indicator system to evaluate the effectiveness and the proposals of improvement and making the process of decision making for the managers of the company.

Subsequently it is shown the development of the after mentioned proposals specifying, which of the proposed activities were actually implemented in the company and also showing the level that was possible to implement every single one of them.

*Project's degree

**Physical-mechanical Engineering's Faculty School of industrial and Enterprise Studies. Industrial Engineering. Director: Esp. Edwin Alberto Garavito Hernández Codirector: Dra. Myriam Leonor Niño López. Tutor: Leidy Yurani Sandoval Carrillo

CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

Objetivo	Cumplimiento	Pág.
Diseñar e implementar un manual de funciones para los cargos con responsabilidades en los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y planeación de requerimientos de materias primas, en la empresa MANUFACTURAS SANDOVAL S.A.S.	4.1. Manual de procedimientos: Propuesta 5.1. Implementación de propuestas de mejora	80 102
Proponer e implementar mejoras en el área de almacenamiento de materias primas de la empresa MANUFACTURAS SANDOVAL S.A.S.	4.3 Mejoras en el área de almacenamiento	86
Actualizar y validar la información de la empresa MANUFACTURAS SANDOVAL S.A.S. en los módulos de Inventarios, Artículos y Planificación del software ERP ACCASOFT.	5.1.4 Actualización y validación de la información en el software ERP Accasoft.	111
Capacitar al personal con responsabilidades en el manejo de los módulos de Inventarios, Artículos y Planificación del software ERP ACCASOFT.	Ejecución de planes de implementación 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4	102, 106, 108, 111
Operacionalizar y hacer seguimiento al uso de los módulos de inventarios, Artículos y Planificación en la empresa.	5.1.4 Actualización y validación de la información en el software ERP Accasoft 5.2.3 Análisis de indicadores de gestión	111, 123
Diseñar un sistema de indicadores que permitan evaluar y controlar los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y planeación de requerimientos de materias primas, en la empresa MANUFACTURAS SANDOVAL S.A.S.	5.2 Resultados y análisis de la implementación	120

INTRODUCCIÓN

La industria del calzado está experimentando una serie de cambios que han incrementado considerablemente los niveles de competitividad en nuestra región. En respuesta a esta situación las empresas han comenzado a buscar alternativas para sobreponerse al impacto fuerte que ha generado la llegada al mercado nacional de productos del exterior.

Un software ERP es una herramienta de gran utilidad para las empresas que desean mejorar y crecer, pero para lograr su implementación exitosa es necesario establecer las condiciones que permitan obtener la información que el sistema necesita. Este proceso va acompañado de una serie de iniciativas enfocadas al mejoramiento de procesos, que a su vez facilitan la recolección de la información.

El área principal que debe ser atendida en la implementación de un ERP corresponde a los procesos de planeación de requerimiento de materiales, almacenamiento y gestión de inventarios, porque si se encuentran estructurados correctamente con procedimientos definidos corresponden al insumo básico para darle funcionalidad a los componentes de control de la producción en el sistema. El mejoramiento en estos procesos establece las bases que permiten el desarrollo futuro de las demás características que el software ofrece.

Este documento recopila el desarrollo de este proceso en siete capítulos. En el primero se especifican las generalidades de la empresa. En el capítulo dos se establece la teoría utilizada en el desarrollo del proyecto. En el tercer capítulo se especifica el proceso de diagnóstico que establece las condiciones iniciales de la empresa. En el capítulo cuatro se formulan las propuestas de mejora basadas en las falencias identificadas con el diagnóstico. El capítulo cinco muestra el desarrollo de las propuestas y el grado de implementación al cual se pudieron

llevar. El capítulo seis y siete contienen las conclusiones y recomendaciones basadas en el desarrollo completo del proyecto

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

1.1.1. Razón social.

Manufacturas Sandoval S.A.S.

1.1.2. Localización. Calle 34 #28-42, Bucaramanga, Santander.

1.1.3. Misión. Ofrecemos accesorios en cuero a la vanguardia para la mujer.¹

1.1.4. Visión. Ser una de las 10 empresas de marroquinería y calzado de segmento alto más reconocidas a nivel nacional para el año 2016; siendo una empresa competitiva, productiva y exportadora; con una de las mejores marcas pioneras en el mercado objetivo por calidad, confort y diseño innovador.

1.1.5. Política de calidad. Suplimos las necesidades y expectativas de nuestros clientes, con accesorios fabricados bajo estándares de calidad, por un talento humano integro, competente y comprometido con los objetivos de la empresa.

1.1.6. Objetivos específicos de la empresa

- Incrementar en un 25% las unidades diarias producidas en la planta.
- Ser una empresa con altos índices de productividad a través de la implementación y mantenimiento de teorías afines a la Ingeniería Industrial permanentemente.
- Aumentar las ventas en un 10% anual para los próximos tres años.

1.1.7. Reseña histórica. Manufacturas Sandoval S.A.S. es una empresa productora de artículos de cuero para mujer: bolsos, billeteras, correas y zapatos; comercializados con su marca propia "SIUK". Fundada el 27 de enero del 2006,

¹ SANDOVAL, Yurani. Gerencia Manufacturas Sandoval. Bucaramanga. Entrevista. 2013

ubicada en el área metropolitana de la ciudad de Bucaramanga, departamento de Santander.²

Para la consecución de los primeros recursos, el espíritu de emprendimiento de sus fundadoras, les permitió ser partícipes del programa Fondo emprender del Gobierno Nacional, el cual provee capital semilla apostándole a jóvenes empresarios que desean aportar al crecimiento del país, la empresa ha recibido reconocimientos de emprendimiento a nivel regional y una mención de honor por encontrarse entre las mejores 20 empresas del Fondo Emprender a nivel nacional.

1.1.8. Portafolio de productos La empresa ofrece una gran variedad de estilos de calzado y bolsos, con múltiples colores y texturas hechos con cuero de alta calidad nacional e importado. Su línea de productos se concentra en zapatillas altas, cerradas, semicerradas y baletas (Ver Anexo A).

1.1.9. Mercados que atiende. Manufacturas Sandoval ofrece sus productos en el mercado local, con 3 tiendas ubicadas en los centros comerciales de La Quinta, Caracolí y Cacique. En el país provee de su calzado a clientes diferentes ciudades. Y en el exterior provee a una comercializadora mayorista en Ecuador. Sus principales clientes se especifican en la tabla 1.

Tabla 1. Listado de clientes nacionales

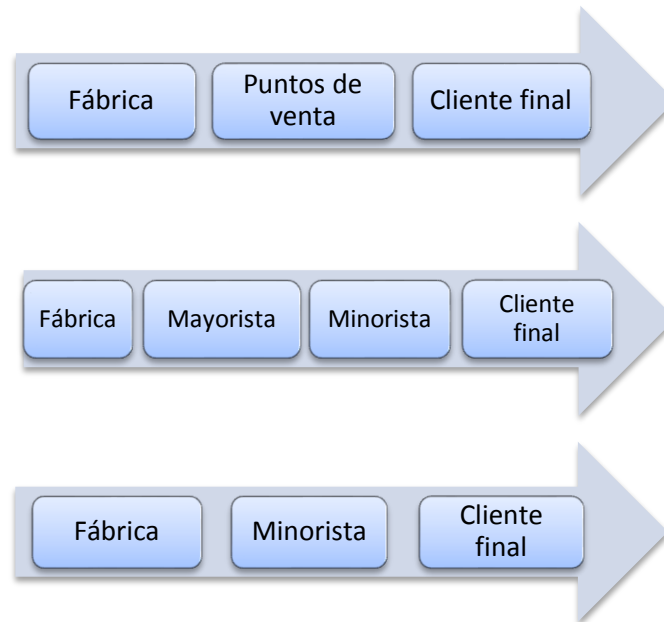
CLIENTE	UBICACIÓN
MonDieu	Bogotá
Pilar Álvarez	Arauca
Estudio Piel	Medellín
Calzado paso alegre	Medellín
Exception Boutique	Sincelejo
Prestigio Shoes	Ibagué
Almacén variedades	Cartago
Buonavita	Pereira
Calzado Fantini	Medellín
Almacén Burbujas	Neiva

Fuente: Gerencia Manufacturas Sandoval

² Ibid

1.1.10. Canales de distribución

Ilustración 1. Canales de distribución



Fuente: Autor del proyecto

En el caso de ciertos clientes a nivel local, la empresa distribuye a diferentes tiendas en el área metropolitana de Bucaramanga y en otras ciudades del país, quienes realizan la venta al cliente final.

La empresa también envía los productos a las respectivas tiendas distribuidas localmente. Además se despachan a ciertos proveedores en el país o el exterior quienes a su vez distribuyen a establecimientos de comercialización de calzado los cuales realizan el contacto final.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la empresa manufacturas Sandoval se evidencian problemas de capacidad de almacenamiento debido a las grandes cantidades de material almacenado. La causa de este inconveniente es la falta de una planeación apropiada durante la generación de órdenes de producción.

El problema radica en la falta de control por medio de procedimientos estructurados para todas las actividades que influyan en los inventarios, principalmente en el establecimiento de fichas técnicas que no tienen registradas las cantidades correctas de consumo de materias primas, de modo que llevar un control de los niveles de inventarios se dificulta mucho conocer verdaderamente los niveles de inventarios que no se pueden supervisar con ayuda del software porque tanto como los descuentos de material como las entradas y salidas no se están registrando.

Con el fin de mejorar los aspectos mencionados se diseña el proyecto Mejoramiento de los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y planeación de requerimiento de materias primas para la empresa manufacturas Sandoval, con base en el software ERP ACCASOFT.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general. Analizar, diseñar e implementar mejoras en los procesos de Gestión de inventarios, almacenamiento y planeación de requerimientos de materias primas para la empresa MANUFACTURAS SANDOVAL S.A.S., con base en el software ERP ACCASOFT.

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico del estado actual de los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y planeación de requerimientos de materias primas, en la empresa MANUFACTURAS SANDOVAL S.A.S.

- Diseñar e implementar el manual de procedimientos para los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y planeación de requerimientos de materias primas, en la empresa MANUFACTURAS SANDOVAL S.A.S.
- Diseñar e implementar un manual de funciones para los cargos con responsabilidades en los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y planeación de requerimientos de materias primas, en la empresa MANUFACTURAS SANDOVAL S.A.S.
- Proponer e implementar mejoras en el área de almacenamiento de materias primas de la empresa MANUFACTURAS SANDOVAL S.A.S.
- Actualizar y validar la información de la empresa MANUFACTURAS SANDOVAL S.A.S. en los módulos de Inventarios, Artículos y Planificación del software ERP ACCASOFT.
- Capacitar al personal con responsabilidades en el manejo de los módulos de Inventarios, Artículos y Planificación del software ERP ACCASOFT.
- Operacionalizar y hacer seguimiento al uso de los módulos de inventarios, Artículos y Planificación en la empresa.
- Diseñar un sistema de indicadores que permitan evaluar y controlar los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y planeación de requerimientos de materias primas, en la empresa MANUFACTURAS SANDOVAL S.A.S.

1.4. ALCANCE

Este proyecto contempla inicialmente una etapa de diagnóstico que permite documentar el estado actual de los procesos de relacionados con el manejo de inventarios en la empresa:

- Gestión de inventarios
- Planeación de requerimiento de materiales
- Almacenamiento

Con la información recopilada en el análisis de costo, utilización, manejo y distribución de los inventarios, es posible identificar propuestas de mejora que se llevan a cabo conforme al apoyo de la gerencia.

Junto con el desarrollo de las propuestas también se realizan mejoras relacionadas con el nivel de implementación del software ERP, el cual requiere de las condiciones ideales; el establecimiento de políticas y procedimientos, para que alcance una funcionalidad mayor, y que su utilidad se mantenga posterior a la finalización del proyecto.

1.5. METODOLOGÍA.

Para el desarrollo del proyecto se llevan a cabo las siguientes etapas:

a) Identificación de la empresa :En esta etapa se realiza un estudio de las características de la empresa, conociendo la forma en que realiza sus actividades, el nivel de utilización del software, y en general, para lograr una familiarización con los procesos desarrollados en su interior facilitando el desarrollo de las fases posteriores.

b) Caracterización y análisis de los procesos pertinentes al proyecto: Una vez se alcanza un nivel de conocimiento suficiente sobre la dinámica de la empresa, es más fácil ahondar sobre los temas específicos relacionados con el proyecto de grado. En esta etapa se pretende recolectar información, por medio de entrevistas con los operarios y directivas de la empresa; señalando las falencias observadas y documentando diariamente situaciones que se presentan al interior de la empresa.

c) Implementación de propuestas de mejora: Una vez realizado el análisis detallado de los procesos de gestión de inventarios en la empresa, y comprendido sus fortalezas y debilidades, se está en capacidad de plantear alternativas para el mejoramiento de los procesos de gestión de inventarios en la empresa con ayuda

del diagnóstico previamente realizado. Las propuestas realizadas deben ser pertinentes y responder a problemas identificados en la empresa.

Las propuestas abarcan la implementación del software y las mejoras en los procesos de gestión de inventarios almacenamiento y planificación de requerimiento de materiales.

d) Implementación del software ERP ACCASOFT: En esta etapa se pretende aplicar los conocimientos adquiridos sobre el manejo del software, con el fin asegurar que las condiciones necesarias para la implementación de los módulos sean las adecuadas. Esto implica realizar las correcciones en las bases de datos para que el registro de la información y el funcionamiento general del programa sean los adecuados. Para lograr esto se debe:

- Verificar el estado de las fichas técnicas de referencias asegurando que los consumos de material sean los correctos.
- Modificar los procesos de descargue para que todos los materiales se descuenten en la operación correcta (cueros en corte, kits plantillas, tacones y suelas en soladura).
- Realizar conteos y mediciones de las cantidades actuales en bodega para establecer el inventario inicial del programa.
- Establecer la dinámica para la entrega de vales de producción, con el fin de que se registren al momento de la entrega para que los descuentos de material sean reales.

e) Cierre del proyecto: Una vez realizadas todas las actividades en la empresa y culminado el compromiso con la misma, se realiza un análisis de todo el desarrollo del proyecto contrastado con los objetivos propuestos y alcanzados, y se redactan las recomendaciones necesarias sobre posibles alternativas de mejoramiento que no fueron incluidas en el alcance, con el fin de proveer a la empresa una base para la realización de proyectos futuros.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1. MARCO DE ANTECEDENTES

a) Título: Mejoramiento de los procesos productivos en la empresa Manufacturas Sandoval S.A.S. de Bucaramanga.³

Alcance: implementación de un plan de mejoramiento para la empresa para incrementar su productividad.

Aporte: Permitió conocer ciertos aspectos sobre la situación de la empresa a inicios de este año, sobre las generalidades del proceso productivo y contrastar los intentos previos para el establecimiento del programa de 5s en la empresa con los resultados previos de la implementación.

Conocer las propuestas de mejora en los procesos productivos que se habían efectuado y cuáles de ellos permaneció hasta la fecha. Además permitió consultar con los operarios y directivos cuales habían sido los inconvenientes que provocaron el cese de la aplicación de las iniciativas propuestas al termino del proyecto.

b) Título: Diseño e implementación de una herramienta informática para realizar la gestión de inventarios en “Vietagro Distribuciones S.A.” como soporte al sistema logístico.⁴

3 BARAJAS ZARATE, Cindy Yohana. Mejoramiento de los procesos productivos en la empresa Manufacturas Sandoval E.U. de Bucaramanga. Universidad industrial de Santander. Bucaramanga. 2013. [en línea] Disponible en: <<http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2013/148358.pdf>>

4 VARGAS BURGOS, William Fernando. : Diseño e implementación de una herramienta informática para realizar la gestión de inventarios en “Vietagro Distribuciones S.A.” como soporte al sistema logístico Universidad industrial de Santander. Bucaramanga. 2013. [en línea] Disponible en: <<http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/5060/2/129608.pdf>>

Alcance: Implementación de software y definición del sistema de inventarios para la empresa.

Aporte: Permitió esclarecer las generalidades sobre la implementación de un software en una empresa, sobre el proceso general de la puesta en marcha y el registro adecuado de la información para obtener un buen rendimiento de la aplicación.

También sirvió de apoyo en la determinación de las generalidades para la elaboración y evaluación de un sistema de indicadores adecuado como medida del desempeño de las actividades de la empresa.

c) Título: Mejoramiento en la gestión de compras e inventarios de medicamentos y dispositivos médicos de la clínica “Prevención y salud IPS LTDA” del Banco Magdalena.

Alcance: Delimitación de una política de compras y de inventarios; generación de un sistema de indicadores de gestión logística.

Aporte: Permitió la comprensión de los aspectos básicos de los procesos relacionados con la gestión de inventarios, la definición de procedimientos y actividades, responsables, clientes y proveedores.

Ayudó en la determinación de la caracterización adecuada de los procesos, sobre los medios de recolección de información y la definición de formatos para describir adecuadamente los procesos relativos al proyecto.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Gestión de inventarios

Es el proceso que abarca todas las políticas de control y manejo de los inventarios en la empresa, sobre los cuales se aplican métodos y estrategias que permiten asegurar su disponibilidad para el proceso productivo.

La gestión de inventarios involucra los siguientes aspectos⁵:

- Asegurar que los tipos y cantidades correctas de material necesarias para la producción, venta y distribución estén siempre disponibles cuando sean requeridos.
- Asegurarse de mantener una rotación de inventarios adecuada de acuerdo a la política establecida de almacenamiento para evitar el deterioro de las existencias.
- Mantener registros que indiquen el flujo de las existencias entrantes y salientes en las áreas de almacenamiento.
- Establecer los niveles correctos de inventario y asegurar que se mantengan por medio de la medición o conteo de los mismos, garantizando la precisión y reduciendo al mínimo los desajustes causados por daño, almacenamiento deficiente o robo.
- Evaluar el costo de los inventarios almacenados.

a) Costos asociados

Costo de Pedir

Los costos de pedir son todos aquellos costos incrementales relacionados con el reabastecimiento del inventario. Estos varían respecto al número de pedidos colocados. Se presentan cada vez que se coloca un pedido y comprenden los costos de requisición, los costos de emitir y hacer seguimiento la orden de compras, los costos correspondientes a la recepción y colocación los artículos en

5UNIVERSIDAD DE CAMBRIDGE. Stores management and stock control. En: Storekeeping, stock control and stores management.[online] Cambridge: Universidad de Cambridge, s.f. P.12 Disponible en internet: <<http://www.cambridgecollege.co.uk/coursesattachments/STKMOD1.pdf>>

las áreas de almacenamiento, pagos a los proveedores, costos contables y administrativos tales como papelería y suministros, etc⁶.

Costos de Mantenimiento

Estos costos son los asociados con mantener un cierto nivel de inventario disponible y varía con respecto al nivel y periodo de tiempo que se mantiene el inventario. Dentro de los costos de mantenimiento también se encuentran:

- **Costos de almacenamiento:** Son aquellos relacionados con el alquiler de un bien o espacio para conservar el producto en las condiciones adecuadas.
- **Costo de oportunidad:** Corresponde al rendimiento perdido por el capital invertido en los inventarios que podría utilizarse en otras actividades con resultados productivos instantáneos.
- **Costo de deterioro del producto:** También llamados costos de obsolescencia, se deben asignar a todos los artículos con características perecederas.
- **Costos adicionales:** Por impuestos, depreciación y seguros.

b) Demanda

El comportamiento de la demanda en el sector es un factor importante para definir la forma en la que se realiza el control de los niveles de inventarios dado a su característica de extenderse en el futuro indefinido, sobre el análisis de su comportamiento es posible determinar que modelos de pronóstico que se ajustan a los niveles de rotación de los productos de la empresa.⁷

c) Comportamiento de la demanda

6Ibid., p. 337-340.

7 CUATRECASAS ARBÓS, Luis. Organización de la producción y dirección de operaciones. En: Planificación de la producción. Madrid: Díaz de Santos, 2011. p. 437.

Determinístico: La demanda es de carácter determinístico si se tiene un alto grado de certeza sobre la cantidad de productos que serán requeridos, debido a que la demanda es conocida y constante.

Probabilístico: Esta demanda posee cierto grado de incertidumbre. Si bien no es posible conocer la cantidad exacta de productos necesarios, es posible estudiar la variabilidad de los mismos y determinar si se ajustan a una cierta distribución de probabilidad estadística conocida.

d) Tipos de demanda

Demanda independiente: La demanda independiente se genera por parte de una gran cantidad de clientes; y cada uno de ellos adquiere solo una fracción del volumen total fabricado por la empresa. Lo cual ocurre con los productos terminados distribuidos a una población determinada de consumidores. Esto significa que la demanda de dicho producto no depende directamente de las cantidades producidas de otro.

Demanda dependiente: En este caso la demanda se deriva de los requerimientos establecidos en un programa de producción, como ocurre con los componentes, materias primas e insumos que están ligados directamente a las cantidades que se produzcan de producto X. De modo que las cantidades a producirse de dichos componentes están ligadas al listado de materiales para obtener las cantidades necesarias de producto terminado.⁸

e) Modelos determinísticos

Existen muchos modelos ajustados de acuerdo al comportamiento y tipo de demanda a la cual está sujeto el producto. El sistema debe solucionar dos

⁸BALLOU. Op. cit., p. 288.

problemas principales; en primer lugar debe determinar cuáles son las cantidades de productos a producir, y cuáles deben ser los momentos de dicha emisión.

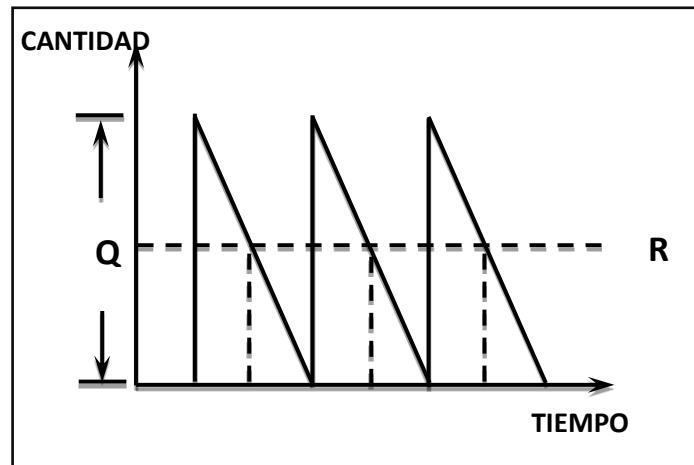
f) Modelo de cantidad económica de pedido (EOQ)

Es una herramienta que permite determinar la cantidad óptima de pedido de un artículo del inventario. Este modelo considera los diferentes costos de operación y financieros y determina las cantidades a pedir que los minimicen. Este modelo se basa en los siguientes supuestos básicos:⁹

- La demanda es conocida con certeza y los artículos se producen a una tasa constante.
- El tiempo de adelantos es cero.
- Se usa una política de punto de pedido.
- El inventario es reabastecido cuando llega a cero. No existe inventario de seguridad ni agotamientos.
- El reabastecimiento de materiales es instantáneo.
- La cantidad permanece constante.
- Los costos no varían con respecto al tiempo.

Ilustración 2. Modelo Cantidad Económica de pedido

⁹ RENDER, Barry; RALPH Stair y HANNA Michael E. Métodos cuantitativos para los negocios. En: Modelos de control de inventarios. Novena ed. México: Prentice Hall, 2006. p. 197.



Fuente: BALLOU, Ronald H.

$$Q_o = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

$$C_t = C_u * D + S * \frac{D}{Q} + H * \frac{Q}{2}$$

Dónde:

D= Demanda anual

d= Demanda diaria

S= Costo de la orden de pedido

H= costo de mantenimiento anual por unidad

L= plazo en días

R= Punto de reorden

Cu= Costo unitario

2.2.2. Almacenamiento

Los sistemas de gestión de la producción “just-in time” ayudan a hacer frente a la variabilidad de la demanda, disminuyendo al máximo las cantidades almacenadas de inmovilizado y ajustando los márgenes de materias necesarias en el aprovisionamiento, incidiendo positivamente en una disminución de costos.

La idea, aplicable también a pequeñas y medianas empresas, es almacenar lo mínimo necesario, con una previsión y planificación adecuada, para poder abastecer las necesidades de los clientes¹⁰; por tanto el sistema de almacenamiento implica el conjunto de actividades que se realizan para guardar y conservar artículos en condiciones óptimas para su utilización desde que son producidos hasta que son requeridos en el sistema productivo.

a) Funciones del almacén

La misión básica de un almacén se configura y desarrolla en las siguientes funciones¹¹:

- Recepción e identificación
- Custodia y entrega

b) Sistemas de almacenaje

Desde el punto de vista del tipo de mercancía a almacenar y el equipamiento para su manipulación, los sistemas de almacenaje suelen agruparse en función de tres criterios diferentes¹²:

Según la organización para la ubicación de las mercancías. En base a este criterio se diferencian los siguientes sistemas o métodos:

10 JIMÉNEZ SIMÓN, Nuria. Almacenamiento de materiales: condiciones de seguridad. EN: publicación ERGAFP formación profesional. Número 79. año 2012. 14p. [en línea]
<<http://www.insht.es/InshWeb/Contenidos/Documentacion/PUBLICACIONES%20PERIODICAS/ErgaFP/2012/ergafp79.pdf>> [citado en 4 de agosto de 2013]. p. 5-6.

¹¹ Ibid., p. 17-18.

12 MASTER UNIVERSITARIO DE ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS. UNIVERSIDAD DE OVIEDO. Gestión de inventarios y almacenes. 28p [en línea].

<http://gio.uniovi.es/documentos/asignaturas/descargas/MADE_Inventarios_y_Almacenes_Teoria.pdf> [citado en 4 de agosto de 2013]. p 5-6.

- **ALMACENAJE ORDENADO:** Según este método se asigna a cada producto un único lugar, fijo y predeterminado. Destaca positivamente en este sistema, la facilidad de control y manipulación de los productos.
- **ALMACENAJE CAÓTICO O DE HUECO LIBRE:** En este sistema de almacenaje, se asignan espacios a medida que se van llegando los productos o mercancías sin tener en cuenta ningún orden predeterminado.

Según el flujo de entrada/salida. Se acogen bajo este criterio dos sistemas o métodos diferentes:

- **EL MÉTODO PEPS O FIFO (First In – First Out):** Se basa en que el primer producto que entra en el lugar de almacenaje, es también, el primero en salir de él. Se considera el más apropiado para productos perecederos o de rápida caducidad.
- **EL MÉTODO UEPS O LIFO (Last in - First Out).** En este caso, el último producto que entre es el primero en salir.

2.2.3. Planificación de materiales

Según CHASE, JACOBS Y AQUILANO¹³, MRP es un método a corto plazo, que aborda el problema de determinar el número de piezas, componentes y materiales necesarios para producir cada pieza final y también especifica el tiempo óptimo para lanzar un pedido y cuándo se van a recibir los materiales para iniciar el proceso productivo. El MRP responde a las preguntas operacionales respecto a todos los materiales: ¿Qué?, ¿Cuánto?, ¿Cuándo se debe pedir y/o Fabricar?

a) Elementos necesarios del M.R.P

13CHASE RICHARD B, JACOBS F. ROBERT, AQUILANO NICOLÁS J. Administración de operaciones, producción y cadena de suministros: Capítulo 18. Duodécima edición. México. MC Graw Hill. 2009. p. 590.

Según HEIZER Y RENDER¹⁴, un MPS especifica lo que se va hacer, es decir el número de productos y artículos acabados y cuándo para satisfacer la demanda y cumplir con el plan de producción.

El plan maestro se puede expresar en términos de:

- Pedidos de los clientes (fabricación contra pedido)
- Montaje contra pedido o previsión (Productos en proceso)
- Fabricación contra stock. (Producto terminado)

CHASE, JACOBS y AQUILANO,¹⁵ plantea que el MPS debe incluir todas la demandas tanto de clientes conocidos quienes hacen pedidos específicos y tienen una fecha de entrega programada, como la pronosticada que es la demanda independiente.

b) Lista de materiales

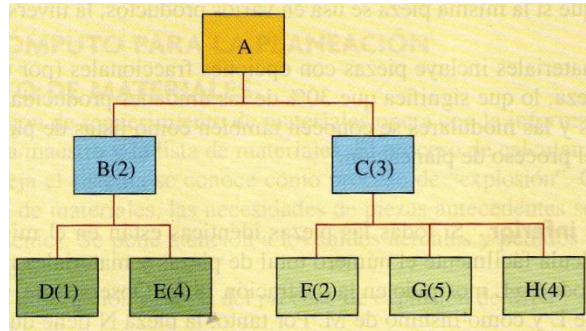
Lista de materiales (*Bill of materials*, BOM), o la estructura de árbol del producto, detalla cómo se arma un producto, y la secuencia en que los componentes se combinan para formarlo, contiene información para identificar cada artículo y la cantidad usada por unidad de la pieza que hace parte.

La segunda forma de representar la lista de materiales es por medio de un diagrama de árbol, en la cual el nivel 0 se coloca el producto final y de forma ascendente se desglosan los materiales requeridos para cada subensamble; En la imagen 35. se visualiza el BOM de el producto A, él cual requiere de dos unidades de la pieza B y tres de la pieza C, la pieza B se hace de una unidad de D y cuatro de E, y la C se compone de 2, 5 y 4 piezas de F, G y H respectivamente.

14 HEIZE Jay y RENDER. Barry. Dirección de la producción y de operaciones: Decisiones tácticas. Capítulo 4. Editorial Person. Madrid. Prentice Hall. Octava Edición. 2008. p. 155

15CHASE Richard B, JACOBS F. Robert, AQUILANO Nicolás J, Op. cit., p. 593

Ilustración 3. Lista de materiales. Árbol estructural del producto.

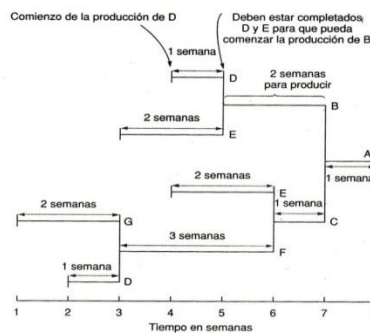


Fuente: CHASE Richard B, JACOBS F. Robert, AQUILANO Nicolás J

c) Estructura MRP

Con base en los componentes de un sistema de planificación de las necesidades de materiales, se construye la estructura del MRP para un producto final, en un determinado lapso de tiempo. En la ilustración 36 se visualiza la planificación en semanas del producto A, de manera que se conozca el momento de lanzar un pedido a los proveedores, si no hay actualmente inventario disponible, y cuando se debe iniciar la producción para satisfacer la demanda.

Ilustración 4. Planificación de materiales



Fuente: HEIZER Jay y RENDER. Barry.

2.2.4. 5 eses

“Es un programa de trabajo para talleres y oficinas que consiste en desarrollar actividades de orden/limpieza y detección de anomalías en el puesto de trabajo, que por su sencillez permiten la participación de todos a nivel individual/grupal, mejorando el ambiente de trabajo, la seguridad de personas y equipos y la productividad.”¹⁶

En general las 5s son 5 palabras que empiezan por la palabra S en japonés y que nos proporcionan un direccionamiento de la compañía hacia la limpieza y el orden. Estas palabras son:

1. **Seiri:** CLASIFICACIÓN. Comprende separar todo aquello que no es útil de lo que verdaderamente ofrece una utilidad, este punto es de especial cuidado ya que muchas veces se cae en el error de selecciona cosas que “quizás sirvan” pero en realidad no proporcionan ningún beneficio.
2. **Seiton:** ORGANIZACIÓN. En esta fase se elimina lo que se clasifico como inútil y se instituyen normas y ubicaciones específicas para lo que sí fue útil.
3. **Seiso:** LIMPIEZA. En esta etapa se debe enseñar al empleado cuales son los puntos donde se concentra la mayor suciedad para que él pueda controlarlos.
4. **Seiketsu:** MANTENER LA LIMPIEZA. Se deben establecen controles para mantener la limpieza y el orden, estandarizándolo así por medio de normas sencillas y fáciles de cumplir por todos.
5. **Shitsuke:** DISCIPLINA. Se deben mantener las 4 eses anteriores desarrolladas para que el esfuerzo aplicado no sea en vano sino que perdure, esto se logra solo a través de la práctica, creando así un hábito o costumbre de los buenos procedimientos.

2.2.5. Clasificación ABC de inventarios

¹⁶ REY SACRISTÁN, Las 5's orden y limpieza en el puesto de trabajo, p. 17.

El sociólogo Vilfredo Pareto es el creador del principio de clasificación ABC, este principio nació en el año de 1897 cuando Pareto afirmó que el 80% del poder político y las riquezas pertenecían al 20% de las personas, mientras que el 80% restante de la población que se denominaba “masa” se repartía el 20% de la riqueza y la influencia política. Este principio se puede aplicar a muchos entornos, dentro de los cuales se destacan la logística de distribución, la administración de inventarios y el control de la calidad.

La Clasificación de inventarios ABC¹⁷ es una metodología de clasificación o segmentación de productos basada en criterios predefinidos que presentan como base la priorización; esta está basada en dos factores principales que son: el consumo en un periodo de tiempo y el precio unitario de cada elemento, la priorización se puede tomar de tres diferentes formas: de acuerdo al costo total de existencia (producto del consumo por el precio unitario), de acuerdo al costo unitario y de acuerdo al orden de requerimientos (consumo sin tener presente el costo). El criterio en el cual se basan la mayoría de expertos en la materia es el valor total de los inventarios y los porcentajes de clasificación son arbitrarios generalmente.

- **Controles para las zonas de clasificación**

ZONA "A"

Los elementos que pertenecen a la zona "A" necesitan un seguimiento más alto en cuanto a control. Esta zona corresponde a aquellas unidades que presentan una parte muy importante del valor total del inventario. El máximo control puede reservarse a las materias primas que se utilicen en forma continua o cuya rotación sea elevada y en volúmenes considerables

17JIMÉNEZ LOZANO, Guillermo. Sistema de control de inventario ABC. En: Investigación operativa II. Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales. [consultado 15 09 2013]. Disponible en <<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4060015/Lecciones/Capitulo%20III/abc.htm>>

ZONAS "B"

Los elementos de la zona "B" deberán ser seguidos y controlados mediante revisiones periódicas por parte de los encargados del control y la gestión de inventarios.

El seguimiento del modelo de inventario es debatido con menor frecuencia que en el caso de las unidades correspondientes a la Zona "A". Los costos de faltantes de existencias para este tipo de unidades deberán ser moderados a bajos y las existencias de seguridad deberán brindar un control adecuado con el quiebre de inventario, aun cuando la rotación sea menor.

ZONAS "C"

Esta es la zona con mayor número de unidades de inventario, por consiguiente debe poseer un sistema de control diseñado, pero de rutina. Un sistema de punto de reorden que no requiera de evaluación física de las existencias suele ser suficiente.

- **¿Cómo realizar la clasificación ABC?**

La clasificación ABC se realiza con base en el producto, el cual expresa su valor por unidad de tiempo (regularmente anual) de las ventas de cada ítem i , donde:

D_i = Demanda "anual" del ítem i (unidades/año)

V_i = Valor (costo) unitario del ítem i (unidades monetarias/unidad)

Valor Total i = **$D_i * v_i$** (unidades monetarias/año)

Antes de aplicar el anterior ejercicio matemático a los ítems es fundamental establecer los porcentajes que han que determinadas unidades se clasifiquen en

sus respectivas zonas (A, B o C) que como se dijo anteriormente suelen ser 80,15 y 5 respectivamente.¹⁸

Después de aplicarse las respectivas operaciones para obtener la valorización de los artículos, se debe calcular el porcentaje de participación de los artículos, según la valorización, también suele usarse en cantidad, "participación en cantidad". Este ejercicio se efectúa dividiendo la valorización de cada elemento entre la suma total de la valorización de todos los elementos.

Luego se prosigue a organizar los artículos de mayor a menor según los porcentajes obtenidos, después estos porcentajes se acumulan y se totalizan. Por último, se agrupan teniendo en cuenta el criterio porcentual antes determinado en la primera parte del método. De esta manera quedan establecidas las unidades que pertenecen a cada zona y queda lista para graficar en un diagrama de barras.

2.2.6. Manual de procedimientos

Las empresas necesitan establecer metodologías o guías para que sus empleados, realicen con uniformidad y eviten esfuerzos innecesarios, al realizar los procedimientos propios de su departamento, área de trabajo o cargo.

a) Objetivos

Entre los objetivos de la implementación de manuales de procedimientos se encuentran:

- La estandarización en el método usado para realizar las actividades.
- Lograr la reducción de los errores operativos, con el establecimiento secuencial de las actividades a realizar paso a paso, es más sencillo llevar el control de las mismas.

¹⁸SALAZAR LÓPEZ, Bryan Antonio. Clasificación de Inventarios.<<http://www.investigacionoperaciones.com/Modelo%20Inventarios.htm>

- Facilitar la selección de personal, cuando un empleado llega a un nuevo cargo para él, se generan dudas que pueden ser respondidas inmediatamente por el manual y su desempeño también depende del buen uso del manual.

b) Contenido

Los manuales de procedimientos deben ser sencillos y profundos, es decir que abarquen todos los aspectos posibles y de la mejor manera posible, para brindar al usuario la información necesaria para llevar a cabo los procedimientos propios de su cargo. A continuación se presenta una propuesta condensada de cómo debe estar integrado un manual de procedimientos¹⁹:

Tabla 2. Contenido de un Manual de Procedimientos

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	
Índice	Muestra de forma organizada la información contenida en el manual, para establecer un orden cronológico y búsquedas futuras.	
Introducción	Objetivo del manual	Da a conocer la finalidad del cumplimiento de la información que se encuentra manual.
	Alcance	Explica los procedimientos que abarca el contenido del manual.
	Como usar el manual	Brinda la información que el usuario necesita para aprender a utilizar el manual.
	Revisiones y Recomendaciones	Indica el paso a seguir por el usuario cuando hay recomendaciones, errores o el periodo de revisión que se establezca.
Organigrama	La relación entre el personal , dependencia,	
Gráficas	Muestra los procedimientos gráficamente, de tal forma que sigan la secuencia en las que las actividades se deben realizar, así como también, los movimientos de formatos y otros elementos.	
Estructura procedimental	Es una descripción narrativa y secuencial, de los pasos que se deben realizar dentro de un procedimiento, esta descripción debe contener la siguiente información: 1- En que consiste el procedimiento. 2- En cuales circunstancias se debe realizar. 3- El método o el cómo se deben hacer los procedimientos. 4- Que recursos se deben utilizar para realizar el procedimiento. 5- En que espacio específico de la empresa se debe llevar a cabo.	

¹⁹ Rodríguez Valencia Joaquín. Como elaborar y usar manuales administrativos. Tercera edición. International Thomson Editores. México. 2002. pág. 103-114, 248

	6- Debe estar indicado el responsable de cada actividad y operación.
Formas	Consiste en los formatos utilizados por procedimiento, para llevar un seguimiento en físico de las actividades y datos que se generan por procedimiento. Además debe incluir el instructivo con los lineamientos para el buen uso de las formas.
Políticas de organización	Incluye la información de interés para el usuario del manual que sirve de ayuda para seguir las directrices de la dirección o gerencia, esta información puede ser: 1-Planeación. 2-Comunicaciones. 3-Control. 4-Desarrollo de personal.

c) Elaboración de un manual de procedimiento

Planeación: La primera etapa de todo proyecto, en este caso la creación de un manual de procedimientos, tiene como objetivo establecer la cobertura del manual, que procesos incluyen, el nivel de detalle que tendrá el mismo, los tiempos de desarrollo e implementación, para lograr una programación de las actividades es recomendable usar un diagrama de Gantt.

Recopilación de datos: La etapa de recopilación de datos, busca recoger toda la información definida como necesaria para crear el manual de procedimientos; el analista, es decir el encargado de la obtención de los datos, tiene a su mano los siguientes métodos para recolectar datos²⁰:

Tabla 3. Métodos de recopilación de datos.

MÉTODOS	DESCRIPCIÓN
Investigación documental	Es la recolección y estudio de la información en los archivos que se encuentren en la empresa, como formas y otros documentos procedimentales.
Entrevistas con los empleados	Se realizan entrevistas con los empleados para conocer su versión sobre los procesos que llevan a cabo en la empresa.
Entrevistas con los supervisores o jefes inmediatos	Estas entrevistas sirven de complemento y punto de comparación de la información recolectada con los empleados anteriormente.

²⁰ Rodríguez Valencia Joaquín. Estudio de sistemas y procedimientos administrativos. Tercera edición. Internacional Thomson Editores. México. 2006. pág. 249-250.

Observación directa	El analista de forma individual constata la veracidad de la información obtenida en la investigación documental, con el fin de obtener una versión completa y definitiva de la información.
Cuestionarios	Son preguntas dirigidas hacia el área de investigación en la empresa, normalmente se aplican con la encuesta, y tienen como finalidad ampliar y complementar la información ya obtenida por otros métodos.

- **Análisis:** Con los datos obtenidos anteriormente se busca obtener la Información sobre los puestos de trabajo: sus funciones y actividades principales a realizar, su identificación en la organización y las relaciones e interacciones con otros puestos y los grados de autoridad y de responsabilidad de los puestos según los procesos y procedimientos.
- **Desarrollo:** Con la información necesaria para elaborar el manual de procedimientos se procede a su desarrollo como tal, se aconseja seguir el siguiente procedimiento: escribir los procedimientos de forma narrativa, diseñar los diagramas de flujo que acompañan estos procedimientos y para finalizar, la inclusión de los formatos o formas usadas en cada procedimiento y su respectivo instructivo para conocer cómo se utilizan.
- **Autorización:** Una vez el manual de procedimientos esté revisado por los jefes y ya terminado es necesario que los supervisores de área y encargados de los procedimientos en la empresa, autoricen y validen la información contenido en estos. Paso siguiente se diseña el formato en que será presentado el manual, teniendo en cuenta el uso de un lenguaje coloquial que sea entendible por todos los posibles usuarios y que tenga un enfoque positivista, no impositivo.
- **Tipografía y Disposición del material:** Se refiere al momento de la redacción del documento del manual y de la organización de sus elementos como tal, esto último ya enunciado anteriormente en el contenido del manual de procedimientos.

- **Distribución e implantación:** Consiste en la delegación de la responsabilidad del manejo, distribución y control de los manuales de procedimientos, así como también, la realización del proceso de implantación de este documento, para el cual existen tres métodos: el instantáneo, en piloto y en paralelo²¹.
- **Revisión y modificación:** Los manuales de procedimientos deben estar sujetos a cambios y actualizaciones en su contenido con el fin de mejorar las actividades y la información que este contenga, para estar al tanto de la dinámica empresarial y que siga al corriente de los objetivos de las directivas.

2.2.7. Manual de funciones

Definición de función y de manual de funciones

“Es un instrumento de trabajo que contiene el conjunto de normas y tareas que desarrolla cada funcionario en sus actividades cotidianas...”²².

Los manuales o guías administrativos buscan dejar un precedente, frente a las diversas situaciones que se generen en la cotidianidad de las empresas, estableciendo una serie de actividades y tareas que deben realizarse con el fin de cumplir con el trabajo de cada empleado, de la manera correcta como lo ven las directivas de la organización.

Análisis del cargo

Para la creación de un manual de funciones, como de un manual de procedimientos son indispensables las etapas de planeación y recopilación de datos, que se realizan para tener la planificación y la información necesaria para

²¹Rodríguez Valencia Joaquín. Estudio de sistemas y procedimientos administrativos. Tercera edición. International Thomson Editores. México. 2006. pág. 252.

²²Curso Universidad Nacional. Manual de funciones. [Documento de Word][Consultado: 15/09/2013]. Disponible en: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/economicas/91337/ayudas/manuales/manualdefunciones.doc>.

llevar a cabo el análisis de los cargos de una organización , que son objetos de estudio de manera detallada.

Modelo

La información que debe estar presente en un manual de funciones es la siguiente y esta propuesta en este orden²³:

Tabla 4. Modelo de manual de funciones

Manual de Funciones	
Nombre del cargo:	Jefe Inmediato:
Área:	Reporta a:
Departamento:	Supervisa a:
Funciones Principales:	
Descripción del cargo: -Tareas principales: -Tareas secundarias: -Tareas complementarias: Requisitos: -Conocimientos (Educación): -Experiencia laboral: -Requisitos psicológicos: -Requisitos físicos:	
Responsabilidad:	
Condiciones de trabajo:	
Seguridad:	

2.2.8. Sistema de indicadores

Los indicadores de gestión son herramientas que permiten evaluar (medir) el desempeño de un proyecto o una organización, impulsando y dirigiendo la mejora

²³ Galindo Ruiz Carlos Julio. Manual para la creación de empresas .Guía de planes de negocios. Segunda edición. Bogota. 2006. pág. 113-114.

de los procesos, hallando las causas de la desviación del incumplimiento de los objetivos propuestos; expresados en datos cuantitativos.

Un indicador debe cumplir con una serie de características²⁴ básicas para que sea efectivo:

- 1) Ser excluyente: Cada indicador evalúa un aspecto específico de la realidad, una dimensión particular de la gestión. Si bien la realidad en la que se actúa es multidimensional, un indicador puede considerar alguna de tales dimensiones (económica, social, cultural, política u otras), pero no puede abarcarlas todas.
- 2) Ser práctico: Que facilite su recolección y procesamiento.
- 3) Ser claro: Ser comprensible y entendible tanto para quienes lo desarrollan como para quienes lo estudien o lo tomen como referencia.
- 4) Ser explícitos: Definir de manera clara las variables con respecto a las cuales se analizará para evitar interpretaciones ambiguas.
- 5) Ser sensibles: Reflejar el cambio de la variable en el tiempo.
- 6) Ser transparente/verificable: Su cálculo debe estar adecuadamente soportado y ser documentado para su seguimiento y trazabilidad.

Objetivos de un indicador:

Los indicadores son herramientas útiles para la planeación y la gestión en general, tiene como objetivos principales:

- Generar información útil para el proceso de toma de decisiones.
- Verificar el cumplimiento de compromisos acordados.
- Cuantificar los cambios en una situación que se considere problemática.

²⁴ CUBILLOS B. Myrian – NÚÑEZ R. Santiago. Guía para la construcción de indicadores de gestión. Departamento Administrativo de la Función Pública. Bogotá. 2012
http://portal.dafp.gov.co/form/formularios.retrieve_publicaciones?no=1445

- Efectuar seguimiento a planes, programas y proyectos que permita tomar los correctivos oportunos y mejorar la eficiencia y eficacia del proceso en general.

a) Tipología de los indicadores

Se establece una clasificación en las dimensiones de eficiencia, eficacia y efectividad, partiendo de que dichas valoraciones tienen relación con las actividades que se desarrollan a partir del modelo de operación por procesos. Lo que se busca evaluar con las dimensiones de eficiencia, eficacia y efectividad es cuán aceptable es el desempeño de la organización.

1) Indicadores de eficacia: Están relacionados con las razones que indican cumplimiento en la consecución de metas. Expresan el logro de objetivos, metas y resultados de un plan o programa.

2) Indicadores de efectividad: La efectividad involucra la eficiencia y la eficacia, es decir, el logro de los resultados programados en el tiempo y con los costos más razonables posibles. Este tipo de indicadores miden los resultados alcanzados frente a los bienes o servicios generados a los clientes y usuarios.

Ej.: Cumplimiento en las fechas de entrega de pedidos: Entregas realizadas / Entregas esperadas.

Construcción de indicadores:

a) Formulación del problema: La primera pregunta a la que se debe dar respuesta es “¿Qué se quiere medir?”; la identificación del objeto de medición es el primer aspecto que se debe establecer en un estudio determinado. Posteriormente, se debe determinar cuál es el aspecto específico (unidad de análisis) que interesa evaluar de dicho objeto de medición. Ej.: Objeto de estudio: Mercado laboral – Unidad de análisis: Nivel de desempleo

b) Definición de las variables: Una vez formulado el problema, se deben establecer las variables que conforman el indicador y la relación entre ellas; para que produzcan la información que se necesita.

c) Selección de indicadores y calidad de los datos: Un indicador debe ser comparable en el tiempo y en el espacio. Metodológicamente, debe ser elaborado de forma sencilla, automática, sistemática y continua.

Existen unos criterios generales para la selección de indicadores que tienen en cuenta las características de los datos que se van a utilizar como soporte, su relación con el problema de análisis y la utilidad para el usuario. Si se responde de forma afirmativa a todas las preguntas, el indicador será adecuado, de lo contrario se debe considerar la posibilidad de construir indicadores adicionales y someterlos al mismo control.

Tabla 5. Criterios para la selección de indicadores

CRITERIO DE SELECCIÓN	PREGUNTA A TENER EN CUENTA	OBJETIVO
Pertinencia	¿El indicador expresa qué se quiere medir de forma clara y precisa?	Busca que el indicador permita describir la situación o fenómeno determinado, objeto de la acción.
Funcionalidad	¿El indicador es medible, operable y monitoreable?	Verifica que el indicador sea medible, operable y sensible a los cambios registrados en la situación inicial
Disponibilidad	¿La información del indicador está disponible?	Los indicadores deben ser construidos a partir de variables sobre las cuales exista información estadística de tal manera que puedan ser consultados cuando sea necesario.
Confiabilidad	¿De dónde provienen los datos?	Los datos deben ser medidos siempre bajo ciertos estándares y la información requerida debe poseer atributos de calidad estadística.
Utilidad	¿El indicador es relevante con lo que se quiere?	Que los resultados y análisis permitan tomar decisiones.

	medir?	
--	--------	--

Fuente: Guía para Diseño, Construcción e Interpretación de indicadores. DANE

3. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA

3.1. Metodología para el diagnóstico

Es de vital importancia para el desarrollo del proyecto realizar un reconocimiento de la empresa para familiarizarse con los procesos pertinentes, y realizar una adecuada caracterización y análisis de los mismos. Los medios que se utilizan para la recolección de información del diagnóstico son los siguientes:

- Observación directa: El contacto diario con las actividades de la empresa y su constante documentación, ayudan a comprender hasta los aspectos más detallados de los diferentes procesos involucrados, permitiendo formar una perspectiva de la situación de la empresa para posteriormente identificar las posibles causas de los problemas que se presentan en la gestión de inventarios.
- Entrevistas: Este es un medio esencial para la recolección de información relacionada con las actividades realizadas por los empleados involucrados en los procesos estudiados y permite obtener información basada en la experiencia de los mismos. Además el permite elaborar una caracterización más detallada con el aporte de diferentes puntos de vista.
- Revisión de la documentación existente: Consultando todos los registros que se lleven en la empresa se obtendrá la mayoría de información cuantitativa necesaria para dimensionar la forma en que la empresa opera. En caso que no existan registros suficientes será necesario realizar el levantamiento de los datos que se necesiten.

3.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO PRODUCTIVO

La elaboración de bolsos comprende solamente los procesos de diseño, corte, desbaste, arme y costura. Cabe resaltar que en estas últimas dos etapas se

producen varios transportes (ver Anexo B) dado que se necesitan coser ciertas piezas, agregar otros materiales para darle resistencia al bolso y posteriormente realizar costuras adicionales. Los procesos generales son los siguientes:

- **Diseño**

En este proceso el diseñador se encarga de plasmar sus ideas en papel hasta completar bocetos de diferentes estilos. Con este propósito se utilizan fotografías de revistas e información obtenida de internet para conocer los colores y texturas de moda para la próxima temporada.

- **Patronaje**

Una vez analizados todos los bocetos y modelos posibles se seleccionan los mejores para ser entregados al modelista (externo a la empresa) quien haciendo uso de la horma respectiva, procede a elaborar en cartulina los moldes del patrón que incluyen todos los componentes de las capelladas, talones y forros de tacón y plataforma.

- **Escalado**

El escalado se realiza por medio de un software y consiste en obtener los moldes de los demás números de la escala (34, 35, 36, 38, 39, 40 y 41) a partir de los moldes del patrón. Los moldes terminados en cartón laminan en lata para que resistan el uso constante de los cortadores.

- **Corte**

El proceso inicia cuando el uno de los tres operarios en esta sección recibe la orden de producción impresa en el vale del software; el vale contiene la numeración, combinación de color, número de producción y número de referencia, así como los consumos de cuero para las categorías correspondientes. El operario busca la moldura respectiva a la referencia indicada, ordena las piezas de acuerdo

a los números requeridos en la serie. En seguida, ubica los moldes sobre el cuero y empieza a cortar usando una cuchilla. Finalmente, el operario verifica que la tarea esté completa y empaqueta todos los cortes y forros en una bolsa, en la que deposita el vale de producción.

- **Desbaste**

Este proceso se realiza en una máquina desbastadora y consiste en pasar una a una las piezas para reducir el calibre en sus bordes y facilitar el pegado en las tareas posteriores, logrando que los dobleces y costuras sean más fáciles de realizar, dándoles un mejor acabado y facilitando el proceso de armado.

- **Guarnición**

Corresponde a los procesos de armado y costura. El objetivo del primero es ensamblar las piezas de manera adecuada, realizando los dobleces necesarios haciendo uso de pegantes, hiladillo y otros refuerzos de modo que no se presenten desgarres en los cortes. El segundo proceso se realiza en la respectiva máquina de poste, con la cual se cosen las piezas armadas y forradas previamente haciendo uso de hilos de diferentes calibres y colores.

- **Montaje**

Las bolsas con las piezas armadas y todos los pares de referencias necesarios (kits, tacones, suelas, plantillas) para los procesos siguientes se entregan al operario de esta sección, quien se encarga de cortar y pegar el contrafuerte, y ajustar los cortes sobre la horma, para pegarlos en la plataforma, confort o plantilla, haciendo uso de tachuelas y pegante. Seis operarios son los responsables en la realización de esta etapa del proceso productivo

- **Forro de tacones**

Los tacones son traídos por el terminador al puesto de forrado; previamente son lijados para asegurar la adherencia del pegante. El forrado se realiza en vira

salpa; material que es recortado por el único operario en este proceso, de acuerdo a las cantidades que el crea convenientes, y con cuero.

- **Terminado**

Cuatro son los operarios que se encargan de este proceso; inicialmente reciben la tarea montada junto con las suelas arregladas y los tacones forrados. A la pieza sobre la que se montaron las capelladas se le aplica pegante blanco, junto con las suelas, uniéndolas. Posteriormente se introducen en un horno para activar el pegante y por último se introduce el zapato en la máquina pegadora para garantizar una unión firme.

- **Emplantillado**

En esta etapa las dos emplantilladoras reciben la tarea, y reciben de bodega las plantillas para pegarlas sobre el zapato terminado, recortando los sobrantes de forro, pintando las imperfecciones del cuero y retocando el zapato; limpian las manchas con varsol y queman los hilos que quedan sobrantes. Por último se marcan las cajas con referencia, número, altura y color, se empacan los zapatos en bolsa cada uno y luego en la caja, para así ser llevados a la bodega de producto terminado mientras son despachados.

- **Empaque y despacho**

Los zapatos terminados se empacan en cajas con la marca de la empresa (con dimensiones de 17x28x5 cm), o cajas blancas sin marca (con dimensiones de 31x19x11,5 cm), que posteriormente se empacan en cajas para despacho. EL vale con todos los tickets recortados se lleva a la oficina de gerencia para realizar la facturación de la orden. Al final del día las tareas para despacho se recogen a la entrada de la empresa y se llevan a sus respectivos clientes.

3.3. PROCESOS QUE ABORDA EL PROYECTO

3.3.1. Proceso de planificación requerimiento de materiales

El proceso de planeación de materiales tiene como objetivo determinar las cantidades requeridas de material y el momento en el que se necesitan, con el fin de cumplir con las fechas de entrega de pedido establecidas (ver Anexo C).

Sobre los pedidos no se establece una fecha de entrega completa de la cantidad de pares registrados en la orden de pedido; se ha acordado con la gran mayoría de clientes entregas parciales, excepto con el cliente al que proveen en Ecuador.

Tabla 6. Caracterización del proceso de planificación de materiales

MANUFACTURAS SANDOVAL		PROCESO: PLANIFICACIÓN DE MATERIALES		
OBJETIVOS:		<ul style="list-style-type: none"> - Determinar las cantidades requeridas de materiales e insumos para las órdenes generadas - Mantener los niveles de inventarios necesarios para asegurar la producción ininterrumpida. 		
RESPONSABLE (S):		Gerente de producción		
PROCEDIMIENTO	PROVEEDOR	ENTRADAS	SALIDAS	CLIENTE
1.Registro de órdenes de pedido	Clientes mayoristas, cliente minoristas, puntos de venta	Órdenes de pedido	Cantidades a producirse por cada referencia de zapato	Gerencia de producción
ACTIVIDADES				
- Ingreso en el software de los pedidos en firme				
FORMATOS GUÍA	DESCRIPCIÓN DE FORMATO			
Planilla de pedidos	Se registra la fecha de realización del pedido, referencia, la combinación de color, la numeración, y el cliente (ver anexo formato F4, Anexo J)			
PROCEDIMIENTO	PROVEEDOR	ENTRADAS	SALIDAS	CLIENTE
2. Determinación de cantidades requeridas	Gerencia de producción	Cantidades a producirse por cada referencia de zapato	Listado de compra de materiales	Gerencia de producción
ACTIVIDADES				
<ul style="list-style-type: none"> - Guardar las órdenes de pedidos en el módulo de producción para dividir las en tareas - Generar planilla de producción - Imprimir vales de producción (necesario para que el software muestre las cantidades requeridas) - Consultar las cantidades requeridas en el software 				

FORMATOS GUÍA	DESCRIPCIÓN DE FORMATO
Listado de cantidades requeridas de material por planilla	Es una lista generada por el software, donde se muestran en conjunto todas las cantidades de materia prima necesaria, esta lista se exporta a Excel donde se separa por kits, suelas y cueros.

INDICADORES DE GESTIÓN DEL PROCESO	
INDICADOR	DESCRIPCIÓN
No se aplica	

Fuente: Información obtenida de la Gerencia de Manufacturas Sandoval

3.3.2. Proceso de gestión de inventarios

Este proceso está compuesto por las actividades enfocadas en determinar las cantidades a pedir de cada material a los proveedores, el establecimiento de políticas de obsolescencia, y demás mecanismos de control de existencias en la empresa (ver Anexo D).

Tabla 7. Caracterización del proceso de gestión de inventarios

MANUFACTURAS SANDOVAL	PROCESO: GESTIÓN DE INVENTARIOS			
OBJETIVOS:	<ul style="list-style-type: none"> - Abastecer a la empresa de las cantidades necesarias de materias primas e insumos, de acuerdo a lo programado en la planificación de materiales - Controlar la salida y entrada de materiales del área de bodega 			
RESPONSABLE (S):	Gerente de producción			
PROCEDIMIENTO	PROVEEDOR	ENTRADAS	SALIDAS	CLIENTE
1. Determinación de las cantidades y el momento de pedido.	Gerencia de producción	Información de referencia, precios, ubicación del proveedor.	Órdenes de pedido a proveedores	Proveedores
ACTIVIDADES				
<ul style="list-style-type: none"> - Realizar un listado de posibles proveedores - Determinar un estimado de las cantidades en bodega - Utilizar la información de materiales requeridos en el software y contrastarlo con las existencias actuales 				
FORMATOS GUÍA		DESCRIPCIÓN DE FORMATO		
PROCEDIMIENTO	PROVEEDOR	ENTRADAS	SALIDAS	CLIENTE
2. Redistribución de las referencias en bodega	Gerencia de producción	Orden directa de Gerencia	Materia prima e insumos ordenados	Almacenista
ACTIVIDADES				
<ul style="list-style-type: none"> - Establecer los materiales que presentan mayor flujo durante las próximas semanas - Ordenarlos en estantes más cercanos al área de alistamiento de materiales 				

FORMATOS GUÍA	DESCRIPCIÓN DE FORMATO
No aplican	-

PROCEDIMIENTO	PROVEEDOR	ENTRADAS	SALIDAS	CLIENTE
3. Reposición de obsoletos	Almacenista	Orden de Gerencia	Informe escrito a mano	Gerencia de producción

ACTIVIDADES
- Identificar las piezas de material defectuoso - Informar a la gerencia de producción para reponer las existencias

FORMATOS GUÍA	DESCRIPCIÓN DE FORMATO
Listado hecho a mano	Se registra la referencia de material; las cantidades por talla para, o los decímetros totales para los cueros.

INDICADORES DE GESTIÓN DEL PROCESO	
INDICADOR	DESCRIPCIÓN
No se aplica	-

Fuente: Información obtenida de la Gerencia de Manufacturas Sandoval

3.3.3. Proceso de almacenamiento

Los materiales recibidos de los proveedores se descargan en la entrada de la empresa y se firma el recibido. De la entrada son transportadas a la bodega, donde se disponen temporalmente en el suelo o sobre la mesa de medición de cueros.

De gerencia de producción se envía a bodega una copia de las remisiones o facturas para que el almacenista verifique las cantidades recibidas, realizando un conteo de los pares y midiendo los cueros. Para algunos kits que llegan en grandes cantidades no se realiza la verificación al momento de recibir el pedido (ver Anexo E).

El almacenista intenta mantener las mismas secciones del estante para un cuero determinado, con el fin de recordar donde se encuentra, pero no se sigue ningún método de almacenamiento (FIFO o LIFO).

Para las suelas, se llevan a los estantes en la bodega B (ver Anexo E), y se dejan en las bolsas en que se recibieron hasta que sea necesario utilizarlas. Cuando es necesario se sacan de las bolsas y se acomodan con las demás existencias de material.

Algunos kits son recibidos en cajas que se almacenan en el pasillo, que no se desempacan mientras haya suficientes cantidades en la bodega. Cuando las existencias de esa referencia en los estantes empiezan a escasear, se sacan de la caja, se separan en bolsas por tallas y se llevan los estantes. Ocasionalmente el almacenista adelanta esta tarea y apila las bolsas en el pasillo.

Tabla 8. Caracterización del proceso de almacenamiento

MANUFACTURAS SANDOVAL		PROCESO: ALMACENAMIENTO		
OBJETIVOS:	<ul style="list-style-type: none"> - Disponer las existencias entrantes con el fin de aprovechar al máximo el espacio disponible en las áreas de bodega. - Controlar la salida y entrada de materiales del área de bodega 			
RESPONSABLE (S):	Almacenista			
PROCEDIMIENTO	PROVEEDOR	ENTRADAS	SALIDAS	CLIENTE
1.Recepción de materias primas	Proveedores de materias primas	Materias primas	Materiales verificados, existencias actualizadas en el software	Almacenista
ACTIVIDADES				
<ul style="list-style-type: none"> - Comprobar el estado de la mercancía recibida - Realizar el conteo o medición de las cantidades para asegurar que coincidan con las ordenadas - Registrar en el sistema las cantidades recibidas 				
FORMATOS GUÍA		DESCRIPCIÓN DE FORMATO		
No aplica				
PROCEDIMIENTO	PROVEEDOR	ENTRADAS	SALIDAS	CLIENTE
2. Disposición de materiales en las	Gerencia de producción	Materiales medidos y contados	Existencias de cuero disponibles y	Cortadores, montadores,

áreas de bodega			unidades discretas disponibles.	terminadores, forrador.
ACTIVIDADES				
<ul style="list-style-type: none"> - Separar las cantidades por tallas - Llevar las suelas, plantillas y tacones palmillas al área de bodega - Llevar los kits a las zonas de almacenamiento en los pasillos - Mover los kits de los pasillos al área de bodega cuando las cantidades en los estantes sea -reducida - Enrollar por separado las hojas de cuero y marcar la cantidad de dm² con cinta. - Almacenarlas en el estante para cueros 				
FORMATOS GUÍA		DESCRIPCIÓN DE FORMATO		
No aplican		-		
INDICADORES DE GESTIÓN DEL PROCESO				
INDICADOR		DESCRIPCIÓN		
No se aplica		-		

Fuente: Información obtenida de la Gerencia de Manufacturas Sandoval

a) Materiales almacenados

- **Inventario de materias primas**

Los inventarios de materia prima más importantes para la empresa son los de suelas, kits, plantillas, palmillas y cuero, pues constituyen los componentes más importantes y de mayor costo para el zapato; además son los materiales con tiempos de reposición más largos. Lo que corresponde a hilos, pegante, viras, hiladillo y otros son de más fácil consecución.

Muchos de los materiales son relativamente resistentes y pueden ser almacenados por largos periodos de tiempo, excepto en el caso de las viras que deben ser protegidas de la luz para evitar que se decoloren.

Tabla 9. Materias primas utilizadas

NOMBRE	CARACTERÍSTICAS
Cuero	Vacuno, abatanado, texturizado.
Tacones	Piezas en plástico

Suelas	TR, PVC, PU, Poliuretano
Plantillas	Con o sin cambrión
Kit	El conjunto de tacón, plantilla, y plataforma
Forros de seda	Impermeables, resistentes al rasgado, en poliéster
Herrajes	En Zamac, o níquel con diferentes terminaciones
Pegantes	A base de policloropenos y solvente Alifáticos – Aromáticos
Folia	Planos, cristales, semibrillantes, dependiendo del color del cuero sobre el que se aplica
Neolite	Laminas expandidas y sólidas, laminas pintadas en diversos tamaños, espesores (calibres) y durezas
Produeva	Láminas de espuma
Hiladillo	Tiras delgadas blancas en tela
Hilos	De diferentes colores y calibres
Viras	Material aglomerado hecho de derivados del caucho
Odena	Producto hecho de residuos de calzado y marroquinería

Fuente: Gerencia de Manufacturas Sandoval

- **Inventario de productos en proceso**

Este inventario se presenta en la gran mayoría de etapas del proceso productivo; en forma de tareas de corte acabadas, piezas cortadas, desbastadas, cosidas, y armadas. La gran mayoría de ellas se disponen junto a los puestos de trabajo, bajo las mesas o en canastas.

- **Inventario de producto terminado**

Los zapatos y bolsos que culminan el proceso de producción se transportan de la sección de emplantillado, y se empacan en cajas o bolsas plásticas y se almacenan en la bodega de producto terminado, mientras que las demás cantidades correspondientes a la misma orden de pedido son completadas.

b) Descripción detallada de las áreas de almacenamiento

- **Bodega A**

En esta bodega se almacena principalmente producto terminado, también es donde se empaican los zapatos y se preparan las cajas para despacho. Los zapatos se almacenan en los tres estantes disponibles pero cuando el espacio no es suficiente se acumulan sobre el suelo.

Ilustración 5. Bodega de producto terminado



Además de producto terminado en esta área se almacenan las láminas de tapete SIUK y Bonbonite y las cajas de empaque, bajo la escalera que comunica a la oficina de gerencia.

Ilustración 6. Almacenamiento de cajas para empaque

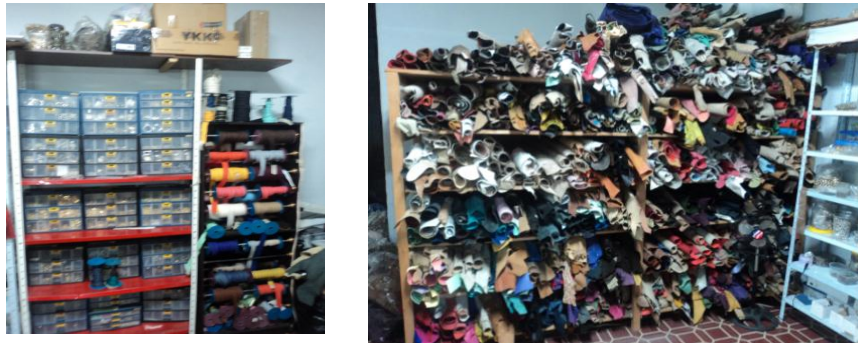


El área de la bodega también es ocupada por las estructuras de metal en las que se cuelgan los moldes para corte. El área total disponible de la bodega es de 19,17 m², de los cuales 7,48 m² se utilizan para almacenamiento en piso.

- **Bodega B**

En este cuarto se almacenan materiales como cueros, badanas, piel de cerdo y herrajes (ver Anexo F). La gran mayoría de existencias de cuero se almacenan en el estante más grande del almacén, allí se guardan tanto referencias de alta como de baja rotación. También se almacena cuero sobre mesas de madera, y en ciertas áreas del suelo y existe un estante dispuesto para el almacenamiento de retal. Se usan 2 estantes para almacenar herrajes en contenedores plásticos, y un tercer estante para cierres.

Ilustración 7. Bodega de cueros y herrajes



En el suelo se almacenan las capelladas provenientes del proceso de armado, listas para ser enviadas a la sección de montaje. Para este propósito se dispone de un área aproximada de 3,4 m². En las bolsas se depositan los materiales necesarios para entregarse la tarea en soladura.

Ilustración 8. Almacenamiento de tareas alistadas



- **Bodega C**

En esta bodega principalmente se almacenan materiales con unidades discretas (ver Anexo F). Seis estantes se destinan para el almacenamiento de suelas, plantillas, palmillas y tacones. En tres estantes de mayor capacidad se almacenan algunas referencias de kits.

Ilustración 9. Almacenamiento de kits



Aquí también se guardan todos los materiales indirectos, como pinturas, odena, hilos, pegantes, hiladillo, produeva etc.

- **Otras áreas de almacenamiento**

En los pasillos de arme y costura se almacenan principalmente kits, o cualquier otra referencia que llegue en grandes cantidades. Se desplazan a los estantes cuando haya espacio disponible. Actualmente se utiliza un área aproximada total de 5,4 m² del pasillo del área de costura y arme.

Ilustración 10. Almacenamiento en pasillos



3.4. DESCRIPCIÓN DEL ERP ACCASOFT

3.4.1. Descripción de los módulos

El menú principal muestra los módulos del programa para empresas de manufactura. Los módulos en gris se encuentran bloqueados y no se les da uso en el corto plazo. A la izquierda se encuentran las opciones de configuración de pantalla y otros ajustes.

Ilustración 11. Menú principal ACCASOFT ERP



Fuente: ERP ACCASOFT

a) Artículos

Para comprender mejor el funcionamiento del módulo de artículos, es mejor empezar por la subcategoría de “Materia prima”. En esta ventana se crean los materiales con los que se van a completar las fichas técnicas.

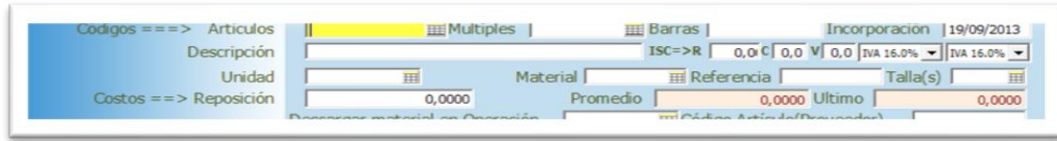


Ilustración 12. Campos del módulo de artículos

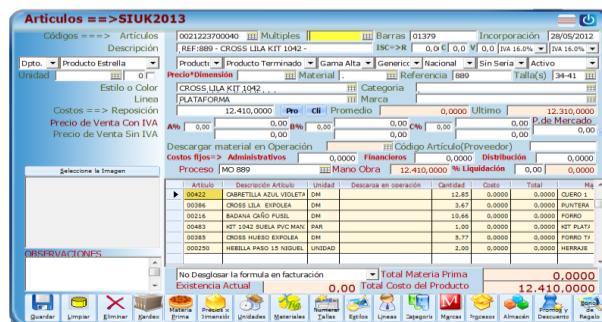
Fuente: ERP ACCASOFT

Para crear una referencia de zapato se debe especificar como mínimo:

- Proceso correspondiente
- Referencia: El código asignado al producto por la empresa
- Tallas: El tallaje de la referencia puede incluir tallas medias.

En la lista inferior se llaman los materiales a utilizarse en el proceso productivo; escribiendo el nombre del material, se filtra hasta encontrar la referencia correcta. La columna de descargue en operación se utiliza para cuando un material es requerido en diferentes etapas del proceso productivo; como en el caso del pegante que se utiliza en arme, en forrado y en montaje.

Ilustración 13. Módulo de artículos

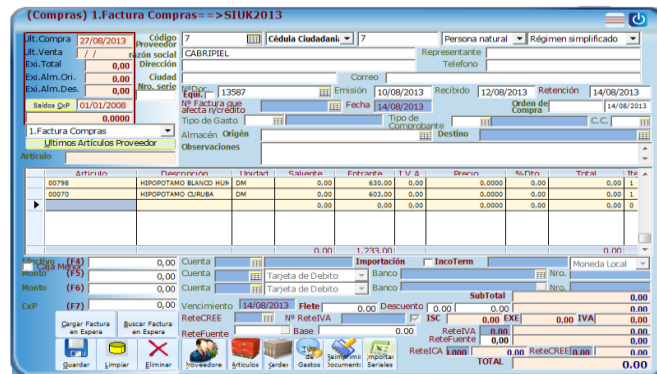


Fuente: ERP ACCASOFT

b) Compras

Tiene como como fin hacer el registro de todos los movimientos de material que ingresen a la empresa. Un buen seguimiento de las entradas en el software garantiza una buena precisión del inventario reportado por el programa.

Ilustración 14. Módulo de compras

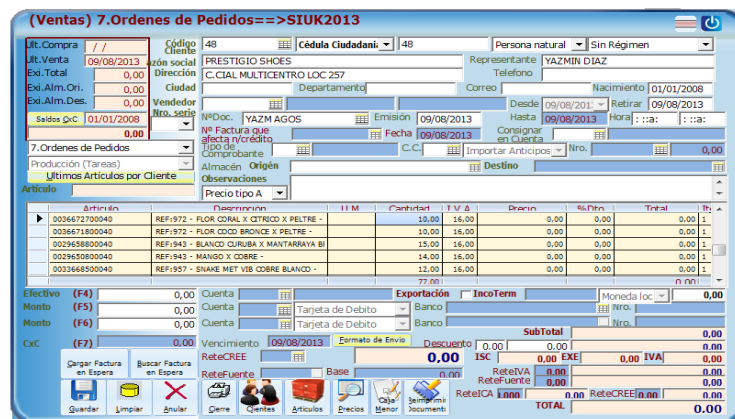


Fuente: ERP ACCASOFT

c) Ventas

El módulo de ventas visualmente es relativamente similar al módulo de compras, y funciona de la misma manera, solo que en este se selecciona un cliente de la lista, y se ingresan las cantidades pedidas por referencia

Ilustración 15. Módulo de ventas



Fuente: ERP ACCASOFT

d) Producción

Este depende altamente de los registros realizados en el módulo de ventas. Las órdenes de pedido ingresadas se seleccionan de la lista y se guardan en este módulo para generar los tickets de producción. El sistema toma las cantidades que figuran en la orden y las divide por tareas; definiendo así el lote de fabricación y transporte, que para zapatos varía entre 6 y 24 y para bolsos de 1 a 4.

Ilustración 16. Módulo de producción

Producción ==>SIUK2013

Nº. Orden de Pedido: 76073 Número Ticket o Vale: 0 Emisión: 16/07/2013 0
 Producción (Tareas): Entrega: 16/07/2013 Producción: 17/07/2013 10:05:33

Código de Cliente: 65 NIT: 65 Persona natural: Sin Régimen:
 Nombre: BON BONITE MOLINOS Representante:
 Dirección: Teléfono:
 Ciudad: MEDELLIN Correo:
 Observaciones:

Estado de los Procesos Min. Curva: 6 Máx. Curva: 24

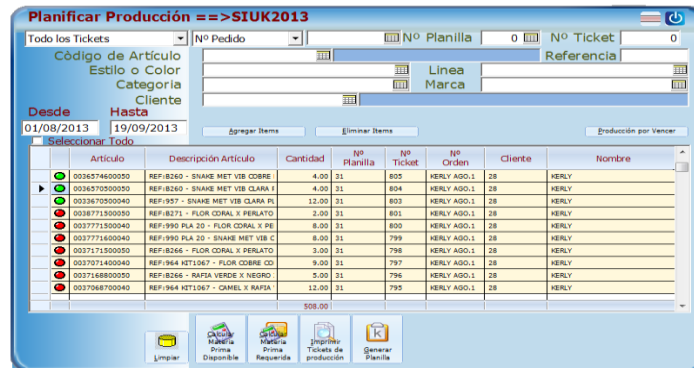
Nº Imp.	Artículo	Descripción Artículo	Nº Ticket	Cantidad	OPERACION 1				
					Operación 01	Costo	Personal	Fecha	Hora
2	0034966200070	REF:1980 - BIST MT ORO BEIGE X TI	578	17.00	COORTE	1560.00	MATILDE	30/07/2013	15:47:12
2	0034966300070	REF:1980 - RAFIA COMPACT NEGRO	579	17.00	COORTE	1560.00	ALVARO	15/08/2013	18:29:36
2	0035066500070	REF:1909 - TORINO ORO X BIST ORC	580	13.00	COORTE	1560.00		/ /	/ /
2	0029666700040	REF:1943 - RAFIA MET NEGRO PELTI	581	17.00	FORRO TACÓN	780.00		/ /	/ /
				64.00					

 PENDIENTE **FACTURADO INC. FACTURADO**

Fuente: ERP ACCASOFT

En este módulo también se pueden consultar los tickets de producción; escribiendo el número correspondiente, y haciendo doble click en el código del artículo, se muestra una ventana con la numeración y los materiales involucrados en la referencia. Los campos en blanco son registros que se pueden modificar; algunas veces por escasez de materiales es necesario modificar materiales de la tarea, o se necesita modificar su numeración.

Ilustración 17. Ventana de planificación de producción

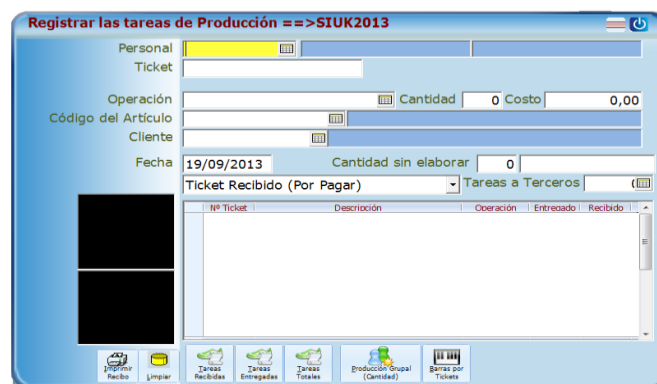


Fuente: ERP ACCASOFT

La información desplegada en el cálculo es la siguiente:

- Artículo: que muestra el código con el cual la referencia fue creada
- Descripción: nombre de la referencia
- Unidades: en par, dm, o cm dependiendo de cómo se haya creado
- Cantidad requerida: Corresponde al total necesario de ese material que se necesita si se desea producir las tareas seleccionadas.
- Cantidad en bodega y disponible: corresponde a las existencias actuales de ese material en inventario y al saldo de todas las ordenes planificadas

Ilustración 18. Ventana de registro de tareas



Fuente: ERP ACCASOFT

e) Kardex

Es de consulta y permite visualizar los movimientos del material seleccionado. Incluyen todas las entradas registradas en el módulo de compras y todas las salidas del módulo de ventas, además de los descuentos de material causadas por la entrega de tickets.

Ilustración 19. Módulo de Kardex

Kardex (Método de primeras entradas, primeras salidas)

Año para Estadísticas: 2013 Almacén: []

Desde Fecha: 12/06/2013 Hasta Fecha: 11/06/2014 Todos

Código Artículo: 00464 KIT 1033 SUELA TR. MANI

Entrada	Salida
Enero: -205,00	Julio: 545,00
Febrero: 66,00	Agosto: -114,00
Marzo: 301,00	Septiembre: 0,00
Abril: 42,00	Octubre: 0,00
Mayo: 230,00	Noviembre: 0,00
Junio: -224,00	Diciembre: 0,00

Tipo	Número de Documento	Descripción	Fecha	Cantidad Entra	Cantidad Sale	Cantidad Actual
(C)13.Inventario Pro	10027002002	Ticket:76357 Operación	10/08/2013	12,00		319,00
(C)13.Inventario Pro	10025602004	Ticket:76972 Operación	15/08/2013		17,00	302,00
(C)13.Inventario Pro	10029402003	Ticket:BUON AGOS Oper	27/08/2013		10,00	292,00
(C)13.Inventario Pro	10029502002	Ticket:YAZM AGOS Oper	27/08/2013		10,00	282,00
(C)13.Inventario Pro	10029702006	Ticket:FANT AGOS.1 Opa	27/08/2013		10,00	272,00
(C)13.Inventario Pro	10031502003	Ticket:LORE AGO.2 Oper	27/08/2013		10,00	262,00
(C)13.Inventario Pro	10025702004	Ticket:76973 Operación	30/08/2013		17,00	245,00
(C)13.Inventario Pro	10029602002	Ticket:LANGLI AGOS Oper	30/08/2013		10,00	235,00
(C)13.Inventario Pro	10030802012	Ticket:HERLY AGO.1 Opa	30/08/2013		8,00	227,00
(C)13.Inventario Pro	10030802016	Ticket:HERLY AGO.1 Opa	30/08/2013			218,00
				756,00	538,00	

Fuente: ERP ACCASOFT

Existen cuatro categorías de consulta en este módulo:

- Comprado: Incluye todas las entradas por factura, compras y remisiones.
- Planificado: Muestra todas los tickets que involucren el material seleccionado.
- Ejecutado: Corresponde a todos los tickets entregados o terminados; que ya hayan hecho descargue de existencias.
- Por ejecutar: todas las tareas pendientes; tareas que no se han registrado.

f) Personal

En este módulo se registran los operarios correspondientes a cada etapa del proceso. Como mínimo se debe establecer un código, un nombre y cargo. En el

caso de la empresa todos los operarios están asignados al grupo A, que corresponde a una división que se utiliza para generar la nómina a todos los operarios pertenecientes a dicho grupo. Los demás registros son informativos y no son vitales para el funcionamiento del módulo.

Ilustración 20. Módulo de personal

Personal ==>ARES

Código: 1102354697 | Cédula Ciudadanía: | Incorporación: 08/02/2012

Estado del Cliente: Activo | Persona natural | Régimen común | Fec.Nac.: 08/02/2012

Nombres: FREDDY BONILLA | Apellidos: TACONES

Representante/Contacto: | Sucursal: |

Dirección: | Zona Postal: | País: |

Telefono: 3168655487 | Departamento: |

Correo Electronico: | www: |

Centro de Costo: | Masculino | Soltero(a) | Nacionalidad: |

Grupo: FORRO TACON | % Liquidación: 0,00 | % Comisión: 0,00

Cargo: | Sección: |

Tipo de Nómina: Grupo A | Diurno | Obreros | Fijo | Salario diario: 0,000

Depositar en el Banco: | N° de Cuenta: | Sucursal: |

Observaciones: Seleccione la Imagen

Código	Descripción Asignación o Deducción	Código Contable	Nómina (S/Q/M/G)	MONTO o CANTIDAD Asignación	Deducción
				0,000	0,000
				0,000	0,000

Botones: Guardar, Limpiar, Eliminar, Grupos, Cargo, Sección, Unificar, Producción Grupal, Currículum Vitae, Contrato, Imprimir Carnet

Fuente: ERP ACCASOFT

g) Usuarios

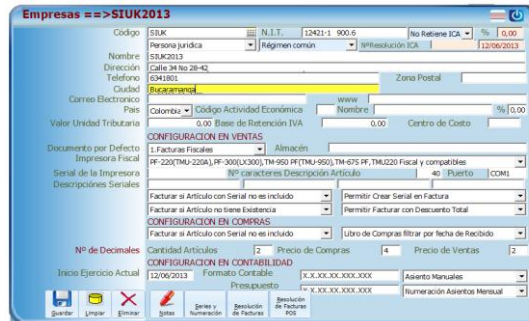
En este módulo se crean las cuentas necesarias para acceder al programa que limitan el acceso al mismo para evitar cambios de información en los módulos seleccionados. Existen dos tipos de cuenta:

- Administrador del sistema: Tiene acceso a todos los módulos del programa sin excepciones
- Limitado: Solo puede acceder a los módulos seleccionados en las casillas. A menos que se ingrese la contraseña de supervisor, con la que se le da un permiso especial para navegar una sección bloqueada.

h) Empresas

Esta categoría contiene toda la información básica de la empresa. Es el primer paso en la configuración inicial del programa. Como mínimo se necesita ingresar el código de la empresa; una serie de caracteres seleccionados por el operario, y el nombre de la misma.

Ilustración 21. Módulo de empresas

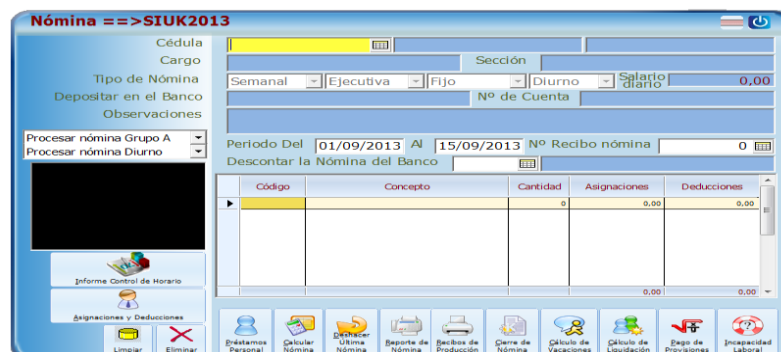


Fuente: ERP ACCASOFT

i) Nómina

En este módulo se realiza el cierre de nómina para cada operario de acuerdo a la cantidad de tareas a su nombre. Esta información es obtenida los tickets registrados a su nombre en el periodo seleccionado. El sistema está habilitado para incluir, además de los pagos por tareas terminadas, asignaciones y deducciones por varios conceptos.

Ilustración 22. Módulo de nómina



Fuente: ERP ACCASOFT

j) Cuentas por cobrar y pagar

Estos dos son módulos de consulta para el registro contable de obligaciones financieras de la empresa con los clientes y de proveedores con ella. La implementación de todos los componentes contables es de gran dificultad por la gran cantidad de registros que hay que llevar en el sistema para hacer un seguimiento preciso.

Ilustración 23. Módulo de cuentas por cobrar

Cuentas por Cobrar ==>SIUK2013	
Total Facturas	0.00
Total Abonado	n.nn
Total ReteIVA	n.nn
Total Notas de Crédito	0.00
Total Notas de crédito(Facturas)	0.00
Total Notas de Debito	n.nn
Total ReteFuente	n.nn
Total ReteICA	0.00

Fuente: ERP ACCASOFT

k) Informes

En este módulo es posible consultar filtrar y categorizar informes, imprimirlos o exportarlos a Excel; con la información requerida sobre cantidades producidas, inventario actual, movimiento de referencias, ventas a proveedores, compras de material y otra gran cantidad de información

Ilustración 24. Módulo de informes



Fuente: ERP ACCASOFT

I) Respaldos

Este módulo tiene como objetivo realizar una copia de la base de datos de la empresa con el fin de asegurar la información en caso de falla. Trabaja con un aplicativo independiente del programa principal que inicia automáticamente al abrir el software que se encarga de realizar copias de respaldo de la base de datos

3.4.2. Nivel de implementación

a) Avance en la implementación desde la adquisición del software

Previamente a la adquisición del software, la empresa utilizaba órdenes de producción hechas en Microsoft Excel con la información básica (Número de pares, referencia, combinación de color, observaciones) dividido por tareas, para que se recortara el ticket conforme el proceso era terminado. El programa fue adquirido en el año 2010, y se realizó una fase de implementación inicial para el funcionamiento de los vales de producción que consistió de:

- Creación de la base de datos en el módulo de empresas.
- Adición de materias primas en el módulo de artículos.
- Registro de los procesos y pagos.
- Creación de las fichas técnicas para cada referencia.
- Registro de empleados en el módulo de personal.
- Registro de clientes.

Una vez ingresada esta información el módulo de ventas pudo ser utilizado para el ingreso de órdenes de pedido y el módulo de producción adquiere funcionalidad también, calculando materiales requeridos para las órdenes generadas, y permitiendo consultar a que operario se le pagó una tarea determinada.

El registro de tareas se implementó de forma incompleta, debido a que cuando se crearon las materias primas, la operación de descargue que se asignó a todas las

referencias fue “corte” lo cual no corresponde con los descargues reales en producción. Se hizo de esta manera para crear los registros con mayor rapidez.

Las tareas se registran en el sistema pocos días antes de la fecha de nómina, para que cada operario se le asigne el pago correspondiente a cada tarea registrada a su nombre. Debido a esto, el inventario solo se actualiza cada quince días que se registran los vales.

Posteriormente se realizaron esfuerzos poco exitosos para mantener el control de las existencias, no solo porque no se realizaban los ingresos de material conforme llegaban a la empresa, sino porque no se registraba la entrega de tareas, lo cual dificulta mucho la validación del nivel de existencias. Y así permaneció el software hasta el inicio del proyecto de grado.

b) Metodología

Se realizaron reuniones entre los estudiantes y los representantes de la ERP Accasoft para establecer en consenso un modelo para evaluar el estado actual de implementación en cada una de las empresas. Se definieron dos características principales para la evaluación del software: La importancia, por medio de la cual se le asignó un valor a cada módulo dependiendo de su utilidad para el sector calzado, y el nivel de implementación, que califica el estado de las bases de datos en para cada empresa en particular.

Los puntajes asignados en la evaluación del nivel de importancia se determinaron en grupo y sus valores son iguales para todos los proyectos involucrados porque todas las empresas hacen parte del mismo sector. Dentro de este nivel de importancia se definieron tres criterios:

- **Funcionalidad:** Corresponde a lo conveniente que resulta el módulo para la empresa; que tan necesario es su uso para el desarrollo o control de sus

procesos; con valores de calificación que varían desde cero; de muy poca utilidad, hasta cuatro; muy útil para la empresa.

- **Usabilidad:** Que representa la facilidad con la que el módulo puede ser utilizado en la empresa; que su uso se facilite para el usuario; lo cual esta a su vez relacionado con el grado de desarrollo del módulo por parte de ACCASOFT. Su calificación varía entre cero; de gran complejidad o de desarrollo incompleto, hasta cuatro; completo y de uso intuitivo.
- **Adaptabilidad:** Este puntaje califica la capacidad del software de ajustarse a la variabilidad que se presenta en el sector y de replicar las condiciones del proceso productivo, de modo que la información que presenta concuerde con la realidad. Con un valor mínimo de cero, que corresponde a un módulo poco flexible a las condiciones del sector, y un máximo de 4, que replica con exactitud los procesos relacionados.

Con base en estos tres criterios se obtuvo el peso de cada módulo sobre el máximo valor (doce), con el cual se determinó el porcentaje de importancia de cada uno respecto al total para el sector. De modo que con este valor se realiza la ponderación de los resultados obtenidos al evaluar los módulos en cada empresa. Para la evaluar del nivel de implementación se establecieron tres criterios sobre la información registrada en el software:

- **Verídica:** Califica la calidad de la información ingresada en el sistema, que sea la adecuada para cada registro y que se encuentre actualizada.
- **Ubicación correcta:** Califica que los datos se ingresen en los campos correspondientes; que el uso de los registros sea el apropiado para que la información se presente de forma ordenada y pueda endentarse por los demás usuarios.

- **Detallada:** Representa la proporción de los campos que están siendo utilizados en el software. Existen ciertos campos mínimos necesarios para lograr que un módulo funcione, pero registrar en los demás permite obtener información más precisa del software y una mayor utilidad de los módulos.

Para la calificación de cada criterio se estableció cero como mínimo, y cuatro como máximo. Pero debido a que existe cierto nivel de dependencia, porque algunos módulos necesitan de la información registrada en otros, se estableció un puntaje ponderado de acuerdo con esta característica:

- **Compras:** 80% del módulo + 15% Artículos + 5% Proveedores
- **Ventas:** 65% del módulo + 30% Artículos + 5% Clientes
- **Kardex:** 50% del módulo + 50% Compras
- **Nomina:** 75% del módulo + 20% Producción + 10% Personal
- **Producción:** 80% del módulo + 10% Clientes + 5% Personal
- **CxC:** 80% del módulo + 20% Clientes
- **CxP:** 80% del módulo + 20% Proveedores

Los porcentajes asignados se determinaron por consenso entre todos los estudiantes y los representantes de la ERP ACCASOFT.

En primer lugar se calificó para la empresa los módulos de: artículos, clientes, proveedores y personal, para poder evaluar aquellos que tenían dependencia. Sobre los puntajes obtenidos se obtuvo el porcentaje de implementación individual, que se ponderó con los resultados del análisis de importancia para obtener el porcentaje total de implementación del programa en Manufacturas Sandoval.

c) Evaluación

Para la evaluación del nivel de importancia se hizo una revisión detallada de las bases de datos. Se observó en los resultados que en el sector ha dado prioridad a los módulos que son los necesarios para darle la funcionalidad básica al control de la producción y manejo de inventarios.

Tabla 10. Nivel de importancia

	IMPORTANCIA				Importancia en el software
	Funcionalidad	Usabilidad	Adaptabilidad	Peso	
Artículos	4	4	4	100%	7,64%
Producción	4	4	4	100%	7,64%
Nómina	4	4	4	100%	7,64%
Ventas	4	3	4	92%	7,01%
Kardex	3	4	3	83%	6,37%
Compras	4	3	3	83%	6,37%
personal	3	3	4	83%	6,37%
clientes	3	3	3	75%	5,73%
proveedores	3	3	3	75%	5,73%
C x C	3	3	2	67%	5,10%
C x P	3	3	2	67%	5,10%
Usuarios	2	4	2	67%	5,10%
Empresas	2	3	1	50%	3,82%
Caja y Bancos	2	1	3	50%	3,82%
Informes	2	1	2	42%	3,18%
Punto de venta	1	1	3	42%	3,18%
Respaldos	1	2	1	33%	2,55%
C de horario	1	1	1	25%	1,91%
Barras	1	1	1	25%	1,91%
Presupuestos	1	1	1	25%	1,91%
Contabilidad	1	1	1	25%	1,91%
					100,00%

El estado actual de las bases de datos reflejan que la empresa se concentra en utilizar los módulos que permiten realizar las actividades básicas de control de la producción como: imprimir vales de producción, registrar pedidos, y recibir tareas terminadas de los operarios para obtener la información base para el cálculo de la nómina.

Tabla 11. Evaluación de implementación de la ERP ACCASOFT

	IMPLEMENTACIÓN			
	Información			
	Verídica	Ubicación Correcta	Detallada	Peso
Artículos	3	2	2	58%
Producción	2,8	2,65	1	54%
Nómina	3,76	3,63	3,3	89%
Ventas	3,05	2,05	2,65	65%
Kardex	2,525	4	4	88%
Compras	2,25	2,85	2	59%
personal	4	2	2	67%
clientes	4	3	2	75%
proveedores	4	3	2	75%
C x C	0,8	0,8	0,4	17%
C x P	0,8	0,6	0,4	15%
Usuarios	4	4	4	100%
Empresas	4	3	3	83%
Caja y Bancos	0	0	0	0%
Informes	2	4	3	75%
Punto de venta	0	0	0	0%
Respaldos	0	0	0	0%
Control de Horario	0	0	0	0%
Barras	0	0	0	0%
Presupuestos	0	0	0	0%
Contabilidad	0	0	0	0%

Utilizando la ponderación obtenida en el análisis grupal de importancia y con la calificación de los módulos en Manufacturas Sandoval se obtuvo el valor total de la implementación registrado en la tabla 12.

En la empresa el módulo de respaldo tiene un puntaje de cero en los tres criterios de implementación dado que las copias de seguridad no se están realizando periódicamente. Lo mismo ocurre para el módulo control de horario, debido a que se requiere de una inversión alta para utilizarlo y el control de entradas y salidas de los operarios se hace visualmente. El módulo de barras no se utiliza debido a que se cuenta con otro programa para imprimir los diferentes códigos de barras

dependiendo del cliente al que se realiza el despacho; tampoco se usa el de presupuestos y contabilidad, porque son manejados por una contadora externa a la empresa.

Tabla 12. Nivel de implementación

MÓDULO	IMPORTANCIA	IMPLEMENTACIÓN	PESO
Artículos	7,64%	58,33%	4,46%
Producción	7,64%	53,75%	4,11%
Nómina	7,64%	89,08%	6,81%
Ventas	7,01%	64,58%	4,52%
Kardex	6,37%	27,71%	5,59%
Compras	6,37%	59,17%	3,77%
personal	6,37%	66,67%	4,25%
clientes	5,73%	16,00%	4,30%
proveedores	5,73%	75,00%	4,30%
C x C	5,10%	16,67%	0,85%
C x P	5,10%	15,00%	0,76%
Usuarios	5,10%	100,00%	5,10%
Empresas	3,82%	83,33%	3,18%
Caja y Bancos	3,82%	0,00%	0,00%
Informes	3,18%	75,00%	2,39%
Punto de venta	3,18%	83,33%	2,65%
Respaldos	2,55%	0,00%	0,00%
C. de horario	1,91%	0,00%	0,00%
Barras	1,91%	0,00%	0,00%
Presupuestos	1,91%	0,00%	0,00%
Contabilidad	1,91%	0,00%	0,00%
	100,00%		52,47%

En general, en la empresa se suele registrar la información básica para lograr que el módulo deseado funcione. Aquellos relacionados con el control de inventarios obtuvieron puntajes bajos dado que la información de los consumos de material que se utiliza no es muy precisa, y debido a que no se registraban tareas entregadas (para descargar el registro de inventario cuando se da una tarea a un

operario), situaciones que dificultan la sincronización del inventario físico con el del software.

3.5. ANÁLISIS DEL ESTADO INICIAL DE LOS PROCESOS

3.5.1. Análisis del proceso de Planificación de requerimiento de materiales

Debido a que no se lleva un control riguroso de las cantidades existentes en bodega, la planeación de materiales no es lo suficientemente precisa en la empresa. Cuando se genera una planilla con las órdenes de pedido nuevas y se determina las cantidades requeridas no se conoce con exactitud qué cantidades de material se necesitan comprar, porque los niveles de inventarios son desconocidos debido a la poca implementación del software y la falta de registros manuales.

Este manejo de la planeación se evidencia en los altos niveles de inventarios de materiales de colecciones pasadas, que llevan años incluso sin ser utilizadas, y que ocupan grandes cantidades de espacio; principalmente en el caso de los cueros, porque para compensar el desconocimiento de las existencias de ciertas referencias se compraban grandes cantidades de material.

3.5.2. Análisis del proceso de gestión de inventarios

Debido a que no se suele realizar un conteo de las cantidades en bodega se ordenan más cantidades de las necesarias para compensar el riesgo de desconocer los requerimientos de material. En cuanto al momento de pedir también está sujeto al control visual de la bodega; si las cantidades son aparentemente pocas, se realiza la orden al proveedor.

Ocasionalmente se hace una revisión superficial de ciertos materiales y desde bodega se le informa a la gerencia de producción de cuales materiales hay pocas o ninguna cantidad, principalmente se usan medidas reactivas para saber cuándo pedir; cuando una tarea se detiene por falta de material, lo cual acarrea un problema importante pues no se podrá completar hasta que llegue la cantidad faltante.

3.5.3. Análisis del proceso de almacenamiento

El proceso de almacenamiento presenta inconvenientes por la forma como están dispuestos los materiales en el área de bodega. En el caso de los cueros, no se lleva ningún orden o clasificación. La ubicación es conocida de memoria por el almacenista y en algunas ocasiones se dificulta encontrar el cuero necesario para una tarea, siendo necesario solicitar ayuda de los operarios de corte.

Existen muchas referencias de cuero que almacenadas que ya no se utilizan más de un año, algunas presentando averías. Las suelas, kits y plantillas no están separadas adecuadamente de modo que suelen caerse y mezclarse con referencias contiguas y como no se sigue un orden para el almacenamiento de tallas, se desperdicia tiempo en el alistamiento de tareas. También se detienen tareas por falta de material que si hay en bodega pero que no es posible encontrar.

Los kits almacenados ocupan aproximadamente 5,34 m² de los 12,96 m² disponibles en el pasillo que obstaculizan el transporte de otros materiales y el paso del operario. En bodega se conservan canastas con pares incompletos de varias referencias mezcladas, ocupando el espacio que podría utilizarse en materiales más importantes.

3.5.4. Clasificación ABC de inventarios

Con el objetivo de determinar la prioridad de los materiales a controlar en la empresa se realizó la clasificación ABC de la siguiente manera:

- Con ayuda de la gerencia se consultaron los precios de compra de cada material involucrado en el proceso de producción.
- Se generaron listados de las referencias producidas durante el último trimestre con ayuda del software.
- Haciendo uso de la tabla de consumos por referencia dispuesta por la empresa, se totalizó mensualmente las cantidades consumidas por cada bolso y zapato (ver Anexo G).
- Se totalizaron las cantidades trimestrales y se determinó la importancia para cada material (ver Anexo H).

Grupo A

Dentro de este grupo quedaron clasificados los cueros, kits, badanas, viras, tacones y pegante amarillo. Representan el 85% del valor del inventario. El material que más valor representa es el cuero, debido a las grandes cantidades que se requieren en la elaboración del par de zapatos. En el caso de los bolsos, el cuero es aún más representativo pues compone casi la totalidad de la unidad.

Grupo B

Dentro de esta clasificación se encuentran las suelas, hebillas, herrajes para bolso, plantillas, contrafuerte y las cajas para empaque. Las suelas siendo las más significativas de este grupo, debido a que muchos de los kits no incluyen el modelo con el logo de la empresa, por lo que deben comprarse por separado y representa una cantidad considerablemente alta de consumo. Los herrajes

también presentan un valor elevado debido a que su costo es considerablemente alto en la fabricación de bolsos.

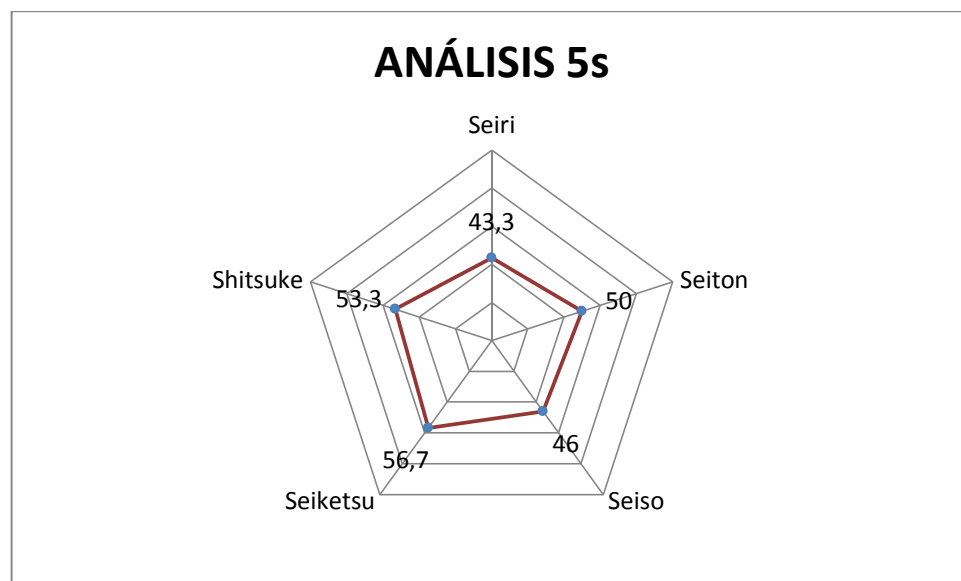
Grupo C

La mayoría de estos materiales corresponden a materiales indirectos, se consiguen con facilidad y su tiempo de reposición no es muy elevado. Ninguno de ellos se encuentra registrado en la base de datos del software y debido a que la cantidad consumida por unidad es muy baja, la empresa opta por comprar grandes cantidades que cubran la producción de varios meses.

3.5.5. Análisis de 5s en las áreas de almacenamiento

Para este análisis se completaron los formularios para cada uno de los aspectos en las áreas de bodega (ver Anexo I). Basado en el juicio del autor del proyecto para evaluar las condiciones de limpieza y orden, de lo cual se obtuvieron los siguientes resultados:

Ilustración 25. Resultados de análisis 5s



Fuente: Autor del proyecto

Seiri: Son notables los efectos de la gran cantidad de material innecesario que se encuentra en la empresa; referencias de kits o suelas obsoletas que fueron adquiridas para una colección pasada y jamás se han utilizado, pero siguen ocupando espacio junto a las referencias de uso frecuente. De algunos kits se reemplaza la suela por otras con la marca de la empresa o una de mayor calidad de modo que se ocupa espacio almacenando los pares sobrantes. Hay altos niveles de retal de cueros que no se han utilizado desde hace varios meses y ocupan casi por completo el baño de la bodega B (ver Anexo F).

Seiton: Existen remanentes de una previa implementación de 5s en un proyecto realizado previamente a inicios de año, pero se ha deteriorado mucho y la ubicación de cada material cambia frecuentemente dependiendo de las cantidades en bodega de modo que hay referencias ocupando el lugar de otras. Los insumos almacenados y los elementos de trabajo de la supervisora y el almacenista cambian de lugar constantemente.

Seiso: Las condiciones de limpieza son aceptables, y a pesar de que se trata de suprimir la suciedad se hace de forma superficial. Hay grandes concentraciones de polvo en los estantes a los que el almacenista está en contacto constante durante el alistamiento de tareas que interfieren con su actividad

Seiketsu: A pesar de que se realizan limpiezas generales contratadas por la empresa todos los miércoles y sábados, como tal no existe una cultura para mantenerla diariamente; se produce solo de forma reactiva cuando ya es demasiado notable o limita por completo el desarrollo de alguna actividad dentro de la bodega.

Shitsuke: Con pocos meses de anterioridad se realizaron capacitaciones de 5s durante el desarrollo de un proyecto de grado en la empresa. Actualmente no

existe mucha evidencia de las mejoras realizadas y no se ha mantenido verdaderamente la cultura de orden y limpieza en estas áreas.

4. FORMULACIÓN DE PROPUESTAS DE MEJORA

4.1. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y POLÍTICAS DE COMPRAS

4.1.1. Problemática que se pretende atender

Con el fin de estandarizar y formalizar las actividades a realizarse en los procesos relacionados con el manejo de los inventarios, es necesario establecer una serie de manuales que expliquen al personal sobre las actividades a realizarse en cada uno de los cargos.

Debido a que el sector del calzado sigue practicas muy tradicionales, es común encontrar que una gran parte de la información, sobre cómo se llevan a cabo las actividades relacionadas con el control de los inventarios, se pierda con el tiempo o se degenere, de modo que el personal entrante experimenta mayores inconvenientes al momento de aprender sobre sus tareas y responsabilidades, y además sea más difícil adaptarse al entorno de trabajo.

Otro inconveniente común es la falta de documentación, que no permite que las prácticas actuales de la empresa prevalezcan y sean mejoradas a través del tiempo, debido a que no existe registro escrito de las mismas. Por tanto el conocimiento y la experiencia adquirida por los empleados no permanecen en la empresa, sino en ellos, y si se presenta rotación de personal toda esta información se pierde. Por lo cual resulta importante mantener una documentación actualizada sobre las actividades realizadas al interior de la fábrica.

También es vital mantener el control de los inventarios de materiales tipo B, pero su planificación inicialmente se realizaba sin seguir ningún tipo de procedimiento o modelo específico. Por lo cual es necesario establecer políticas de compra para asegurar que su planeación sea la adecuada.

4.1.2. Objetivos de la propuesta

- Mantener las prácticas al interior de la empresa y establecer una guía para los empleados.
- Definir claramente una estructura procedimental que se use como guía para los procedimientos relacionados con los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento, y planificación de requerimiento de materiales.
- Fortalecer la ejecución de procedimientos específicos al interior de la empresa
- Facilitar el proceso de aprendizaje de los nuevos empleado con instrucciones claras; detalladas paso a paso.
- Garantizar que el conocimiento adquirido por los empleados permanezca en la empresa.
- Reducir los costos acarreados en la planificación los materiales tipo B.

4.1.3. Propuesta

- Formalizar los pasos a seguir para las diferentes labores a realizar al interior de la empresa con la construcción de un manual de procedimientos que establezca instrucciones claras para los empleados, facilitando la comprensión de las tareas, y guiando a los empleados en las tareas relativas a los procesos de almacenamiento, planeación de requerimiento de materiales y gestión de inventarios.

- Para realizar el control de los materiales tipo B (ver Anexo H), se propone la aplicación de una política de revisión continua y EOQ para calcular la cantidad a pedir de pegante amarillo, pegante blanco y caucho. Los herrajes, contrafuerte y cajas no son tenidos en cuenta debido a que la gerencia expresa que estos son de fácil adquisición y se piden en grandes cantidades por lo cual no es necesario controlarlas rigurosamente.

4.1.4. Plan de implementación

Se propone realizar las siguientes etapas durante el mes de octubre, para realizar la entrega de los manuales en la última semana de dicho mes. Se sugiere iniciar la implementación del modelo EOQ durante el mes de enero.

a) Implementación de políticas de compra

Para aplicar el modelo EOQ en el establecimiento de las políticas de compra para los pegantes, será necesaria la información de los meses de enero a diciembre del 2013. Con esta información se realiza el cálculo de las cantidades económicas de pedido y los puntos de reorden para dichos materiales.

b) Identificación de actividades

Se analizan las funciones relacionados con cada uno de los procesos relevantes para el proyecto, por medio de entrevistas directas con los operarios y consultas con la gerencia para definir claramente cuales actividades están directamente relacionadas con el manejo de inventarios y separarlas de las demás actividades realizadas en la empresa.

a) Análisis de actividades

Una vez identificados las actividades se procede a realizar entrevistas con los operarios y con su ayuda se establecen los pasos necesarios para cumplir con ellas, integrando todos los procedimientos relacionados con el uso del software.

b) Establecimiento de la estructura procedimental

Con la información para el desarrollo de cada actividad se dividen los procedimientos en los pasos necesarios para que cada aspecto de su ejecución sea claro y fácil de entender, usando de descripciones precisas e ilustraciones cuando sean necesaria; así será de gran utilidad no solo para los operarios actuales sino para cualquier persona de modo que sea una guía práctica para todo aquel que en un futuro ocupe el cargo.

e) Revisión

Con la estructura procedimental definida, en conjunto con la gerencia de producción y los mismos empleados se revisa cada procedimiento para asegurar que esté definido correctamente, para, posteriormente, darle aprobación al manual.

f) Disposición a los empleados y capacitación

Se entregan copias del documento a los empleados como material de consulta y se realiza el acompañamiento para cubrir cualquier inquietud sobre el manual.

4.1.5. Recursos requeridos

El personal requerido para la elaboración del manual, incluye todos aquellos con conocimientos de los procedimientos en gestión de inventarios, planificación de

requerimiento de materiales y almacenamiento: El almacenista, gerente de producción y gerente general.

El costo total de la impresión de la versión original y las copias necesarias es asumido por la misma empresa.

4.2. MANUAL DE FUNCIONES

4.2.1. Problemática que se pretende atender

Debido a la informalidad del sector, es una práctica común la asignación de responsabilidades que no corresponden al puesto de trabajo de cada empleado; suele suceder que la ejecución de una tarea específica este a cargo del empleado disponible y en algunas ocasiones no se conozca con claridad quien está a cargo de cada actividad.

4.2.2. Objetivos de la propuesta

- Definir por escrito las funciones asignadas para cada cargo relacionado con la gestión de inventarios, planificación de requerimiento de materiales y almacenamiento.
- Establecer una descripción general de cada cargo, tareas principales, secundarias, y dependencias de cada cargo.
- Delimitar la responsabilidad del empleado.

4.2.3. Propuesta

Es necesario establecer por escrito las responsabilidades, actividades primarias y secundarias relativas a cada puesto de trabajo relacionado con la gestión de inventarios, planificación de requerimientos de materiales y almacenamiento, de

modo que resulte más fácil para empleados actuales y nuevos conocer el alcance de las labores propias de su cargo.

Resulta importante el establecimiento de un manual que se ha de entregar a los empleados para que consulten como guía que defina con claridad las funciones asignadas al interior de la empresa.

4.2.4. Plan de implementación

Se propone realizar las siguientes etapas durante el mes de noviembre de 2013 para que los manuales aprobados por la gerencia se entreguen en la última semana del mismo mes:

a) Identificación cargos

Se seleccionan para el desarrollo del manual, los cargos relacionados con los procesos de Gestión de inventarios, Planificación de requerimiento de materiales y almacenamiento.

b) Establecimiento y descripción de las funciones

Con ayuda de la gerencia se revisan las funciones designadas actualmente a los operarios, con el fin de delimitar y establecer por escrito cuales funciones corresponden a cada uno de los operarios, garantizando que quienes ocupen el cargo a futuro conozcan exactamente cuáles son sus responsabilidades dentro de la empresa. Se identifican por medio de entrevistas las dependencias, la descripción general del cargo, las funciones principales, secundarias, el perfil del operario y los demás componentes del manual.

c) Revisión

Una vez establecidas las funciones para cada cargo, se somete el documento a la revisión de la gerencia para su aprobación.

d) Disposición a los empleados y capacitación

Se entrega una copia a los operarios; como material de consulta permitiendo la retroalimentación por medio de sugerencias para mejorar el manual en los momentos que sea necesario. También se realiza el acompañamiento a los empleados para monitorear la correcta ejecución de los nuevos procedimientos.

4.2.5. Recursos requeridos

Es necesaria la participación de la gerencia general, la gerencia de producción, la supervisora de producción y el almacenista, quienes proveen de su conocimiento en los procesos tratados por el proyecto para delimitar las funciones y responsabilidades de los cargos.

La empresa cubrirá los costos de impresión original, de papelería y fotocopias para los manuales de cada operario.

4.3. MEJORAS EN LAS ÁREAS DE ALMACENAMIENTO

4.3.1. Problemática que se pretende atender

- **Falta de orden:** En muchas ocasiones los operarios tienen dificultad para encontrar lo que necesitan, o reportan faltantes de materiales que si están en la bodega. Establecer una cultura de orden es necesario para evitar tiempos muertos al momento de buscar una referencia específica, ocasionando que las tareas en producción se detengan.

En la bodega también se encuentran piezas incompletas, defectuosas o averiadas mezcladas con aquellas adecuadas para el proceso productivo.

- **Tiempos de preparación:** Principalmente en corte, montaje y terminado se presentan retrasos debido a que los tiempos de alistamiento de materiales en bodega suelen extenderse porque no existen áreas específicas para cada material, claramente delimitadas y demarcadas. El almacenista depende completamente de su memoria para ubicar cada material.
- **Transportes innecesarios:** Como los materiales se ubican en los estantes sin establecer ninguna prioridad, ciertos materiales de alta rotación están en niveles elevados fuera del alcance del almacenista; disponer los materiales sin considerar su nivel de rotación constituye un problema que incrementa la cantidad de transportes requeridos para completar los materiales de una tarea en producción.
- **Evitar reportes erróneos de faltantes:** En ocasiones se reporta materiales faltantes para las tareas en producción, cuando en realidad si se encuentran en bodega solo que no se pueden ubicar pues su visibilidad es bloqueada por otras referencias.
- **Falta de capacidad:** El área total de almacenamiento disponible en la bodega no es el suficiente para todos los materiales que son almacenados. Por lo cual se disponen muchas tareas en el piso, en pasillos y en áreas improvisadas que no corresponden a una zona de almacenamiento, con lo cual se incrementan el número de transportes y se obstruye la movilidad de los operarios al interior de la empresa.

4.3.2. Objetivos de la propuesta

- Establecer una cultura de orden y limpieza que faciliten la ejecución de las tareas realizadas en el área de bodega.
- Evitar que se reporten materiales faltantes para referencias que sí se encuentran en las áreas de almacenamiento.
- Reducir el tiempo utilizado por el almacenista para reunir los materiales requeridos durante el alistamiento de tareas.
- Incrementar la capacidad de almacenamiento evitando la obstrucción de otras áreas en la empresa.
- Agilizar la ubicación, alistamiento, registro y entrega de materiales a los operarios.

4.3.3. Propuesta

a) Implementación de 5s

- **Seiri:** Se propone separar las grandes cantidades de material utilizado actualmente en la producción para que no interfieran con la manipulación de las referencias con mayor rotación.

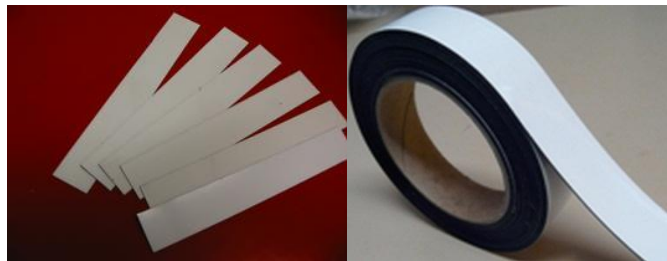
Separar referencias de suela cuyo troquel ha sido reemplazado por diseños diferentes, que son obsoletos porque corresponden a modelos que ya no se usan, para que no sean almacenados junto a las referencias en rotación. También se propone separar las grandes cantidades de material dañado que aún se almacena en bodega; suelas mal pintadas, raspadas, quebradas que solo ocupan espacio adicional en bodega y dificultan el alistamiento de tareas.

- **Seiton:** Se propone, después de seleccionar los materiales obsoletos y averiados, desecharlos, y que los pares incompletos pero en buen estado se almacenen en un espacio separado para que no se mezclen con los pares completos.

Seguidamente se pretende ubicar en los niveles superiores las suelas, kits, plantillas y palmillas en buen estado de colecciones previas que no han sido utilizadas en varios meses.

Se propone reemplazar el sistema de demarcación actual que se encuentra desactualizado y no especifica la ubicación de muchos de los materiales más utilizados en la producción. Además, debido a los cambios constantes de referencia, quedan muchos restos de papel y pegante que deterioran la pintura y afectan el aspecto del estante, y removerlos por completo requiere tiempo. Por esto se necesita un sistema de señalización que se ajuste a los cambios en las cantidades y nombres de referencia.

Ilustración 26. Sistema de demarcación propuesto



FUENTE: Rey Sacristán

Se propone realizar la compra de 2 cintas de imán de dimensiones 0,1x1 metros cubiertas en vinilo blanco, cortadas en láminas de 1x10 cm, sobre las cuales se escribe con marcador acrílico los nombres de cada referencia de material.

Estas láminas son fáciles de remover en caso que se necesite reajustar la posición de un material en bodega y se pueden reutilizar al borrar el marcador con alcohol.

- **Seiso:** Cómo el almacén está expuesto a grandes cantidades de polvo y residuos de la producción, es necesario establecer la limpieza como parte importante de las actividades del bodeguero; de modo que el operario debe asear su área de trabajo procurando mantener el piso y la mesa de trabajo libres de polvo y residuo para garantizar las condiciones de trabajo adecuadas.
- **Seiketsu:** La limpieza no debe realizarse ocasionalmente sino establecerse como una cultura, de modo que lo recomendable es que las actividades para mantener el área de bodega en buenas condiciones deban realizarse diariamente, al final de la jornada.
- **Shitsuke:** Con pocos meses de anterioridad se realizaron capacitaciones de 5s durante el desarrollo de un proyecto de grado en la empresa. Actualmente no existe mucha evidencia de las mejoras realizadas y no se ha mantenido verdaderamente la cultura de orden y limpieza en estas áreas.
Se propone establecer y delimitar un área específica para cada una de las referencias de material, con el fin de garantizar su fácil acceso. Se sugiere también establecer espacios para almacenar los materiales defectuosos y las averías.

b) Incrementar capacidad

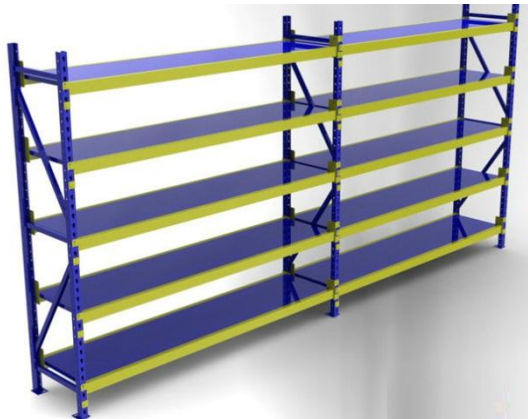
Se propone reemplazar el sistema de almacenamiento actual, pues dado que consiste de doble estantería, la visibilidad y el acceso a los materiales se dificultan, además que la capacidad con la que cuentan es insuficiente, y se apilan grandes cantidades de material que causan desorden fácilmente.

Por la gran cantidad de materiales que se guarda en áreas que no están designadas para el almacenamiento de material, y con el fin de definir con claridad

las áreas de bodega de las áreas de producción resulta importante realizar un cambio en el sistema estantes utilizados actualmente.

El área disponible total de almacenamiento en estantes actualmente de 27,73 m² y entre suelo y pasillos se utilizan 16,28 m² para kits, cajas y alistamiento de tareas. Con el fin evitar la obstrucción del paso de los operarios se propone cambiar 6 de los estantes antiguos de 0,92x0,35x2 metros de 5 niveles por estantes de 0,6x2,4x2, 4 metros.

Ilustración 27. Estantería propuesta



Con este cambio el área total disponible en estantes pasaría a 42,88 m², eliminando la necesidad de utilizar los pasillos y gran parte del piso para el almacenamiento de producto en proceso y producto terminado.

4.3.4. Plan de implementación

Se propone iniciar con las etapas de orden y limpieza durante la primera semana del mes de agosto de 2013 y en el mes de enero evaluar los resultados del progreso de la empresa.

a) Adquisición e instalación de la estantería nueva

Después de la aprobación de la gerencia se reemplazan los estantes en la bodega. Con el espacio adicional adquirido se trasladan las cajas de kits y bolsas de tareas completas de arme a la bodega ocupando el mismo espacio que era usado por los estantes anteriores.

Con el espacio adicional, para la bodega A (ver Anexo F), se ubican materiales que antes se ubicaban en el suelo (odena, prodeeva y láminas de neolite) y el almacenamiento de las muestras de la colección actual. Se propone utilizar el estante de la bodega B para almacenar los kits tan pronto como llegan las cajas con grandes cantidades de material.

b) Orden y limpieza

Realizar jornadas para separar los materiales averiados y obsoletos, de modo que en la bodega solo permanezca la materia prima en buen estado. Los materiales se deben ubicar de acuerdo a su nivel de rotación de modo que aquellos que se usan con mayor frecuencia se encuentren al alcance del almacenista y se agilice el tiempo de alistamiento y de entrega. Además se sugiere establecer parte de las actividades del bodeguero realizar el aseo al área de trabajo.

c) Demarcación

Retirar el sistema anterior de demarcación, y una vez establecidos los lugares designados a cada material en los estantes se marca la etiqueta de imán y se disponen en el estante.

d) Capacitación

Instruir al almacenista sobre las actividades de orden y limpieza, la selección de materiales obsoletos, el almacenamiento de piezas defectuosas y su debido registro para ser reportadas a la gerencia de producción, el reajuste de los materiales almacenados y sus etiquetas de señalización.

e) Supervisión

Con las mejoras implementadas se establece un periodo de prueba para verificar el desempeño del almacenista, y se realizan chequeos por medio de la evaluación de nivel de cumplimiento de 5s para hacer seguimiento al progreso de las condiciones de orden y limpieza en el almacén y el uso correcto de la demarcación establecida.

4.3.5. Recursos requeridos

Para llevar a cabo las mejoras propuestas es necesario contar con la participación de la gerencia general, la gerencia de producción y el almacenista.

Cada uno de los estantes de la propuesta tiene un costo de \$980.000 pesos por unidad incluido el costo de la instalación (Ver Anexo M). Para la señalización se va a usar un rollo de cinta de imán que tiene un costo de \$20.000 pesos.

4.4. ACTUALIZACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN EL SOFTWARE ACCASOFT ERP

4.4.1. Problemática que se pretende atender

Desde su actualización en el año 2011 la empresa ha mantenido un nivel de utilización del software muy básico; lo necesario para utilizar las órdenes de producción y asignar el pago a los operarios, pero respecto al control de existencias no se realizaron avances.

Principalmente porque no se registran los ingresos de material, los consumos de cuero no se calcularon correctamente, no se consideraba el consumo de accesorios y porta celulares para los bolsos, no se llevaba registro de viras en el

programa, en el software no estaban habilitadas las tallas medias, ni las tallas completas para visualizar la cantidad de tacones, o las referencias que en montaje utilizan una talla menor, que por no considerarse en el software, no se les llevaba control de ningún tipo. Tampoco se hacía seguimiento de los consumos respecto a las cantidades reales utilizadas por los cortadores en el caso de los forros ni en las badanas.

Otro inconveniente es la falta de un computador en el área de producción, porque que las tareas entregadas a los operarios no se están registrando y no están generan el descargue de material al instante que son entregadas. Sin un computador es imposible mantener el seguimiento de los niveles de inventario.

Tampoco se registran las cantidades adicionales descontadas por la elaboración de muestras, la salida de material defectuoso y devoluciones a pesar de su considerable influencia en el nivel de los inventarios. No se han asignado responsabilidades a un operario en particular para mantener el control adecuado del software; supervisarlos y verificar su condición.

La empresa cuenta con 340 registros obsoletos: dañados, de prueba, o sin información de consumos. Los descargues de todos los materiales se encuentran registrados en la operación de Corte, cuando en realidad deberían estar programados para la su operación correspondiente: cueros y badanas en corte; kits, plantillas, palmillas y tacones en montaje; y suelas en terminado.

Por todos estos motivos la falencia del software en la empresa es un problema que incluye tanto la entrada (ingreso de compras) como salida de información (entrega de tareas a producción) y la medida a la que es descargada (tallas, y consumos correctos)

4.4.2. Objetivos de la propuesta

- Implementar módulos relevantes para el proyecto; Kardex, producción, compras, ventas y artículos. Todos los módulos son complementarios y muchos dependen de la información registrada en los demás.
- Reducir los tiempos elevados tiempos de procesamiento asociados al gran número de registros de materiales conservando solo aquellos que son útiles para la empresa.
- Sincronizar las salidas de material con la instalación de un equipo y un lector en el puesto de trabajo del almacenista.
- Mantener registros confiables de entradas y salidas en el software que permita programar la producción de manera precisa.

4.4.3. Propuesta

- a) En primer lugar es necesario eliminar todos los registros erróneos en el sistema, y depurar así las bases de datos, buscando una reducción de los 3114 registros, de los que existe gran cantidad en desuso. Del mismo modo se prepara el software para que a la hora de realizarse los ingresos de material existan las categorías de tallas correctas para que el sistema no omita ninguna información.
- b) Se debe adquirir un computador para conectar a la red de la empresa y acceder desde él a la base de datos, y realizar el descargue de operaciones en bodega. Además se debe llevar el lector de código de barras que estaba siendo usado por la gerencia a la bodega, delegando la entrega y recepción de tareas al almacenista.
- c) Es necesario revisar los consumos de referencias antiguas que aún se producen para incluir las modificaciones realizadas en los moldes. Revisar los

consumos generalizados de bandas y punteras y los consumos de accesorios para bolso.

d) Además se propone realizar los ajustes necesarios en los módulos involucrados en el proyecto para que el ingreso adecuado y consulta de datos permitan acompañado de una validación garantizando que la información sea confiable para ser utilizada principalmente en el proceso de planificación de materiales, acompañado de la correspondiente validación.

4.4.4. Plan de implementación

Se propone iniciar este proceso en el mes de agosto de 2013; para su implementación se destinará la totalidad del mes, y para hacer el control y seguimiento en la validación se propone destinar el mes de septiembre.

a) Depurar la información

Se realiza una revisión completa de todas las entradas de la base de datos y se eliminan aquellos registros corruptos duplicados y en desuso, a través del programa administrador de la base de datos.

Se actualizan los registros creando tres categorías de tallas; enteras, medias y tacones, y se modifica la categoría en cada uno de los 846 registros de materia prima.

b) Adquirir un computador para el área de bodega

Instalar el computador en la bodega con los programas básicos incluyendo el Accasoft, y después de realizar la configuración adecuada para conectarlo a la base de datos de la empresa, se deja junto con el lector de código de barras a disposición del almacenista.

c) Actualizar la información los módulos

- Dar prioridad inicialmente a las referencias de la colección actual para que se pueda hacer uso del software lo más prontamente posible.
- Medir los moldes para incluir las modificaciones realizadas en el proceso de diseño.
- Realizar una medición más precisa de los dos tipos de molde estándar de punteras y badanas.
- Incluir los consumos de porta celulares y bolsillos internos de los bolsos que no habían sido tenidos en cuenta en las fichas técnicas anteriores.
- Incluir el cálculo del consumo por cada referencia de tacón, plataforma y planta de forro de vira.

Módulo de materiales

- En primer lugar se deben registrar los materiales que aún no existen en el sistema en el módulo de materiales.
- Corregir los tablares disponibles para poder realizar el ingreso de tacones y suelas con tallas medias.
- Se deben modificar todas las operaciones de descargue correspondientes a cada material.
- Incluir los valores omitidos en los consumos de bandas y punteras para el caso de los zapatos; y cuero para los accesorios de bolsos.

Artículos

- Se propone revisar los consumos de referencias anteriores y hallar un porcentaje de desperdicio más aproximado al valor real, que incluya tanto el excedente del retal como la medida del decímetro en el mercado que es inferior al valor matemático.

- Corregir los inconvenientes presentados en la presentación de las fotografías de las referencias en las fichas técnicas.

Compras

- Establecer el ingreso de materiales verificados en facturas de compra y remisiones en el sistema.
- Garantizar el ingreso de materiales por conteo de inventario inicial cuando se presenten entradas que no correspondan a remisiones ni compras, y salida especial para material averiado u obsoleto.
- Establecer el un tallaje estándar para el ingreso de los tacones
- Llevar un registro actualizado de los ingresos de material al sistema, con el nombre de proveedor y fecha correctos.

Producción

- Establecer instrucciones para la modificación de materiales en las órdenes de producción.
- Implementar el uso de la categoría “Planificar producción”
- Dividir la planeación por planillas de producción para facilitar la emisión de órdenes de pedido de material.

Registro de tareas

- Implementar el registro de tareas tanto en condición de recibidas como de entregadas.

d) Validación

- Establecer formatos para el registro de materiales, ingreso de inventario inicial, descuentos por defectuosos.
- Realizar revisiones periódicas para verificar que los niveles de inventario que el sistema reporta son los correctos
- Con ayuda de los formatos se debe realizar seguimiento de los consumos reales de cuero y se realiza un muestreo para establecer la precisión del inventario.
- Realiza un muestreo para determinar que los consumos calculados sean los correctos en el caso de las viras y los cueros.
- Realizar seguimiento con ayuda de los indicadores para evaluar el progreso de la empresa en el uso adecuado del software

4.4.5. Recursos requeridos

Para esta propuesta se requiere la instalación y adecuación de un computador en el almacén, que esencialmente debe contar con la versión actualizada del Accasoft y los programas básicos de office.

4.5. SISTEMA DE INDICADORES PARA LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE INVENTARIOS, ALMACENAMIENTO, Y PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES

4.5.1. Problemática que se pretende atender

La falta de herramientas para evaluar la efectividad en la ejecución de los procesos relacionados con el manejo de inventarios, no le permite a la empresa conocer su progreso en el desempeño de las actividades de manejo de inventarios por falta de información.

La implementación del software permite mejorar el acceso a la información del inventario, pero a su vez es necesario evaluar por medio de indicadores el progreso de esta y las demás mejoras propuestas.

4.5.2. Objetivos de la propuesta

- Permitirle a la empresa realizar acciones preventivas y correctivas al presentar información que permita conocer el estado de ejecución de sus procesos y facilitar la toma de decisiones.
- Evaluar y realizar seguimiento al impacto de las mejoras implementadas en los procesos tratados en el proyecto.

4.5.3. Propuesta

Una vez determinado el problema, y observando que durante la caracterización la empresa no contaba con ningún indicador de gestión se presentó la propuesta de seis indicadores de gestión:

- Efectividad de la planeación
- Confiabilidad del inventario
- Evaluación de 5 eses
- Faltantes de material
- Devoluciones de mercancía
- Rotación de inventarios

Para cada indicador se propuso una estructura que especifica su objetivo, fórmula, responsable y la demás información relativa a cada indicador (Ver Anexo O)

4.5.4. Plan de implementación

Se sugiere iniciar la implementación durante el mes de marzo con el fin de recolectar información suficiente una vez las demás propuestas hayan sido ejecutadas por completo:

- **Aprobación de los indicadores**

Exponer los indicadores a la gerencia, explicando cómo se ha de efectuar su seguimiento, y presentando las fichas técnicas para cada indicador, mostrando las ventajas de realizar el seguimiento de los procesos periódicamente.

- **Desarrollo de la herramienta de seguimiento**

Se desarrolla, con ayuda de macros en Visual Basic for Applications, una hoja de cálculo en la cual se registran los datos necesarios para la obtención de los indicadores de gestión de inventarios, almacenamiento y planificación de requerimiento de materiales.

En el documento se presenta en segmentos separados el ingreso de información y registro en un historial, y la consulta gráfica de cada uno de los indicadores.

- **Recolección de los datos requeridos**

Para esta etapa se utilizan los formatos especificados en la herramienta de control (Ver Anexo P), y por los reportes de existencias emitidos por el software. La información recolectada de acuerdo a la periodicidad del indicador se registrada en el macro de Excel para conservar la información histórica y realizar la consulta de los gráficos de seguimiento.

- **Evaluación de indicadores**

Con la información obtenida se realiza un análisis del comportamiento de cada indicador facilitando a la gerencia obtener conclusiones sobre la eficacia de la implementación de las mejoras en el proyecto y permitiéndole reaccionar de acuerdo con el desempeño observado, facilitando la toma de decisiones.

4.5.5. Recursos requeridos

Para la implementación de los indicadores es necesaria información suministrada por el software, los formatos de recolección de datos, y la participación de la gerencia general y el almacenista.

5. IMPLEMENTACIÓN DE PROPUESTAS DE MEJORA

5.1. EJECUCIÓN DEL PLANES DE IMPLEMENTACIÓN

5.1.1. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y POLÍTICAS DE COMPRAS

a) Manual de procedimientos

- **Identificación de procesos**

Se identificaron cada una de las actividades de los procesos principales involucrados con el control del inventario a través de entrevistas con cada uno de los empleados y consultas realizadas con la gerencia general, realizadas en el mes de octubre del 2013.

- **Estudio de los procedimientos**

Para cada actividad se realizó una profundización en la empresa para conocer su nivel de importancia, y la forma en la que eran ejecutados previamente. Además se incluyeron los nuevos procedimientos relacionados con el manejo del software.

Las modificaciones a algunos de los procesos fueron:

- Se incluyó el cálculo de consumo de vira con la explicación correspondiente para el cálculo de los forros de tacón.
- Se estableció la metodología para la medición de forros, adición de moldes estándar para bolso y zapato.

- Adición de formatos de control de entradas y salidas de material adicional, descuento por averías y garantías.
- Consulta de material disponible.
- Modificaciones en el sistema de las órdenes de producción y en fichas técnicas, entrega y registro de tareas.

- **Establecimiento de la estructura procedimental**

Una vez comprendida cada actividad y la responsabilidad asociada a cada una de ellas se estableció por escrito un paso a paso detallado con instrucciones claras y precisas que indican al lector que debe hacer para llevar a cabo la tarea.

- **Revisión**

Con ayuda de los operarios y la gerencia se hizo una revisión exhaustiva de cada procedimiento para verificar su claridad y realizar los ajustes necesarios para que cada instrucción fuera fácilmente asimilada por personas que ingresan por primera vez al cargo.

- **Disposición a los empleados y capacitación**

Se entregaron tres copias a la gerencia en la última semana del mes de octubre junto con una versión digital, y una fotocopia a cada empleado (ver Anexo J).

Se realizaron reuniones con los operarios para aclarar el uso del manual, y se realizaron capacitaciones esporádicas cuando surgían dudas respecto al manejo del software. Dichas capacitaciones fueron evaluadas por los operarios durante una reunión realizada durante la primera semana del mes de diciembre de 2013 (ver Anexo N).

b) Propuesta para la planificación de requerimiento de materiales

Con la información obtenida en el mes de enero de 2014 se obtuvo la demanda agregada para cada uno de los pegantes durante el periodo comprendido entre enero y diciembre del 2013 (ver Anexo K). Para la obtención de los consumos se separaron latas de pegante por cada sección. Cada lata que se llevaba a bodega era marcada con la fecha de entrega que se contrastó con la información de los pares registrados en el software.

Tabla 13. Consumo y demanda de pegantes

	Consumo en galones de pegantes por par de zapatos	Consumo en galones de pegantes por bolso	Demanda promedio mes(latas) agregada por
Pegante amarillo	0,0184	0,00226	25
Pegante blanco	0,00389	---	6
Caucho	0,00902	0,0113	13

- Costo de almacenamiento

El costo de arrendamiento del local es de 1'900.000 pesos, y el área total de la empresa es de 628 m² de los cuales se utilizan 0,62 m² para el almacenamiento de pegantes. Por lo que el costo de mantener corresponde a \$10502,31 que equivale al 8,54% para el pegante blanco, 7,61% y 17,5 para el caucho. La empresa no permitió acceso a la información contable de modo que se definió el costo de oportunidad a partir de la tasa de interés promedio de un CDT en el 2014 que corresponde al 3,7%²⁵.

- Costo de realizar una orden (s)

25 Tasas promedio superfinanciera. [en línea] Disponible en <https://www.grupoaval.com/portal/page?_pageid=33,256956&_dad=portal&_schema=PORTAL>

Los pegantes son adquiridos en el centro de la ciudad y llevados a la empresa por un domiciliario por un costo de \$6500 pesos y \$212 por concepto de llamadas telefónicas.

Tabla 14 Cantidad optima de pedido

	D	Costo de realizar una orden (s)		Total	Costo de almacenamiento			Qopt
		Teléfono	Domicilio		%	Costo/unidad	H	
Pegante amarillo	25	212	6500	6712	12,24%	123000	15055,2	5
Pegante blanco	6	212	6500	6712	11,31%	138000	15607,8	3
Cauchol	13	212	6500	6712	21,2%	60000	12720	4

Calculo de punto de reorden

Se asume un nivel de confiabilidad del 95% pues se considera importante mantener en un valor bajo la probabilidad de inexistencias. El valor del estadístico Z para 95% es de 1,64.

La desviación estándar se calculó del mes de abril que es el que más se aproxima al valor promedio. El tiempo de entrega de todos los pegantes es de aproximadamente 2 días. Con esta información se calculó el punto de reorden para cada pegante.

$$\sigma_L = \sqrt{\sigma_d^2 * L}$$

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

Tabla 15. Cálculo de punto de reorden

	σ_d	σ_l	L	Z	dprom	R
Pegante amarillo	0,1872	0,2467	2	1,64	0,833	3
Pegante blanco	0,0394	0,0557	2	1,64	0,200	1
Cauchol	0,0912	0,1289	2	1,64	0,433	2

- **Políticas de compra**

Se presentaron las políticas de compra a la gerencia en la última semana del mes de enero:

- a) Pegante amarillo: Cuando en bodega hayan 3 latas se deben pedir 5
- b) Pegante blanco: Cuando en bodega haya 1 lata se deben pedir 4
- c) Caucho: Cuando en bodega hayan 2 latas se deben pedir 4

5.1.2. Manual de funciones

a) Identificación de actividades

Inicialmente se identificaron los puestos de trabajo que interactuaban directamente con el manejo de inventarios en la empresa:

- Almacenista
- Gerente de producción
- Auxiliar de gerencia de producción

Este último cargo se propuso para cubrir las actividades necesarias para supervisar el software que también requiere conocimientos en el manejo de bases de datos en MySQL que si bien no están directamente relacionadas con el control de inventarios, son necesarias para el uso óptimo del software.

b) Establecimiento y descripción de las funciones

Se identificaron las responsabilidades en el cumplimiento de las actividades y por medio de entrevistas con los operarios involucrados y con la gerencia se estableció por escrito el alcance de cada actividad. Se describieron las tareas principales que conforman a cada uno de los procesos, y se diagramaron para su mayor comprensión (Ver Anexo J). Se incluyeron también todos los formatos de registro de información.

c) Revisión

La propuesta inicial del manual de funciones se presentó a la gerencia para registrar cualquier observación al documento y realizar los cambios pertinentes de modo que se estableciera forma precisa las características de las funciones relacionadas con cada uno de los tres cargos.

d) Disposición a los empleados y capacitación

Se imprimió una copia para cada empleado; tres copias se dejaron a disposición de la gerencia, en la última semana del mes de noviembre de 2013 junto con la versión electrónica del documento. Posteriormente se realizó una reunión general se realizó una reunión para verificar que los temas fueron explicados con claridad (Ver Anexo N).

5.1.3. Mejoras en el área de almacenamiento

a) Adquisición e instalación de la estantería nueva

Se consideró la propuesta por parte de la gerencia y se optó por la compra de estantes a medida de otro proveedor. Se adquirieron cuatro estantes de 0,5x2x3,5 metros, cada uno con un costo de \$540.000 Se reemplazaron 6 de los estantes metálicos que estaban ubicados en las bodegas A y B (ver Anexo F).

Uno de los estantes se utilizó principalmente para el almacenamiento de kits, que son los materiales que más espacio ocupan en la empresa. Se almacenó la totalidad en bolsas, excepto una bolsa por talla llevadas a la bodega adyacente para reducir el tiempo de alistamiento de tareas por parte del almacenista.

En los niveles superiores del segundo estante se almacenaron los kits de baja rotación, en los niveles siguientes se almacenaron las tareas provenientes de

arme que ya estaban completas para ser entregadas a montaje, que anteriormente se almacenaban en el suelo de la bodega.

Dos de los estantes se ubican en la bodega A (Ver Anexo F). El espacio adicional en el nivel más alto se debe utilizar para almacenar los moldes de referencias de colecciones. Luego se almacenó la odena, prodeeva y láminas de neolite. Se pretende utilizaron los siguientes niveles para el almacenamiento de las muestras de la colección actual. Los resultados de las condiciones de la bodega antes y después de la adquisición se encuentran el numeral 5.2.2.

Seguidamente se dispuso en los niveles de más fácil alcance el producto terminado de bolsos y zapatos, que se esté acumulando para realizar despachos el cual rota más que los insumos y herramientas almacenados en los niveles superiores. Con la adecuación de estos estantes ya no es necesario acumular producto terminado en el suelo.

b) Orden y limpieza

Se separaron las suelas y plantillas dañadas que no podían utilizarse en producción y se desecharon, lo mismo se hizo con los tacones defectuosos y dañados.

Ilustración 28. Separación de material obsoleto



Se realizaron jornadas de aseo y se explicó los principios de 5s al almacenista, con la supervisión de la gerencia se garantizó que se mantuvieran, de modo que el operario dejara su puesto de trabajo aseado y ordenado al final del día. Los resultados de la implementación de 5s se especifican en el numeral 5.2.

c) Señalización

Como se mencionó antes, existía una señalización en la empresa que consistía de recortes de papel con el nombre de la referencia impreso, adheridos con pegante amarillo. La gran mayoría de los avisos no correspondían a la ubicación de material que se señalaban debido a que con cada colección de calzado, cambiaba mucho la rotación de los materiales; muchos se dejan de utilizar y muchas referencias nuevas llegaban a la bodega. Este sistema también deterioraba el aspecto del estante.

Ilustración 29. Sistema de demarcación implementado



Inicialmente se removieron todos los avisos y para la nueva señalización se utilizaron láminas de imán cubiertas en acrílico blanco que tiene varias ventajas sobre la señalización con papel:

- Los avisos se pueden reajustar con facilidad, de modo que si se cambia la ubicación de un material debido a que su cantidad aumenta, no requiere tanto tiempo.
- Las láminas se pueden reutilizar removiendo con alcohol o thinner el nombre que en ellas se escribió.
- No se dañan ni se raspa el frente de los estantes.

EL costo total de este nuevo sistema fue de \$2000 pesos para la compra de los rollos de imán de 1x0, 1 metros.

d) Supervisión

Para la supervisión se utilizó el indicador de 5s consignado en la herramienta diseñada en Excel (Ver Anexo P) para llevar un registro de las evaluaciones mensuales

d) Capacitación

Se explicó a la gerencia el manejo del macro de Excel y con los procedimientos nuevos establecidos en los manuales se le mostró al bodeguero los pasos que debía seguir para mantener en buenas condiciones los materiales almacenados; y para establecer la ubicación y entrega de tareas en proceso. Para medir la efectividad de las capacitaciones se realizó una encuesta al almacenista y al gerente de producción durante la primera semana de diciembre (Ver Anexo N).

5.1.4. Actualización y validación de la información en el software ERP

Accasoft

La implementación se inició a comienzos del mes de agosto y se extendió hasta la segunda semana de octubre del 2013, con el fin de garantizar que el software reportara un desempeño adecuado:

a) Depurar la información

En primer lugar se hizo una depuración de la información de las bases de datos; se eliminaron registros duplicados corruptos, de prueba e incompletos. De esta forma se mejoraron los tiempos de procesamiento del software y se conservó la información que era verdaderamente importante para la empresa. En total se eliminaron 322 registros innecesarios.

- **Revisión del estado del software**

Se hizo una revisión de los materiales existentes en el sistema, para preparar el software antes de ingresar las fichas técnicas de las referencias de zapato. Anteriormente se había establecido “Corte” como la operación para todos los materiales, lo cual no corresponde a la salida de materiales real en la bodega; cada material se descarga en una operación diferente dependiendo del proceso en el que son requeridos. Se realizó la modificación para las 1254 referencias de material, de modo especificando si el descargue se realizaba en corte, arme o soladura, sincronizando el descargue con el software.

Debido a que los tacones solo presentan tres tallas: 4-5, 6-7 y 8-9-0 se realizó una corrección en el sistema, porque previamente se habían dejado habilitadas solamente las tallas 34, 36 y 38, pero como el software copia la numeración completa registrada en la orden de pedido, no era posible saber qué cantidad de tacones se habían utilizado para las tallas intermedias (35, 37, 39 y 40) por lo que con la configuración antigua resultaría imposible conocer las existencias correctas de tacón. De modo que se habilitaron todas las tallas, y la suma de la cantidad positiva en el campo 34 y la negativa en el campo 35 resultaría en la cantidad total en bodega para la base 4-5 del tacón.

Este mismo problema se presentaba en los kits y suelas para tallas medias; una talla 35 ½ utiliza un kit y suela de la siguiente talla entera. Pero el software no puede diferenciar entre tallas medias y enteras. Por lo que se habilitaron 4 campos

adicionales y con el fin de determinar las cantidades por cada talla es necesario sumar la cantidad negativa en la talla media, con la cantidad positiva en la siguiente talla entera.

- **Recolectar información**

Una de las opciones para determinar los consumos de cuero fue utilizar la herramienta corel draw, la cual presentaba algunos inconvenientes, principalmente porque suponía el uso del área de la hoja de sintético que no se utiliza en la empresa, y porque asume un ajuste exacto y repetitivo en toda la extensión de la hoja; este comportamiento no se presenta en el caso de los cueros debido a que sus áreas son irregulares, y los cortadores deben asumir la posición correcta para realizar el corte.

Se optó por realizar un muestreo para cada referencia de zapato de modo que los cortadores fueran quienes determinan los ajustes de las piezas a su juicio, en lugar del autor del proyecto.

Se utilizaron pliegos de papel y se utilizó el método de determinación de área por triangulación para determinar el área total consumida por cada pieza de cada referencia y se compararon estas medidas con los consumos reales registrados en el formato de entrega y recepción de cueros (ver Formato F9 del Anexo J). Se compararon los consumos de 50 tareas cortadas y se estableció el 10% de desperdicio como el valor que presentaba la menor cantidad de diferencias entre los consumos reportados por los cortadores y los calculados. Este valor cubre el desperdicio por el espacio intersticial entre los moldes.

Viras: Para las viras se plasmó en papel el molde usado en corte para cada referencia de tacón y planta, y con ayuda del forrador se dibujaron las bandas de vira de la misma forma como el operario las forraría, y se halló el largo en centímetros del consumo de vira para cada referencia de planta tacón.

Tacones: Se realizó un conteo de la cantidad total de tacones y se estableció como parámetro ingresar las cantidades en las tallas 34, 36, y 38. Se crearon las referencias de material que aún no habían sido registradas en el sistema.

Suelas plantillas y kits: Se realizó un inventario total de las existencias, se omitieron los pares incompletos o averiados. Las suelas con tallas medias se ingresaron en los campos 5, 6, 7 y 8. También se realizó un recálculo del Kardex antes de ingresar el inventario para que el software sincronizara las cantidades de material incluyendo todos los registros de entrada y salida de que a causa de errores por actualizaciones previas se habían desfasado.

El inventario inicial se realizó en el transcurso de la segunda semana del mes de agosto del 2013. Conforme fuesen agregados materiales nuevos al sistema, no era necesario inventariarlos pues el sistema solo necesitaría de las cantidades verificadas e ingresadas que estaban escritas en la factura. Antes de realizar el ingreso del inventario en el sistema fue necesario cubrir dos aspectos importantes:

- Registrar todas las operaciones en el sistema hasta el momento del registro: esto se hizo para que todas las salidas de material estuvieran a la par con el sistema; si a un operario ya se le habían entregado materiales para una tarea y la tarea se registrara después de ingresar e inventario inicial, el software descontaría nuevamente los materiales para dicha tarea.
- Llevar a ceros todos los registros: con esto se eliminaban todos los valores negativos que se habían ocasionado porque anteriormente no se le daba el ingreso de los pedidos en compras. Se ingresó la información de los cueros con su medida en dm^2 , la información de kits, suelas, plantillas, herrajes y badanas.

b) Actualizar la información de los módulos

En primer lugar se determinó cuales materiales serían necesarios controlar, y cuáles de ellos sería viable controlar por medio del software. Se determinó que todos los materiales como kits, suelas plantillas, palmillas, plantas, cueros y badanas sería importante controlar por medio del software.

Se decidió no utilizar el programa para realizar el control de herrajes debido a que:

- Su cantidad es muy elevada para controlar con precisión.
- Realizar conteos frecuentes del total de herrajes tomaría mucho tiempo.
- Habría que realizar descuentos de herrajes por cada herraje individual que se dañara o se reemplazara.
- Los herrajes se compran por peso y en la factura figuran cantidades aproximadas, de modo que la factura de compras no sería una fuente de información adecuada para hacer el ingreso en el sistema.
- Su costo no es muy elevados y sus tiempos de reposición son muy cortos.

Módulo de artículos

Para todas las referencias de la nueva colección se realizó un formato que especificaba cada una de ellas con sus respectivos consumos tanto en cuero como en badana, incluyendo los consumos para porta celulares y accesorios en bolsos; punteras y bandas en zapatos que no eran registrados con anterioridad en la empresa.

También se realizó una medición para el forro cada una de las 37 referencias de tacón, planta, y cuña, que previamente se registraba con un único valor promedio para la evaluación del costo, pero que no se ingresaba en el sistema, y no era para nada preciso pues los tacones varían mucho de forma. Una vez registrada toda la información de los consumos de cuero y badana en la tabla, y configurado

el software para que el ingreso y descargue de materiales fuera el correcto, se realizó el ingreso en el sistema.

Módulo de compras

Para mantener los niveles de inventario actualizado fue necesario también que la gerencia ingresara al sistema las cantidades que ingresan a la empresa una vez son verificadas por el almacenista, actividad que no se realizaba con anterioridad.

Se implementó un formato para descuento de materiales defectuosos, de cantidades utilizadas en la elaboración de las muestras, averías ocurridas en los procesos o reemplazar por reparación de devoluciones

Producción

Se estableció el procedimiento para realizar la modificación de los vales de producción en caso que sea necesario realizar el cambio de algún cuero por petición del cliente, o para reemplazar los materiales en una orden de producción por otro diferente en el caso que haya faltantes.

Planificar producción

Con todas las fichas técnicas creadas con los consumos correctos, realizándose el ingreso de materiales en compra y el descargue en los procesos debidos la información provista por este módulo resultaba confiable.

La planificación de materiales se realizó en la empresa agrupando las órdenes de producción en “planillas”, de modo que los requerimientos de material se agrupaban para varias órdenes de producción. De esta forma resultó más fácil controlar el estado de las órdenes de producción en vez de realizar pedidos de material por cada vale de producción generado.

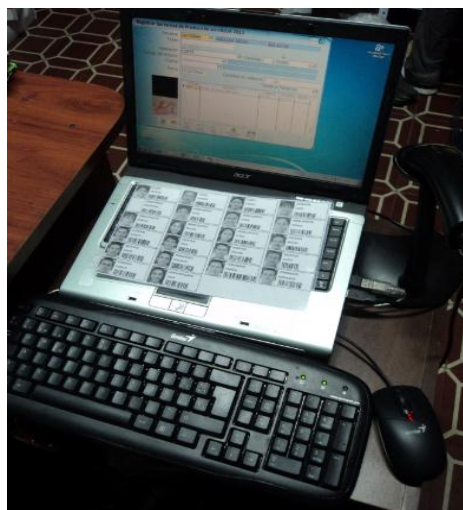
Para cada planilla de producción se generó el informe de cálculo de materia disponible que se exportó a Excel y sobre la tabla con las cantidades especificadas por el software se determinaba por el gerente de producción las cantidades a pedir por cada tipo de material, y se especificaba en el formato el proveedor a quien se iba a realizar el pedido. Las cantidades de material que presentan un valor disponible positivo pero muy pequeño se verificaban en bodega con el fin de evitar cualquier material faltante para las órdenes generadas.

Para las cantidades de suelas y kits con tallas medias era necesario realizar las sumas entre las tallas utilizadas para el ingreso y las que no, con el fin de conocer el valor real del disponible. Sumar estas cantidades no representa ningún inconveniente pero las cantidades negativas en las tallas que no recibían ingreso crecerían indefinidamente por lo que se definió que las cantidades fueran restablecidas al iniciar el inventario de cada año.

c) Adquirir un ordenador para el área de bodega

A la bodega se llevó un computador portátil de propiedad de la gerencia y se adecuó con la compra de un mouse y un teclado por un valor total de \$24.900 pesos.

Ilustración 30 Computador instalado en bodega



También se adquirió una antena amplificadora de wifi para mantener una conexión estable con el computador servidor que almacena la base de datos del software. Se le realizó un formato completo por un valor de 20000 y se instalaron los programas básicos junto con el Accasoft. El equipo se dejó a disposición del almacenista después de realizada la capacitación para el manejo del programa.

d) Validación y capacitación

- **Cueros badanas**

Se utilizó el formato de entrega y recepción de cueros F9 (Ver Anexo J), en el cual se registra todas las salidas y entradas de bodega para todos los vales de producción.

En este formato, con la información escrita en la cinta con la que se asegura el cuero, se registra el área y el peso de las hojas entregadas al cortador y el peso de las cantidades devueltas, para calcular el consumo con una regla de tres.

Con los registros del formato se realizaron revisiones tempranas a los consumos por referencia y si presentaban inconsistencias, causadas por mediciones incorrectas o cambios en los moldes que no fueron reportados, se corregían en la ficha técnica.

- **Viras**

Se utilizaron dos tareas por cada referencia de planta y tacón forrado en vira. Se midió el rollo de vira antes de ser entregado al operario y después de que hubiese terminado la tarea y se comparó el consumo real con el registrado en el vale.

- **Kits suelas y plantillas**

Se hicieron revisiones quincenales de las existencias y se compararon con las registradas en el programa, las diferencias se registraron en los formatos de la hoja de cálculo para el control de los indicadores (ver Anexo P).

5.1.5. Sistema de indicadores para los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento, y planeación de requerimiento de materiales

- **Aprobación de los indicadores**

Tras una reunión realizada con la gerencia el día 21 de marzo del 2014, se aprobó la implementación de los seis indicadores propuestos, dada su pertinencia y debido a que gran parte de la información requerida se podía obtener fácilmente de las bases de datos del software.

- **Desarrollo de la herramienta de seguimiento**

Durante las dos últimas semanas de marzo y las dos primeras de abril, se desarrolló la herramienta de seguimiento en una hoja de cálculo con el uso de macros en el programa Visual Basic for Applications (Ver Anexo P) con el fin de facilitar el cálculo de los indicadores y llevar un control histórico para su consulta posterior.

- **Recolección de los datos requeridos**

Se recopilaron los datos de acuerdo a la periodicidad del indicador y se registraron en el macro de Excel para conservar la información histórica y realizar la consulta de los gráficos de seguimiento. La gerencia permitió el acceso a la información de los meses comprendidos entre octubre del 2013 hasta marzo del 2014.

- **Evaluación de indicadores**

Con la información recolectada de los meses de octubre a marzo, se presenta el análisis de los indicadores en el numeral 5.2.5.

5.2. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN

5.2.1. Costos del modelo EOQ

Se realizó el cálculo del costo total para los meses de octubre a marzo con el fin evidenciar los beneficios de implementar el modelo propuesto que se presentan en las tablas 16 y 17.

Tabla 16. Costo del modelo antiguo

	Cu	S	H	D	Q	R	Costo
Pegante amarillo	123.000	6712	15055,2	25	2	1	31.738.955,2
Pegante blanco	138.000	6712	15607,8	6	1	1	876.075,9
Cauchol	60.000	6712	12720	13	2	1	836.348,0
Total							4.886.379,1

Tabla 17. Costo del modelo propuesto

	Cu	S	H	D	Q	R	Costo
Pegante amarillo	123.000	6712	15.055,2	25	5	3	3.146.198
Pegante blanco	138.000	6712	15.607,8	6	3	1	864.835,7
Cauchol	60.000	6712	12.720	13	4	2	827.254
Total							4.838.287,7

Se observa que con el modelo nuevo se presenta un ahorro de 48.091,4 pesos. La gerencia consideró la propuesta pero decidió no utilizarla, debido a que el ahorro no era considerable, por lo cual decidieron seguir utilizando el modelo antiguo, en el que esperan a que pase la última lata a producción antes de realizar un pedido,

5.2.2. Implementación de mejoras de almacenamiento

- **Adquisición e instalación de la estantería nueva**

Con el espacio adicional hubo un cambio notable en el orden de la bodega A (ver Anexo F), se estableció el área definida para la separación y alistamiento de tareas, y el pasillo quedó disponible para el libre paso de los empleados. Como ahora los grandes volúmenes de kits pueden almacenarse con facilidad, se logró liberar espacio en la bodega C (Ver Anexo F).

En la bodega A no se almacena más material terminado en el suelo, y las cajas para empaque se pueden organizar con mayor facilidad.

Ilustración 31. Antes y después bodega A



- **Implementación de 5s**

Se realizó una jornada de limpieza para separar todos los materiales obsoletos y desecharlos. Y se ordenaron las suelas de acuerdo a su rotación para que estuvieran al alcance del almacenista.

En los estantes superiores se almacenaron que no se utilizaban desde hace varias colecciones. Todos los pares se registraron en el sistema para emitir órdenes e introducirlos a producción.

Ilustración 32. Antes y después bodega B



Se ordenaron las referencias y se ubicaron en un área separada los materiales sin par que quedan disponibles para ser utilizados como repuesto para reparación de devoluciones.

Ilustración 33. Antes y después bodega C



- **Demarcación**

Se marcaron todas las cintas magnéticas y se ubicaron en el lugar de cada una de las referencias.

Ilustración 34. Demarcación de estantes



5.2.3. Análisis de indicadores de gestión

a) Análisis del indicador de gestión de inventarios

Para evaluar este proceso se utilizó el indicador de gestión de inventarios. A pesar de que previamente ya se había realizado un muestreo para la validación de la información del software, es importante evaluar periódicamente el desempeño de la empresa en el manejo de los registros de inventario.

Para evaluar la exactitud se utilizaron las referencias con mayor rotación para los meses de octubre del 2013 a marzo del 2014 (Ver Anexo Q).

Ilustración 35 Confiabilidad del inventario para viras

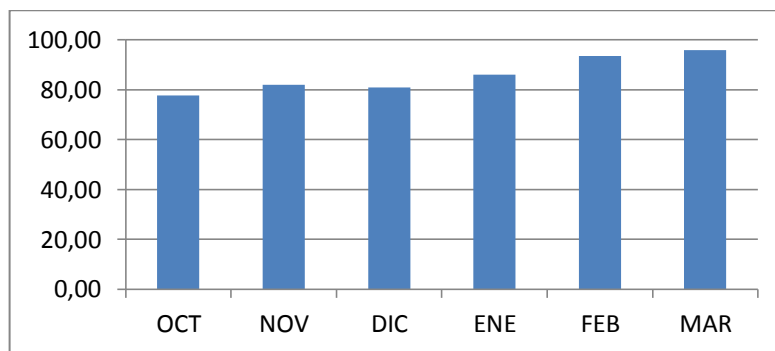


Ilustración 36. Confiabilidad del inventario para cueros

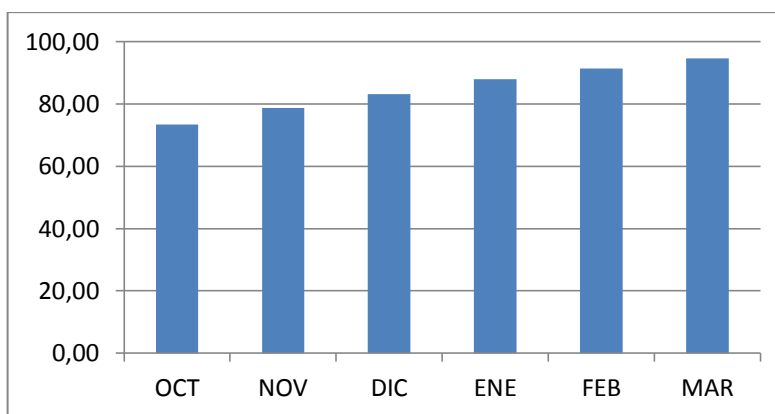
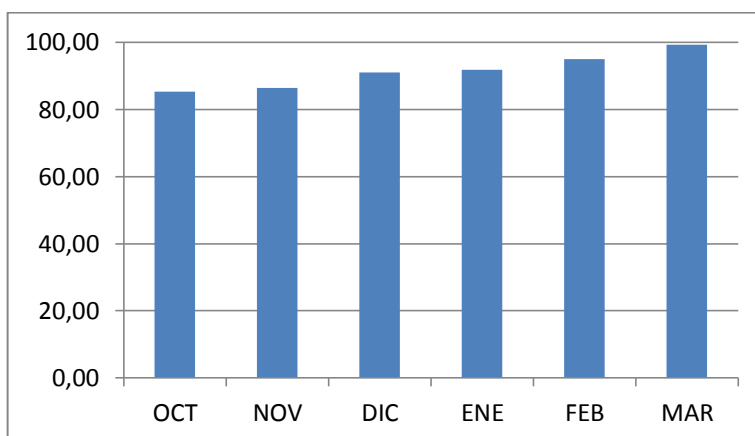


Ilustración 37 Confiabilidad del inventario para kits suelas y plantillas



En los tres casos se puede observar que la precisión del inventario incrementa considerablemente, debido al compromiso de la empresa y al seguimiento cada vez más estricto de las entradas y salidas de material.

Con los kits y suelas se presenta inicialmente un grado de precisión mayor debido a que es más sencillo determinar en cualquier tiempo dado el valor exacto del inventario, mientras que con el cuero el proceso fue más lento debido a que los valores promedio de consumo requieren algunos consumos reales para determinar si son completamente confiables.

b) Análisis con el indicador de 5s

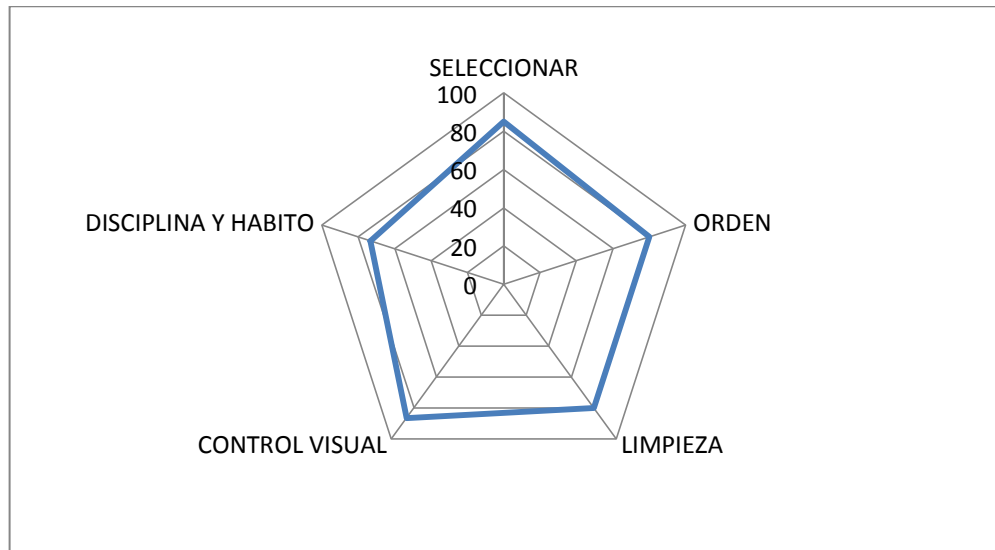
Para este indicador se recolectó información para los meses de octubre del 2013 hasta marzo del 2014. Mensualmente se realizaba una visita al área de bodega en un momento aleatorio del día escogido

.La evaluación se realizó de acuerdo con el formato establecido en el formato de indicadores la herramienta diseñada en Microsoft Excel (Ver Anexo P)

Tabla 18. Indicador de almacenamiento

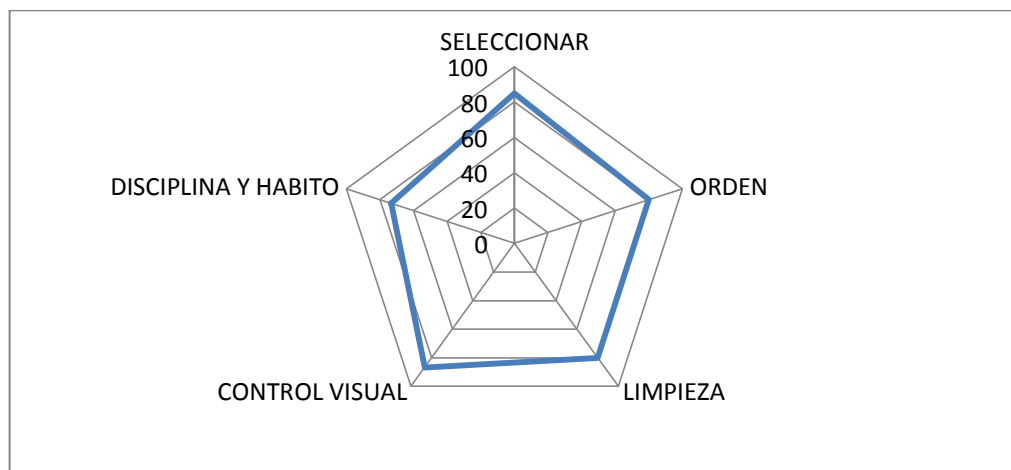
	INICIAL	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
SELECCIONAR (%)	43,3	75	80	80	85	85	85
ORDEN (%)	50	73,33	80	73,33	80	80	80
LIMPIEZA (%)	46,6	66,66	66,66	73,33	73,33	80	80
CONTROL VISUAL (%)	56,7	80	80	86,66	86,66	86,66	86,66
DISCIPLINA Y HABITO (%)	53,3	66,66	66,66	66,66	73,33	73,33	73,33

Ilustración 38. Evaluación de 5s del estado inicial



Se observa un incremento considerable como resultado de la implementación y capacitación que fueron evaluadas por medio del formato en Excel al final de cada mes como se muestra en la ilustración 43.

Ilustración 39. Evaluación de 5s del estado final



c) Análisis indicador de efectividad de la planeación

Las diferencias presentadas entre las cantidades requeridas por el software en ocasiones requieren ajustes, más que todo en los cueros cuando ocurren descargues de grandes cantidades de material, se pueden presentar diferencias que incrementan entre mayor sea la rotación del material.

Tabla 19. Indicador de efectividad de la planeación

MATERIAL	PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD					
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
CUEROS	71,19 %	75,27%	90,61%	92,08%	95,13%	93,60
KITS SUELAS PLANTILLAS TACONES	86,16%	84,77%	89,10%	93,65%	92,64%	92,59%

Se observa una mejora considerable debido a la reducción de reportes erróneos de materiales faltantes, y con las mejoras de la confiabilidad, la efectividad de la planeación también se ve afectada positivamente.

d) Faltantes de material

Debido a que el software permitía conocer con exactitud las cantidades a necesitarse en pares de kits, suelas y plantillas, los faltantes para estos materiales se vieron considerablemente reducidos; teniendo en cuenta además que ahora en la empresa se reporta cualquier salida adicional de material, las reposiciones para evitar faltantes fueron más oportunas.

Tabla 20. Indicador de porcentaje de faltantes

MATERIAL	PORCENTAJE DE FALTANTES					
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
CUEROS	5,64 %	5,72 %	5,11 %	4,93 %	4,19 %	3,31 %
KITS SUELAS PLANTILLAS TACONES	7,22 %	5,22 %	5,13 %	4,22 %	2,14 %	1,08 %

Con respecto a los cueros también se presentó una reducción menos pronunciada, debido principalmente al error asociado a la aproximación de las mediadas en las fichas técnicas que no pueden especificarse con total exactitud.

e) Devoluciones de material

Las devoluciones de material se redujeron considerablemente durante la implementación de los procedimientos establecidos en el manual para recepción de materiales; ahora se reportaban oportunamente las inconsistencias presentadas en la entrega de materiales, y con las peticiones frecuentes de la empresa a los proveedores se redujo considerablemente el número de reclamos por entregas con averías.

Tabla 21. Indicador de porcentaje de devoluciones

MATERIAL	PORCENTAJE DE DEVOLUCIONES					
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
CUEROS	3,89 %	3,58 %	3,59 %	3,12 %	2,24 %	1,44 %
KITS SUELAS PLANTILLAS TACONES	2,24 %	2,06 %	1,57 %	1,20 %	0,71 %	0,60 %

f) Rotación de inventarios

Conociendo el material en tiempo real la gerencia pudo programar órdenes para referencias de kits, suelas, tacones y cueros que llevaban en desuso varios meses; por lo que las grandes cantidades de material comenzaron a rotar para órdenes de producción nuevas.

Tabla 22. Indicador de Rotación del inventario

MATERIAL	ROTACIÓN (VECES/MES)					
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
CUEROS	1,70	1,89	2,21	2,95	3,28	3,53
KITS SUELAS PLANTILLAS TACONES	2,31	2,83	3,10	3,79	4,08	4,12

5.2.4. Nivel de implementación

Con la medición cuidadosa de los consumos de material, la creación de las fichas técnicas con información actualizada, el registro de tareas en tiempo real y todos los mecanismos de control y formatos implementados en la empresa el balance es positivo en la utilización del software. Por lo que se llegó un nivel de implementación del 74,95% incluyendo las mejoras adicionales en los demás módulos.

Tabla 23. Incremento en la implementación de los módulos

MODULO	ANTES	DESPUÉS
ARTÍCULOS	58,33	91,66%
COMPRAS	59,17	83,33%
KARDEX	16,00	91,66%
PRODUCCIÓN	53,75	91,66%
VENTAS	64,58	83,33%
IMPLEMENTACIÓN TOTAL	52,47%	74,95%

6. CONCLUSIONES

- La problemática principal en Manufacturas Sandoval consistía en la falta de control de los niveles de inventarios, lo que a su vez causaba falencias en la planificación de materiales. La implementación permitió conocer las cantidades de cueros, badanas, viras, plantillas, kits y suelas por lo cual mejoró el control sobre las existencias reduciendo el porcentaje de faltantes de cuero de 7,22% a 1,08%.
- Antes de iniciar el proyecto la empresa Manufacturas Sandoval utilizaba el software solo como una herramienta básica para control de la producción y nómina y su nivel de implementación era del 52,47%. Con el desarrollo del proyecto se llegó al 74,95% por lo cual ahora se generan ordenes de pedido de materia prima que corresponden a las necesarias para suplir las necesidades de su producción.
- Se estructuró el control de entradas y salidas de material, lo cual permitió planificar con mayor precisión las cantidades de material necesarias para las órdenes en producción, y definir el nivel de inventarios en tiempo real, lo cual se ve reflejado en el incremento del nivel de implementación del módulo de kardex del 16,00% al 91,66%.
- La implementación del sistema 5s permitió establecer un entorno de trabajo limpio y ordenado que facilitó la entrega de materiales a producción, redujo considerablemente la cantidad de falsas alarmas debido a reportes erróneos de material faltantes, lo cual se ve reflejado en el incremento del indicador de nivel de Disciplina de un 53,33% a un 73,33%.
- El diseño y la implementación de un sistema de indicadores le permite a la empresa conocer su nivel de desempeño en los procesos relativos al inventario, constituyendo una herramienta útil para conocer el progreso de la empresa en la ejecución de sus procedimientos y facilitando la toma de decisiones.

7. RECOMENDACIONES

- Incluir en el software un módulo de indicadores que facilite la evaluación y control de los procesos con mayor facilidad y permita informar a la alta gerencia prontamente sobre posibles falencias existentes.
- Mantener el uso de los manuales de funciones y de procedimientos para garantizar la estandarización de las actividades realizadas por los operarios, actualizándolos cuando se presente algún cambio que involucre el cambio de la forma en la que se ejecutan las tareas.
- Continuar con las iniciativas de implementación del software ERP Accasoft, manteniendo a un empleado en el cargo de Auxiliar de producción para garantizar un nivel de control suficiente en los demás procesos de la empresa y para aprovechar la herramienta que tienen a su disposición con un amplio espectro de características a desarrollar.
- Mantener el control y supervisión constante sobre los consumos de cueros con el fin de garantizar que los cálculos hechos sobre nuevas colecciones sean precisos y sea posible mantener un registro confiable de las existencias que no afecte las cantidades de material planificado.
- Continuar con el control supervisión rigurosos de los niveles de inventarios, manteniendo el registro de entradas y salidas de material en el sistema tan pronto como ocurren en físico, de esta manera se reducen los errores en el pedido de materiales.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez Torres Martin G. Manual para elaborar manuales de políticas y procedimientos. Catorceava edición. Panorama Editorial. México. 2006.
- BALLOU, Ronald H. Logística: Administración de la cadena de suministro. En: Decisiones sobre políticas de inventarios. Quinta ed. México: Pearson Educación, 2004.
- CHASE RICHARD B, JACOBS F. ROBERT, AQUILANO NICOLÁS J. Administración de operaciones, producción y cadena de suministros: Capítulo 18. Duodécima edición. México. MC Graw Hill. 2009.
- CUATRECASAS ARBÓS, Luis. Organización de la producción y dirección de operaciones. En: Planificación de la producción. Madrid: Díaz de Santos, 2011.
- CUBILLOS B. Myrian – NÚÑEZ R. Santiago. Guía para la construcción de indicadores de gestión. Departamento Administrativo de la Función Pública. Bogotá. 2012
http://portal.dafp.gov.co/form/formularios.retrive_publicaciones?no=1445
- GARAVITO HERNÁNDEZ, Edwin. Sistemas de almacenamiento. Bucaramanga, 48h. Universidad Industrial de Santander. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Diseño de plantas. Disponible en: <http://torcaza.uis.edu.co/~garavito/docencia/asignatura1/pdfs/Sistemas%20de%20Almacenamiento.pdf>.
- HEIZE Jay y RENDER. Barry. Dirección de la producción y de operaciones: Decisiones tácticas. Capítulo 4. Editorial Person. Madrid. Prentice Hall. Octava Edición. 2008.
- JIMÉNEZ LOZANO, Guillermo. Sistema de control de inventario ABC. En: Investigación operativa II. Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales. [consultado 15 09 2013]. Disponible en <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4060015/Lecciones/Capitulo%20II/abc.htm>
- Krauss Miguel F. Duhalt. Los manuales de procedimientos en las oficinas públicas. UNAM. México. 1986.
- Manual de funciones. Curso Universidad Nacional [Documento de Word] [Consultado: 15/09/2013]. Disponible en:

<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/economicas/91337/ayudas/manuales/manualdefunciones.doc>.

- MASTER UNIVERSITARIO DE ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS. UNIVERSIDAD DE OVIEDO. Gestión de inventarios y almacenes [en línea].
- RENDER, Barry; RALPH Stair y HANNA Michael E. Métodos cuantitativos para los negocios. En: Modelos de control de inventarios. Novena ed. México: Prentice Hall, 2006. p. 197
- REY SACRISTÁN, Francisco. Las 5's orden y limpieza en el puesto de trabajo. Madrid, España. 2005, ISBN: 84-96169-54-5
- DORBESSAN, José Ricardo. Las 5s, herramientas de cambio. Buenos Aires, Argentina. 2000.
- Rodríguez Valencia Joaquín. Como elaborar y usar los manuales administrativos. Tercera edición. International Thomson Editores. México. 2002.
- Rodríguez Valencia Joaquín. Estudio de sistemas y procedimientos administrativos. Tercera edición. International Thomson Editores. México. 2006.
- SALAZAR LÓPEZ, Bryan Antonio. Clasificación de Inventarios. En: Herramientas para el ingeniero industrial. [tipo de medio electrónico]. Volumen 1. [consultado 15 09 2013]. Disponible en <http://ingenierosindustriales.jimdo.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/administraci%C3%B3n-de-inventarios/clasificaci%C3%B3n-de-inventarios/>
- UNIVERSIDAD DE CAMBRIDGE. Stores management and stock control. En: Storekeeping, stock control and stores management. [online] Cambridge: Universidad de Cambridge, s.f. P.12 Disponible en internet: <http://www.cambridgecollege.co.uk/coursesattachments/STKMOD1.pdf>
- DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA – DANE. Guía para Diseño, Construcción e Interpretación de indicadores.
- Tasas promedio superfinanciera. [en línea] Disponible en https://www.grupoaval.com/portal/page?_pageid=33,256956&_dad=portal&_schema=PORTAL