

**PLAN DE MEJORA CON BASE EN EL ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO  
PARA LA FÁBRICA DE CALZADO DISEÑOS CAVIELES**



**CLEMENTINA CAVIELES MARTÍNEZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECANICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA  
NOVIEMBRE DE 2008**

**PLAN DE MEJORA CON BASE EN EL ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO  
PARA LA FÁBRICA DE CALZADO DISEÑOS CAVIELES**

**CLEMENTINA CAVIELES MARTÍNEZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECANICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA  
NOVIEMBRE DE 2008**

**PLAN DE MEJORA CON BASE EN EL ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO  
PARA LA FÁBRICA DE CALZADO DISEÑOS CAVIELES**

**CLEMENTINA CAVIELES MARTÍNEZ**

Trabajo de Grado para Optar el Título de  
Ingeniera Industrial

Director

**Ing. Henry Lamos**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECANICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA  
NOVIEMBRE DE 2008**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por guiar mis pasos e iluminar mi camino

A mi familia por el apoyo y la colaboración incondicionales

Al Ingeniero Henry Lamos por la orientación que llevó a feliz término este proyecto

A Diseños Cavieles por darme la oportunidad de aprender y crecer profesionalmente

A la Universidad Industrial de Santander y en su nombre la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales por ser el cimiento de mi formación académica

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>19</b>
1.1. IDENTIFICACIÓN .....	19
1.2. JUSTIFICACIÓN .....	19
1.3. ALCANCE .....	20
1.4. OBJETIVO GENERAL .....	20
1.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
<b>2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>22</b>
2.1. PROCESO'.....	22
2.2. MEJORAMIENTO DE PROCESOS.....	23
2.3. CAPACIDAD DE OPERACIONES, .....	25
2.4. ANÁLISIS DE DEMANDA.....	26
2.5. CONTROL DE CALIDAD .....	30
<b>3. DESCRIPCIÓN DE DISEÑOS CAVIELES.....</b>	<b>33</b>
3.1. INFORMACIÓN GENERAL .....	33
3.1.1. Identificación de la Empresa.....	33
3.1.2. Reseña Histórica .....	33
3.1.3. Misión .....	33
3.1.4. Visión.....	34
3.1.5. Estructura Organizacional.....	34
3.2. ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA.....	30
3.2.1. Recursos Humanos.....	34
3.2.2. Recursos Físicos.....	34
3.2.3. Portafolio de Productos .....	35
3.2.4. Clientes y Proveedores .....	35
<b>4. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL PROYECTO .....</b>	<b>36</b>

4.1.	ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	36
4.2.	DIAGNÓSTICO Y ESTADO ACTUAL .....	37
4.3.	PLAN DE MEJORA.....	37
4.4.	CONCLUSIONES .....	37
4.5.	RECOMENDACIONES .....	38
<b>5.</b>	<b>ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO .....</b>	<b>39</b>
5.1.	IDENTIFICACIÓN DEL PROCESO .....	39
5.1.1.	Generalidades del Producto.....	39
5.1.2.	Materias Primas .....	41
5.1.3.	Descripción del Proceso Productivo .....	42
5.2.	FACTORES DE ANÁLISIS .....	46
<b>6.</b>	<b>ESTUDIO DE DEMANDA.....</b>	<b>49</b>
6.1.	GENERALIDADES.....	49
6.2.	SITUACIÓN ACTUAL DEL MERCADO EN EL MUNDO, COLOMBIA Y SANTANDER.....	49
6.2.1.	Contexto Mundial .....	50
6.2.2.	Contexto Nacional.....	52
6.2.3.	Contexto Local .....	55
6.3.	DIAGNÓSTICO .....	58
6.4.	OPORTUNIDADES DE MEJORA.....	70
<b>7.</b>	<b>ANÁLISIS DE CAPACIDAD.....</b>	<b>71</b>
7.1.	GENERALIDADES.....	71
7.2.	ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LA EMPRESA .....	71
7.2.1.	Tiempo total del ciclo de producción de calzado para dama.....	75
7.2.2.	Capacidad Instalada .....	76
7.2.3.	Capacidad Demostrada .....	78
7.2.4.	Tasa de Utilización de Capacidad .....	81
7.3.	OPORTUNIDADES DE MEJORA.....	82
<b>8.</b>	<b>GESTIÓN DE INVENTARIOS .....</b>	<b>84</b>
8.1.	GENERALIDADES.....	84

8.2.	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LA EMPRESA.....	85
8.2.1.	Inventario de Materia Prima.....	85
8.2.2.	Compras.....	92
8.2.3.	Almacén de Materiales.....	97
8.3.	INVENTARIO DE PRODUCTO EN PROCESO Y PRODUCTO TERMINADO .....	99
8.4.	COSTO DE LOS INVENTARIOS.....	99
8.4.1.	Costo de elaboración de pedido .....	100
8.4.2.	Costo de Mantenimiento .....	101
8.5.	CLASIFICACIÓN ABC .....	103
8.6.	OPORTUNIDADES DE MEJORA.....	105
<b>9.</b>	<b>ANÁLISIS DE CALIDAD .....</b>	<b>106</b>
9.1.	GENERALIDADES.....	106
9.2.	ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS.....	106
9.2.1.	Modos Potenciales de fallo por proceso .....	106
9.2.2.	Efectos de Fallo .....	107
9.2.3.	Consecuencias, Causas y Controles de Fallos .....	109
9.2.4.	Coeficientes de Gravedad, Frecuencia y Detección.....	112
9.2.5.	Número de Prioridad de Riesgo (NPR).....	114
9.3.	OPORTUNIDADES DE MEJORA.....	116
<b>10.</b>	<b>PLAN DE MEJORA .....</b>	<b>117</b>
10.1.	PLANES GENERALES .....	118
10.1.1.	Capacitación en Mejoramiento Continuo .....	118
10.1.2.	Elaboración e Implementación del Reglamento de Convivencia .....	120
10.1.3.	Levantamiento e Implementación de Procedimientos .....	121
10.1.4.	Construcción de un Sistema de Indicadores para evaluar el desarrollo de los procesos ..	124
10.2.	PLANES ESPECÍFICOS DE CORTO PLAZO.....	129
10.2.1.	Diseño de una herramienta para realizar pronósticos de demanda.....	129
10.2.2.	Elaboración de un Plan de Mantenimiento Preventivo para la Maquinaria .....	130
10.2.3.	Organización del Almacén de Insumos .....	133
10.2.4.	Creación de una Política de Inventarios .....	135
10.2.5.	Aplicación de Herramientas analíticas para control de Calidad .....	138
10.3.	PLANES ESPECÍFICOS DE MEDIANO Y LARGO PLAZO.....	140
10.3.1.	Establecimiento de un Nivel Mínimo de Producción y Sistema de Incentivos .....	140

10.3.2. Publicidad y Mercadeo.....	141
10.3.3. Estanterías para acomodar insumos de producción .....	142
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>143</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>145</b>
<b>CUMPLIMIENTO DE LOGROS .....</b>	<b>141</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>1472</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>1483</b>

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Diagrama de Actividades.....	1
Ilustración 2. Partes del zapato.....	1
Ilustración 3. Descripción del Proceso Productivo.....	1
Ilustración 4. Exportaciones Mundiales .....	1
Ilustración 5. Países Exportadores 2006 .....	1
Ilustración 6. Países Importadores 2006.....	1
Ilustración 7. La cadena en Colombia. Participación en la Industria Nal.....	1
Ilustración 8. Producción.....	1
Ilustración 9. Participación en la Industria Nacional. Distribución de la generación de empleos .....	1
Ilustración 10. La Cadena. Exportaciones de Colombia en 2006.....	1
Ilustración 11. Origen de Importaciones de Calzado 2006.....	1
Ilustración 12. Comercio Exterior de Calzado.....	1
Ilustración 13. Participación de Santander en la Cadena del Cuero .....	1
Ilustración 14. Exportaciones de Calzado en Santander.....	1
Ilustración 15. Destino de exportaciones de Calzado en Santander. 2006.....	1
Ilustración 16. Proceso de recepción de Pedidos.....	1
Ilustración 17. Proceso de Despacho .....	1
Ilustración 18. Histórico de ventas 2005, 2006, 2007 .....	65
Ilustración 19. Decomposición Series de Tiempo.....	68
Ilustración 20. Diagrama de Flujo. Proceso de Compras .....	1
Ilustración 21. Clasificación ABC de insumos.....	1
Ilustración 22. Prioridades de Riesgo para Modos de Fallo .....	115

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Modelos de Pronósticos.....	28
Tabla 2. Clusters destacados en Italia.....	51
Tabla 3. Listado de Clientes Diseños Cavieles.....	59
Tabla 4. Histórico de Ventas 2005, 2006, 2007.....	65
Tabla 5. Guía para seleccionar el método más conveniente de pronóstico.....	67
Tabla 6. Pronósticos Generados .....	68
Tabla 7. Descomposición de Series de tiempo. Pronósticos.....	69
Tabla 8. Maquinaria .....	72
Tabla 9. Operarios por Centro de Trabajo .....	73
Tabla 10. Cuadro resumen del tamaño de muestra de cada proceso para la referencia 1 .....	74
Tabla 11. Cuadro resumen del tamaño de muestra de cada proceso para la referencia 2 .....	74
Tabla 12. Cuadro resumen del tamaño de muestra de cada proceso para la referencia 3 .....	74
Tabla 13. Resumen de Tiempos de Producción de un par de zapatos. Referencia 1.....	75
Tabla 14. Resumen de Tiempos de Producción de un par de zapatos. Referencia 2.....	75
Tabla 15. Resumen de Tiempos de Producción de un par de zapatos. Referencia 3.....	75
Tabla 16. Tiempo de Producción de un par de zapatos .....	76
Tabla 17. Tiempo Tipo promedio. Proceso Soladura .....	76
Tabla 18. Número de operarios promedio. Proceso de Soladura .....	77
Tabla 19. Capacidad instalada. Producción de zapatos. Referencia 1 .....	79
Tabla 20. Capacidad instalada. Producción de zapatos. Referencia 2 .....	79
Tabla 21. Capacidad instalada. Producción de zapatos. Referencia 3 .....	79
Tabla 22. Capacidad instalada. Producción de zapatos. Diseños Cavieles.....	80
Tabla 23. Capacidad demostrada. Producción de Calzado. Diseños Cavieles .....	80
Tabla 24. Tasa de utilización de capacidad.....	81
Tabla 25. Resumen de Compras de Material Sintético. Junio a Diciembre 2007 .....	86
Tabla 26. Resumen de Compras de Cemento de Contacto. Junio a Diciembre 2007.....	87
Tabla 27. Resumen de Compras de Adhesivo de Poliuretano. Junio a Diciembre 2007.....	88
Tabla 28. Resumen de Compras de Adhesivo Caucho Natural. Junio a Diciembre 2007.....	88
Tabla 29. Resumen de Compras de Láminas de Neolite. Junio a Diciembre 2007 .....	88
Tabla 30. Resumen de Compras de Plantillas. Junio a Diciembre 2007 .....	89
Tabla 31. Resumen de Compras de Tacones. Junio a Diciembre 2007 .....	90
Tabla 32. Resumen de Compras de Bolsas de Empaque. Junio a Diciembre 2007.....	91
Tabla 33. Resumen de Compras de Cajas de Empaque. Junio a Diciembre 2007 .....	92
Tabla 34. Compra de Insumos al menudeo.....	92

Tabla 35. Calificación de Proveedores de Diseños Cavielos .....	96
Tabla 36. Insumos de mayor rotación. Diseños Cavielos.....	98
Tabla 37. Costo por Insumos Obsoletos.....	98
Tabla 38. Costo de personal en la elaboración de un pedido .....	100
Tabla 39. Costo de elaboración de pedido .....	101
Tabla 40. Costo Mensual de Mantenimiento de Inventarios.....	103
Tabla 41. Modos de falla identificados por los operarios.....	107
Tabla 42. Efectos de Fallo. Percepción de los clientes .....	108
Tabla 43. Causas, Consecuencias y Controles de los Modos de fallo.....	110
Tabla 44. Criterios de Evaluación de Gravedad del Fallo .....	112
Tabla 45. Criterios de Evaluación de Frecuencia del Fallo .....	112
Tabla 46. Criterios de Evaluación de Detección del Fallo .....	113
Tabla 47. Coeficientes de Gravedad (G), Frecuencia (F) y Detección (D).....	113
Tabla 48. Número de Prioridad de Riesgo (NPR) .....	114
Tabla 49. Temática de Sensibilización .....	119
Tabla 50. Indicadores Establecidos. Diseños Cavielos .....	126

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. Distribución de Planta y Estructura Organizacional.....	145
ANEXO B. Estudio de tiempos en la producción de calzado para dama.....	146
ANEXO C. Suplementos recomendados por la ILO (Internacional Labour Office).....	187
ANEXO D. Capacidad demostrada Diseños Cavielos. Seguimiento a la producción.....	189
ANEXO E. Inventario promedio.....	191
ANEXO F. Clasificación de inventario ABC.....	193
ANEXO G. Efectos de fallo. Percepción de los clientes.....	195
ANEXO H. Capacitación en Mejoramiento Continuo.....	200
ANEXO I. Listado de asistencia. Capacitación mejoramiento continuo.....	209
ANEXO J. Reglamento de Convivencia.....	211
ANEXO K. Listado de asistencia charla Reglamento de Convivencia.....	218
ANEXO L. Ficha de Inspección.....	220
ANEXO M. Manual de Procedimientos.....	222
ANEXO N. Listado de asistencia. Charla informativa Manual de Procedimientos.....	230
ANEXO O. Pantallazo seguimiento Indicadores.....	232
ANEXO P. Graficas control de Indicadores.....	241
ANEXO Q. Pantallazo herramientas Pronósticos de demanda.....	246
ANEXO R. Organización de la Bodega de Insumos.....	248
ANEXO S. Aplicación de la Política de Inventarios.....	251
ANEXO T. Herramientas analíticas para Control de Calidad.....	256

## RESUMEN

**TITULO:** PLAN DE MEJORA CON BASE EN EL ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO PARA LA FÁBRICA DE CALZADO DISEÑOS CAVIELES\*

**AUTORA:** CAVIELES MARTINEZ, Clementina\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Proceso, Mejoramiento, Diagnóstico, Oportunidades de Mejora, Demanda, Inventarios, Control de Calidad, Capacidad, Plan de Mejoramiento

### DESCRIPCIÓN

El mejoramiento del proceso productivo de una empresa manufacturera se constituye en la base de mejora de sus actividades y redundante en beneficio de las condiciones laborales y financieras de la compañía.

Con base en esa premisa se realizó en Diseños Caviales, una empresa familiar del sector calzado en la ciudad de Bucaramanga, un diagnóstico a 4 de los procesos principales que abarca en su funcionamiento: Estudio de Demanda, Gestión de Inventarios, Control de Calidad y Análisis de Capacidad. Por medio del análisis realizado se identificaron factores generadores de oportunidades de mejora, que luego se compilaron en un Plan de Mejoramiento de los Procesos.

Dicho plan está compuesto por Planes generales con alcance a todos los niveles de la organización y cuyo fin principal es la sensibilización del personal y la estandarización de las actividades; Planes de mejora específicos a corto plazo que se ejecutaron como soluciones a las principales falencias encontradas en la empresa: herramientas para realizar pronósticos de demanda y controlar la calidad de los productos, establecimiento de una política de inventarios, elaboración de un Plan de mantenimiento preventivo y organización del almacén de insumos; y Planes de mejora específicos a mediano y largo plazo que se dejan como propuesta para una ejecución futura, dado que se escapan al alcance del proyecto dada la inversión financiera que representan.

Se dio fin a la ejecución del proyecto con el esbozo de las conclusiones y la generación de recomendaciones específicas al proceso de mejoramiento continuo en Diseños Caviales

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. HENRY LAMOS.

## DESCRIPTION

**TITLE:** IMPROVEMENT PLAN BASED ON THE ANALYSIS OF THE PRODUCTION PROCESS FOR THE SHOE'S FACTORY DISEÑOS CAVIELES \*

**AUTHOR:** CAVIELES MARTINEZ, Clementina \*\*

**KEY WORDS:** Process Improvement, Diagnosis, Improvement Opportunities, Demand, Inventory, Quality Control, Capacity, Improvement Plan

## DESCRIPTION

The improvement of the production process of a manufacturing company becomes the base for improving its operations and redounds in benefit of working and financial conditions of the company.

Based on that premise was conducted in Diseños Cavielles, a family company of the footwear sector in the city of Bucaramanga, a diagnosis to 4 key processes that includes in its operation: Demand Study, Inventory Management, Quality Control and Capability Analysis. Through the analysis were identified factors generating opportunities for improvement, which is then compiled into a plan for improving the processes.

This plan consists of general plans to reach all levels of the organization whose main purpose is the awareness of staff and the standardization of activities; improvement plans specific short-term solutions that were implemented as improvements to major shortcoming found in Company: tools to make demand forecasts and quality control of the products, establishing a policy of inventories, developing a plan of preventive maintenance and organization of the hold of inputs; and specific improvement plans in the medium and long term as a proposal for future implementation, since it is beyond the scope of the project given the financial investment they represent.

The implementation of the project ends with the outline of the findings and the generation of specific recommendations to the process of continuous improvement in Diseños Cavielles

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. WILLIAM HOYOS

## INTRODUCCIÓN

El proceso productivo es el alma de toda organización productora de bienes y/o servicios, puesto que de allí nace la razón de ser de las compañías, de manera tal que de nada sirve brindar los mejores precios y el mejor servicio al cliente, si el producto ofrecido no ha sido fabricado bajo un proceso controlado, que garantice la calidad de lo que se entrega al mercado. Por tal razón, es precisamente desde dicho proceso, donde surgen tanto las fortalezas como las debilidades de toda empresa.

Partiendo de las situaciones particulares del proceso productivo de una empresa y de un análisis detallado tanto de las fallas como de las causas que las generan, es posible establecer factores concretos y medibles, para lograr la mejora en la producción

Siendo conscientes de tal realidad y al mismo tiempo de la falta de herramientas concretas que permitan mejorar el sistema productivo de su compañía, Diseños Cavieles ha puesto gran interés en la aplicación de un estudio y un análisis detallado de tal sistema, que redunde en la construcción y aplicación de estrategias que lleven a la empresa a mejorar su funcionamiento y lograr destacarse dentro del área en la cuál se desenvuelve.

Diseños Cavieles tiene gran interés en desarrollar una aplicación para su sistema de producción que redunde en beneficio para la labor que desarrolla y que le permita destacarse en el sector al que pertenece; para ello considera oportuno realizar un estudio profundo y estandarizar sus procesos, identificando de esta manera los puntos críticos y construyendo un plan de mejora, que posteriormente sea aplicado en la empresa.

Para la ejecución de esta tarea se ha solicitado la participación y el comando de la misma a la estudiante en práctica de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales de la UIS, Clementina Cavieles Martínez, quién tiene la competencia profesional requerida y

cuenta con sentido de pertenencia hacia la compañía, aspectos necesarios para el desarrollo de una labor óptima.

## **1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **1.1. IDENTIFICACIÓN**

El Sistema Productivo de una empresa contiene la clave del éxito en el funcionamiento de la misma. La estandarización de los procesos y la aplicación de herramientas concretas que permitan medir el desempeño de las compañías aseguran que el bien o servicio ofrecido a los clientes cumpla con sus requisitos y por ende redunde en la satisfacción de los mismos.

En un mundo globalizado como el que se vive en la actualidad, es de sobra conocida y aplicada la ley de supervivencia de los más fuertes, por tanto quién sea capaz de producir los mejores artículos y con los mayores beneficios, será quién domine el mercado.

Y es precisamente esa la situación que ha llevado a los propietarios de Diseños Caveles a cuestionar la fortaleza que posee el Sistema Productivo que administran. Nace por tanto de esta perspectiva la iniciativa de desarrollar el presente proyecto, con miras a identificar y mejorar el Sistema Productivo de Diseños Caveles.

### **1.2. JUSTIFICACIÓN**

Diseños Caveles no es ajeno a la necesidad de estandarizar y controlar los procesos que tienen lugar dentro de la compañía, y considerando los inconvenientes que se han presentado debido al rápido crecimiento de la empresa, el aumento del volumen de ventas y la incapacidad que en ocasiones se tiene para poder atenderlas, ya sea por falta de tiempo, recursos o de control por parte de sus directivos, ha visto la necesidad de realizar un estudio a su proceso productivo, con el objeto de diseñar un plan de mejoramiento que brinde el soporte necesario para corregir las situaciones que han ocasionado pérdidas importantes a la organización.

Los propietarios de Diseños Cavieles son conscientes de las fallas que tienen en sus procesos, pero al mismo tiempo saben que el producto que ofrecen al mercado es bueno y que mejorando sus procesos van a tener grandes posibilidades en la industria del calzado, no solamente a nivel local, sino también nacional e internacional.

### **1.3. ALCANCE**

El alcance del presente proyecto comprende el análisis del Sistema Productivo de la empresa y el posterior diseño y aplicación de un Plan de mejoramiento. Las etapas que tendrán lugar durante su desarrollo se describen a continuación:

Durante la primera etapa se identificarán los procesos productivos, las actividades que los conforman y las diferentes relaciones entre ellos, seguido de un análisis detallado a las principales actividades de la empresa, que durante las semanas posteriores a la presentación de este documento, se han identificado como claves para el desarrollo del estudio: Demanda, Capacidad, Inventarios y Control de Calidad, y cualquier otra que se haga necesaria luego de haber desarrollado el análisis a los procesos.

La segunda etapa consta de la realización de un Plan de mejora que consta de actividades generales para toda la organización y otras específicas para cada área, dependiendo de las necesidades de cada una de ellas.

La tercera y última etapa consiste en la implementación y ejecución del Plan propuesto. El proyecto se dará por terminado cuando se realice la retroalimentación del proceso llevado a cabo y se den tanto las conclusiones como las recomendaciones del mismo.

### **1.4. OBJETIVO GENERAL**

Diseñar e implementar un Plan de mejoramiento al proceso Productivo de la empresa Diseños Cavieles

## **1.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar un análisis general al proceso productivo de Diseños Cavielos, iniciando con una descripción de la empresa, para posteriormente analizar los procesos que la componen y las fallas que presenta.
- Desarrollar una herramienta que permita elaborar pronósticos de demanda a Diseños Cavielos, a partir de datos históricos diagnosticando la situación y las posibilidades de mejora que allí se presenten
- Analizar la capacidad tanto instalada como utilizada con que cuenta Diseños Cavielos e identificar los factores que afectan directamente el uso completo de la capacidad disponible.
- Identificar los puntos críticos del proceso de Inventarios para diseñar un Sistema y una política de Inventarios acorde a las necesidades de Diseños Cavielos
- Hacer un análisis detallado del control de calidad que se lleva a cabo en Diseños Cavielos, describiendo las principales causas de rechazo o devolución del producto.
- Realizar un diagnóstico general del estado de Diseños Cavielos, con base en los análisis realizados previamente.
- Diseñar e implementar un Plan de Mejora que permita aumentar el nivel de satisfacción de los clientes de Diseños Cavielos, al tiempo que se optimiza el uso de los recursos al interior de la empresa.
- Elaborar un Sistema de Indicadores para la Evaluación del desarrollo de sus procesos productivos.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. PROCESO<sup>2,3</sup>

Un proceso es cualquier actividad o grupo de actividades que emplea un insumo (inputs), le agregue valor al mismo y suministre un producto (outputs) a un cliente externo o interno. Los procesos utilizan los recursos de una organización para suministrar resultados definitivos.

Las actividades de cualquier organización pueden ser concebidas como integrantes de un proceso determinado. De esta manera, cuando un cliente entra en un comercio para efectuar una compra, cuando se solicita una línea telefónica, un certificado de empadronamiento, o la inscripción de una patente en el registro correspondiente, se están activando procesos cuyos resultados deberán ir encaminados a satisfacer una demanda.

Desde este punto de vista, cualquier organización puede ser considerada como un sistema de procesos, más o menos relacionados entre sí, en los que buena parte de los inputs serán generados por proveedores internos, y cuyos resultados irán frecuentemente dirigidos hacia clientes también internos.

Un proceso puede ser realizado por una sola persona, o dentro de un mismo departamento. Sin embargo, los más complejos fluyen en la organización a través de diferentes áreas funcionales y departamentos, que se implican en aquél en mayor o menor medida. El hecho de que en un proceso intervengan distintos departamentos dificulta su control y gestión, diluyendo la responsabilidad que esos departamentos tengan sobre el mismo.

---

<sup>2</sup> <http://www.medellinmiempresa.com/padridocumentos.asp?id=3>. Mejoramiento de Procesos

<sup>3</sup> Harrington, James. Mejoramiento de los Procesos de la empresa. Primera Edición. San José, California. Mc Graw Hill, 1993, p.9

## **2.2. MEJORAMIENTO DE PROCESOS<sup>4</sup>**

Las organizaciones, independientemente de su tamaño y del sector de actividad, deben hacer frente a mercados competitivos en los que han de conciliar la satisfacción de sus clientes con la eficiencia económica de sus actividades. El mejoramiento de procesos, consiste en buscar alternativas con las cuáles los procesos de la empresa se puedan desarrollar de una forma más eficiente, permitiendo incrementar la productividad de la misma.<sup>5</sup>

La Gestión y Mejoramiento de Procesos coexiste con la administración funcional, haciendo posible una gestión ínter funcional generadora de valor para el cliente y que, por tanto, procura su satisfacción. Determina los procesos que necesitan ser mejorados o rediseñados, establece prioridades y provee de un contexto para iniciar y mantener planes de mejora que permitan alcanzar objetivos establecidos. Hace posible la comprensión del modo en que están configurados los procesos de negocio, de sus fortalezas y debilidades.

Los objetivos que plantean la Gestión y mejora de Procesos son:

- ✓ Incrementar la eficacia.
- ✓ Reducir costes.
- ✓ Mejorar la calidad.
- ✓ Acortar los tiempos y reducir, así, los plazos de producción y entrega del servicio.

Estos objetivos suelen ser abordados selectivamente, pero también pueden acometerse conjuntamente dada la relación existente entre ellos. Por ejemplo, si se acortan los tiempos es probable que mejore la calidad.

### **2.2.1. Fases de Mejoramiento de los Procesos de una Empresa<sup>6</sup>**

- **Organización para el Mejoramiento**

---

<sup>4</sup> <http://www.medellinmiempresa.com/padridocumentos.asp?id=3>. Mejoramiento de Procesos

<sup>5</sup> Ortiz, Néstor Raúl. Análisis y Mejoramiento de los procesos de la empresa. Primera edición, Bucaramanga; Ediciones UIS, 1999. p. 133

<sup>6</sup> Harrington, James. Op. Cit. P. 23-25

- Revisar la Estrategia de la Empresa y requerimientos del cliente
- Seleccionar los procesos críticos
- Nombrar los responsables del proceso
  
- **Comprensión del Proceso**
  - Definir alcance del proceso
  - Elaborar diagrama de flujo del proceso
  - Realizar los repastos del proceso
  - Solucionar diferencias
  - Actualizar la documentación del proceso
  
- **Modernización**
  - Identificar oportunidades de mejoramiento
  - Eliminar la burocracia
  - Eliminar actividades sin valor agregado
  - Simplificar el proceso
  - Eliminar los errores del proceso
  - Estandarización
  - Documentar el proceso
  - Capacitar a los empleados
  
- **Mediciones y Controles**
  - Desarrollar mediciones y objetivos del proceso
  - Establecer un Sistema de Retroalimentación
  - Realizar periódicamente la auditoría del proceso
  
- **Mejoramiento Continuo**
  - Calificar el proceso
  - Llevar a cabo revisiones periódicas de calificación
  - Definir y eliminar los problemas del proceso
  - Evaluar el impacto de cambio sobre la empresa y los clientes
  - Benchmarking del proceso
  - Suministrar entrenamiento avanzado al equipo

### **2.2.2. Modelado de Procesos.**

Un modelo es una representación de una realidad, es sintetizar las relaciones dinámicas que en él existen, probar sus premisas y predecir sus efectos en el cliente. Constituye la base para que el equipo de proceso aborde el rediseño y la mejora y establezca indicadores relevantes en los puntos intermedios del proceso y en sus resultados.

### **2.2.3. Documentación de procesos.**

Un método estructurado que utiliza un preciso manual para comprender el contexto y los detalles de los procesos clave. Siempre que un proceso vaya a ser rediseñado o mejorado, su documentación es esencial como punto de partida.

### **2.2.4. Rediseño y mejora de procesos.**

El análisis de un proceso puede dar lugar a acciones de rediseño para incrementar la eficacia, reducir costos, mejorar la calidad y acortar los tiempos reduciendo los plazos de producción y entrega del producto o servicio.

## **2.3. CAPACIDAD DE OPERACIONES<sup>7, 8</sup>**

Capacidad de producción es el máximo nivel de actividad que puede alcanzarse con una estructura productiva dada. El estudio de la capacidad es fundamental para la gestión empresarial en cuanto permite analizar el grado de uso que se hace de cada uno de los recursos en la organización y así tener oportunidad de optimizarlos.

La capacidad incorpora el concepto de tasa de conversión dentro de un escenario de operaciones. Un cambio en la mezcla del producto puede cambiar la capacidad de las unidades de producción. Podemos medir la capacidad en base a la producción o en base a los insumos utilizados.

---

<sup>7</sup> “EVERETT, E.Adam, Jr. Y RONALD, J. Ebert Administración de la Producción y las operaciones” Santa Fé de Bogotá. Prentice Hall. 2001.

<sup>8</sup> CHASE, Richard; AQUILANO, Nicholas y JACOBS, Robert. Administración de producción y operaciones; Bogotá, Editorial Mc Graw Hill. 2001. Octava edición

Conocer la capacidad instalada y utilizada que tiene una empresa es de gran importancia durante el proceso de planear y programar la producción eficientemente, de acuerdo a la variación de demanda, por lo tanto es indispensable estudiar la capacidad de cada centro de trabajo, del personal y de todos los materiales disponibles para la producción, ya que si la capacidad es suficiente, se especifican requerimientos adicionales de tiempo extra, subcontratación, trabajos adicionales para cada línea de productos y se combinan en un plan de grandes rasgos.

Como la demanda está cambiando constantemente con el tiempo, es indispensable manejar unos amortiguadores de capacidad que permitan a la empresa cumplir con la demanda cuando esta es mayor o menor a la capacidad de respuesta que tiene la planta. Un amortiguador de capacidad es una cantidad superior a la demanda, denominado amortiguador positivo, que permite a la empresa tener niveles de flexibilidad de capacidad para responder con la demanda en periodos que sube considerablemente, evitando así que para cumplir con los pedidos se tenga que incurrir en costos extras.

Para calcular los requerimientos de capacidad de mano de obra y de equipos para una demanda determinada, es indispensable conocer la capacidad de cada uno de los equipos disponibles para la producción y el nivel de desempeño de cada trabajador, para así determinar y comparar el nivel de la capacidad que se utilizará en un tiempo determinado con la capacidad de producción que realmente tiene la empresa.

## **2.4. ANÁLISIS DE DEMANDA**

Pronosticar consiste en utilizar datos pasados para determinar acontecimientos futuros. Los pronósticos a menudo son utilizados para poder predecir la demanda del consumidor de productos o servicios, aunque se pueden predecir una amplia gama de sucesos futuros que pudieran de manera potencial influir en el éxito<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> “EVERETT, E.Adam, Jr. Y RONALD, J. Administración de la Producción y Operaciones. Santa Fé de Bogotá. Prentice Hall. 2001. P. 145

Hacer pronósticos de la demanda es una de las tareas más importantes en el mercadeo de un producto o servicio. El pronóstico debe realizarse durante el proceso de planeación y con él se determina las metas y objetivos de una empresa en lo relacionado con ingreso, costos y utilidades estimadas. De un pronóstico de demanda acertado dependerá la vida de cualquier empresa sea que la desarrolle un individuo o una gran corporación.<sup>10</sup>

Son incontables las formas que se sugiere por los escritores para hacer pronósticos. Ellas van desde el llamado "ojímetro", que está basado en la intuición pura y simple, hasta sofisticados y complicados modelos determinísticos y probabilísticas.

Se debe tener en cuenta que todo pronóstico es esencialmente la enunciación de una posibilidad. No significa, por más sofisticado que sea el método utilizado, que el comportamiento de un mercado se ajuste al pronóstico enunciado. Es importante recordar que no es lo mismo hacer pronósticos en economías con reglas del juego estables, como es el caso de los Estados Unidos y países de la Comunidad Europea, que en nuestros países de Latinoamérica, donde lo permanente son condiciones cambiantes y de muy poca estabilidad.

La administración de la demanda implica reconocer fuentes de demanda para los bienes y servicios de una empresa, predecir la demanda y determinar la manera como la empresa la satisfará.

Las predicciones de demanda pronostican la cantidad y la duración de los bienes y servicio de una empresa. Las predicciones de recursos se utilizan para pronosticar la duración y la cantidad de la demanda de instalaciones, equipo, fuerza laboral y compra de partes y materiales para la empresa.

Un administrador debe tener la habilidad de alterar la demanda. En el caso en que la demanda exceda la capacidad, la empresa debe ser capaz de reducir la demanda elevando los precios, programando tiempos de entrega largos (los cuales pueden ser inevitables), y desanimando los negocios con utilidad marginal. En el caso de que la

---

<sup>10</sup> [http://html.rincondelvago.com/administracion-de-la-produccion\\_4.html](http://html.rincondelvago.com/administracion-de-la-produccion_4.html).

capacidad exceda la demanda, la empresa quizá requiera la estimulación de la demanda a través de las reducciones de precios de mercadeo agresivo, o acomodar el mercado de una mejor manera a través de los cambios de productos.

Las instalaciones no utilizadas (esto es, exceso de capacidad) significan costos fijos excesivos; y las instalaciones inadecuadas reducen la utilidad a menos de lo que es posible. Por lo tanto, existen varias tácticas para igualar la capacidad con la demanda. Los cambios internos incluyen el ajuste del proceso para un cierto volumen a través de:

- Cambios en el personal
- Ajuste de equipos y procesos, que pueden incluir la compra de maquinaria adicional o la venta o arrendamiento de equipo existente
- Mejoramiento de los métodos para aumentar la salida.
- El rediseño del producto para facilitar más rendimiento

Los modelos empleados en la construcción de pronósticos se clasifican de la siguiente manera:

**Tabla 1. Modelos de Pronósticos**

<b>Tipo de Modelo</b>	<b>Descripción</b>
Modelos Cualitativos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Método Delphi</li> <li>• Datos históricos</li> <li>• Técnica de Grupo Nominal</li> </ul>	Preguntas hechas a un grupo de expertos para recabar opiniones. Hace analogías con el pasado de una manera razonada. Proceso de grupo que permite la participación con votación forzada.
Modelo Cuantitativo (series de tiempo) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medida o promedio Móvil simple</li> </ul>	Promedia los datos del pasado para predecir el futuro basándose en ese promedio.
Suavizado exponencial	Da pesos relativos a los pronósticos anteriores y a la demanda mas reciente
Modelos Cuantitativos Causales <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de regresión</li> <li>• Modelos económicos</li> </ul>	Describe una relación funcional entre las variables. Proporciona un pronóstico global para variables tales como el producto nacional bruto (PNB)

**Fuente: Everett, Adam. Administración de la Producción y operaciones**

El modelo de descomposición de series de tiempo es empleado en modelos que presentan tendencia, estacionalidad y ciclicidad.

La metodología de su aplicación consiste en separar, por medio de análisis matemático de las series de datos, los elementos correspondientes a los factores: tendencia, estacionalidad y ciclicidad. Luego calcula los pronósticos para los datos suavizados y aplica los tres factores hallados con el fin de arrojar un valor que se ajuste al comportamiento de los datos. La formulación básica del modelo se conoce como:

$$Y_t = T \times S \times C$$

Donde  $Y_t$  = Observación en el tiempo  $t$

$T$  = Tendencia

$S$  = Estacionalidad

$C$  = Ciclicidad

## **INVENTARIOS<sup>11</sup>**

Los inventarios son bienes tangibles que se tienen para la venta en el curso ordinario del negocio o para ser consumidos en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización. Los inventarios comprenden, además de las materias primas, productos en proceso y productos terminados o mercancías para la venta, los materiales, repuestos y accesorios para ser consumidos en la producción de bienes fabricados para la venta o en la prestación de servicios; empaques y envases y los inventarios en tránsito. La base de toda empresa comercial es la compra y venta de bienes o servicios; de aquí la importancia del manejo del inventario por parte de la misma. Este manejo contable permitirá a la empresa mantener el control oportunamente, así como también conocer al final del período contable un estado confiable de la situación económica de la empresa.

### **2.4.1. Modelos de Gestión de Inventarios**

Los modelos para la planificación de aprovisionamiento se agrupan en dos categorías principales, según la demanda:

---

<sup>11</sup> <http://www.monografias.com/trabajos11/conin/conin.shtml>

- Modelos para Reaprovisionamiento no programado, en los que la demanda es de tipo independiente, generada como consecuencia de las decisiones de muchos actores ajenos a la cadena logística (clientes o consumidores), el modelo más común es el Lote Económico de Compras.
- Modelos para Reaprovisionamiento programado, en los que la demanda es de tipo dependiente, generada por un programa de producción o ventas. Responden a peticiones de Reaprovisionamiento establecidas por MRP o DRP basadas en técnicas de optimización o simulación.

Respecto a los modelos no programados, estos se clasifican según el reaprovisionamiento:

- Modelos de Reaprovisionamiento continuo, en los que se lanza una orden de pedido cuando los inventarios decrecen hasta una cierta magnitud o "punto de pedido". La cantidad a pedir es el "lote económico de compra".
- Modelos de Reaprovisionamiento periódico, en los que se realiza una orden de pedido cada cierto tiempo previamente establecido. La cantidad a pedir será la que restablece un cierto nivel máximo de existencias.

Estos últimos modelos podrían, a su vez, subdividirse en función de demanda, si es determinista o probabilista, constante o variable que no aportan diferencias metodológicas relevantes. Se utilizaron por muchos años los modelos clásicos de Reaprovisionamiento no programados, lo que producía resultados anómalos y extendía en las empresas ciertas dudas sobre la bondad de los modelos analíticos como sustitutos del buen hacer, intuitivo de los gestores de inventarios. Hasta que en 1965 se definieron los conceptos de demanda dependiente y demanda independiente, era claro que los modelos clásicos eran los únicos aplicables a casos de demanda no programada o independiente.

## **2.5. CONTROL DE CALIDAD**

La evolución del concepto de calidad en la industria y en los servicios nos muestra que pasamos de una etapa donde la calidad solamente se refería al control final. Para separar

los productos malos de los productos buenos, a una etapa de Control de Calidad en el proceso, con el lema: "La Calidad no se controla, se fabrica".

Finalmente llegamos a una Calidad de Diseño que significa no solo corregir o reducir defectos sino prevenir que estos sucedan, como se postula en el enfoque de la Calidad Total. El camino hacia la Calidad Total además de requerir el establecimiento de una filosofía de calidad, crear una nueva cultura, mantener un liderazgo, desarrollar al personal y trabajar un equipo, desarrollar a los proveedores, tener un enfoque al cliente y planificar la calidad. Este concepto demanda vencer una serie de dificultades en el trabajo que se realiza día a día. Se requiere resolver las variaciones que van surgiendo en los diferentes procesos de producción, reducir los defectos y además mejorar los niveles estándares de actuación.

Para resolver estos problemas o variaciones y mejorar la Calidad, es necesario basarse en hechos y no dejarse guiar solamente por el sentido común, la experiencia o la audacia. Basarse en estos tres elementos puede ocasionar que en caso de fracasar nadie quiera asumir la responsabilidad. De allí la conveniencia de basarse en hechos reales y objetivos. Además es necesario aplicar un conjunto de herramientas estadísticas siguiendo un procedimiento sistemático y estandarizado de solución de problemas.

Existen siete herramientas básicas que han sido ampliamente adoptadas en las actividades de mejora de la Calidad y utilizadas como soporte para el análisis y solución de problemas operativos en los más distintos contextos de una organización:

- Hoja de control
- Histograma
- Diagrama de Pareto
- Diagrama de causa efecto
- Análisis por Estratificación
- Diagrama Scadter o de dispersión
- Gráfica de control

La experiencia de los especialistas en la aplicación de estos instrumentos o Herramientas Estadísticas señala que bien aplicadas y utilizando un método estandarizado de solución de problemas pueden ser capaces de resolver hasta el 95% de los problemas. En la práctica estas herramientas requieren ser complementadas con otras técnicas como son:

- La lluvia de ideas (Brainstorming)
- La Encuesta
- La Entrevista
- Diagrama de Flujo
- Matriz de Selección de Problemas

Con el uso combinado de estas herramientas en cualquier proceso de manufactura industrial se logra:

- Detectar problemas
- Delimitar el área problemática
- Estimar factores que probablemente provoquen el problema
- Determinar si el efecto tomado como problema es verdadero o no
- Prevenir errores debido a omisión, rapidez o descuido
- Confirmar los efectos de mejora
- Detectar desfases

### **3. DESCRIPCIÓN DE DISEÑOS CAVIELES**

#### **3.1. INFORMACIÓN GENERAL**

##### **3.1.1. Identificación de la Empresa**

Nombre de la Empresa: **Diseños Cavieles**

Actividad Comercial: Diseño y Fabricación de calzado para dama

NIT: 13542081-1 de Bucaramanga

Representante Legal: Fredy Alejandro Cavieles Martínez

Número de Matrícula: 118156 del 4 de marzo de 2005

Ubicación: Calle 11 No 20-29

Teléfono: 6717998

##### **3.1.2. Reseña Histórica**

Calzado Diseños Cavieles inicia labores en el año 2005 como una pequeña empresa familiar fabricando calzado para dama, con una planta física reducida y pocos empleados; en el transcurso de los años su recurso humano ha trabajado arduamente en su producto y por sus clientes y se ha especializado en la línea de calzado para dama, enriqueciendo su trabajo con capacitación y nueva maquinaria. Actualmente ha logrado ubicar sus instalaciones en una planta más grande y ha ampliado su base de trabajadores. Con el aumento de su capacidad de producción y el incremento de sus ventas, ha iniciado un lento, pero seguro proceso de internacionalización de sus productos.

##### **3.1.3. Misión**

Diseños Cavieles es una empresa dedicada al diseño, producción y comercialización de calzado femenino de la más alta calidad. El uso de materia prima óptima y diseños exclusivos unidos al trabajo en equipo de un Recurso humano idóneo y motivado, aseguran la satisfacción de nuestros clientes y la mejora continua de nuestros procesos.

### **3.1.4. Visión**

Diseños Cavielles busca proyectarse en el mediano plazo como una empresa líder en el mercado nacional en el diseño, producción y comercialización de calzado para dama, impulsando el mejoramiento de sus procesos y la calidad de sus productos.

### **3.1.5. Estructura Organizacional**

En Diseños Cavielles no se contaba con una estructura organizacional definida de manera formal, y aunque se conocían los roles y responsabilidades, esto no se había documentado. VER ANEXO A. Distribución de Planta y Estructura Organizacional.

## **3.2. ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA**

### **3.2.1. Recursos Humanos**

A la fecha, la empresa cuenta con 17 empleados distribuidos de la siguiente manera:

- 1 Gerente
- 1 Contador
- 1 Modelador (Socio de la empresa)
- 1 Secretaria y Auxiliar Administrativa
- 1 Cortador
- 1 Emplantilladora
- 1 Costurera
- 4 Soladores
- 6 Armadores

### **3.2.2. Recursos Físicos**

Calzado Diseños Cavielles desarrolla sus labores en un local ubicado sobre la calle 11 # 20-29 en el Barrio San Francisco de la ciudad de Bucaramanga, con 6 metros de ancho por 15 de largo, para un área total de 90 m<sup>2</sup>. VER ANEXO A. Distribución de planta y estructura organizacional. La maquinaria que posee para la puesta en marcha de su proceso productivo se detalla a continuación:

- 1 Bordadora Electrónica
- 1 Máquina de coser plana
- 1 Máquina de coser de poste
- 1 Dobladora de tiras
- 1 Troqueladora Electromecánica
- 1 Terminadora
- 1 Devastadora de suela
- 1 Pegadora Neumática
- 1 Horno activador a gas
- 1 Compresor de torre
- 1 Compresor de puente

### **3.2.3. Portafolio de Productos**

Diseños Cavieles ofrece calzado para dama desde la talla 34 hasta la 40, en alturas de 3.5, 5.5, 6.5, y 7.5 cm, con tacón playa, planta o plataforma, en tres líneas diferentes:

- Zapato puntudo
- Sandalia
- Zapatilla

### **3.2.4. Clientes y Proveedores**

Actualmente Diseños Cavieles factura un aproximado de ventas anuales por valor de \$345.000.000 y entre los clientes principales se cuenta:

- Calzado Bucaramanga
- Brangus
- Calzado La Elegancia
- Agaval
- Tienda TNT
- Dacrys
- Reyvi
- Piel de piel
- La Gran Economía

Dentro de los proveedores de materia prima más relevantes se encuentran:

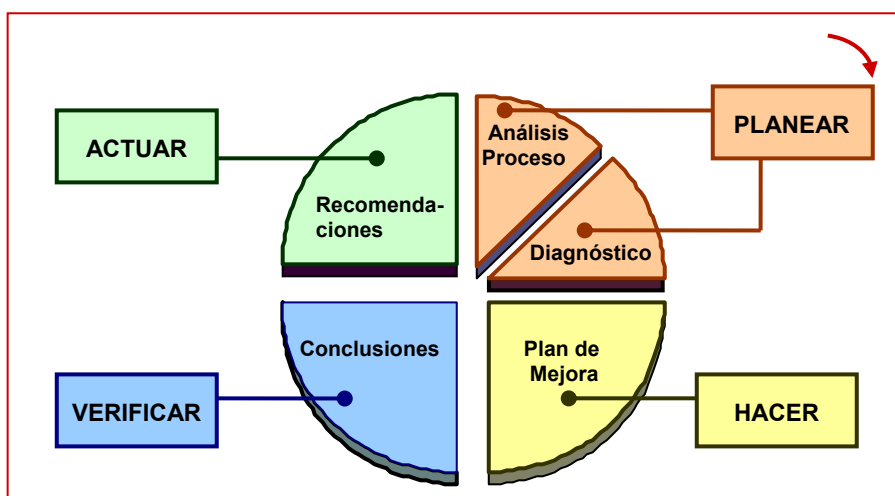
- Peletería el Alce
- Exposuelas
- Prefabricados S.A
- Celis Serrano Hnos. y Cia Ltda.
- Comercial Novapel Ltda.
- Pintu Mezclas
- Curtiembres Unidas Ltda.
- Plasti Punto

## 4. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL PROYECTO

Para lograr un correcto desarrollo de las actividades que plantea la ejecución del proyecto y garantizar su utilidad y aplicabilidad en la empresa, se ha tomado como referencia el Ciclo Administrativo Deming en su ejecución.

Por tanto el diagrama de actividades que describe el desarrollo del proyecto, sujeto a dicho ciclo se detalla a continuación:

Ilustración 1. Diagrama de Actividades



Fuente: La Autora

### 4.1. ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO

En la búsqueda del logro de los objetivos que se han planteado en el proyecto, el primer paso debe ser la correcta identificación del ambiente en el que se llevarán a cabo las actividades, por tanto en esta etapa se realiza el análisis del proceso productivo.

La información primaria se recolectó indagando a los empleados de la empresa, posteriormente se amplió con una investigación general del proceso productivo en las empresas de calzado. Esto con el fin de construir caracterizaciones de los procesos que permitan identificar las fortalezas y debilidades de cada uno de ellos.

## **4.2. DIAGNÓSTICO Y ESTADO ACTUAL**

La segunda etapa comprendida dentro del Planificar es la elaboración de un diagnóstico basado en el estado actual de la empresa. Para la realización de los estudios de demanda, capacidad, Inventarios y Control de Calidad, se usarán herramientas específicas de la Ingeniería Industrial en cada una de las áreas, con el fin de lograr el acercamiento más concreto a la realidad que vive la empresa. Entre dichas herramientas se encuentran: estudio de métodos y tiempos, pronósticos de demanda, análisis de capacidad, técnicas de gestión de inventarios, análisis modal de fallas y efectos (AMFE), entre otras.

## **4.3. PLAN DE MEJORA**

Con la información recopilada en la etapa anterior, se debe determinar acciones concretas de mejora, que serán reunidas en un plan cuya ejecución formará parte del desarrollo del Proyecto. Se contará con la colaboración de los directivos de la empresa y se realizará capacitación y sensibilización al personal, para que su participación facilite la puesta en marcha del Plan de Mejora.

El Plan estará dividido en actividades específicas enfocadas a la solución de situaciones encontradas en el estudio de cada área de la empresa, así mismo se complementará con planes generales de mejora aplicados a todas las actividades desarrolladas y la construcción de un sistema de indicadores que permita evaluar el desarrollo del proceso productivo.

## **4.4. CONCLUSIONES**

Posterior a la etapa de implementación de los Planes de Mejora, deben formularse conclusiones al proyecto desarrollado que permitan verificar la efectividad de su ejecución y la seguida retroalimentación.

#### **4.5. RECOMENDACIONES**

Para dar por terminada la ejecución del proyecto, debe realizarse la formulación de recomendaciones y con base en ellas la empresa de Calzado Diseños Cavielos podrá actuar frente a las dificultades que aún persistan. De esta manera se da cumplimiento al ciclo administrativo Deming, tomado como referencia para el desarrollo del trabajo.

## 5. ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO

### 5.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROCESO

#### 5.1.1. Generalidades del Producto<sup>12</sup>

Los zapatos son usados por las personas para proteger los pies al caminar y evitar las heridas. La fabricación de dichos artículos ha evolucionado a tal punto, que es imprescindible reunir características de funcionalidad, belleza y comodidad en un mismo zapato, con el fin de hacerlo apto para su uso.

Para comprender el proceso productivo por el cuál debe pasar un zapato antes de llegar a los pies del usuario, debe conocerse las partes que lo conforman:



La puntera del zapato es el espacio que hay para los dedos, dependiendo del modelo esta sección puede ser redondeada o puntiaguda, en el caso de sandalias, esta área se encuentra destapada.

<sup>12</sup> Artículo Calzado, Anatomía y Recomendaciones. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Septiembre de 2003.

La capellada del zapato es la parte superior del mismo, en algunos modelos es allí donde se encuentran los cordones. La suela está compuesta de dos piezas, la interior y la exterior, la interior está dentro del zapato y la exterior es la que está en contacto con el suelo cuanto más suave sea la suela, mejor absorbe los golpes.

El tacón es la parte posterior inferior de caucho o plástico que está en contacto directo con el suelo y es lo que le brinda altura al zapato, cuanto más alto el tacón, mayor es la presión que se ejerce sobre la parte anterior del pie. En algunos casos se coloca un contrafuerte para dar más dureza a la zona del talón y sujetar más el pie.

Por otro lado, cabe destacar la curva leve que se encuentra cerca del arco del pie y que se ajusta a la forma del pie, es la curvatura que le permite distinguir el zapato derecho del izquierdo. Dependiendo de las necesidades y del uso previsto, el tipo de calzado se divide de la siguiente manera:

- Zapatos de Hombre. Los zapatos de hombre se adaptan a la forma del pie y tienen más espacio en la puntera con suficiente espacio horizontal y vertical y tienen tacón bajo (generalmente 2.5 centímetros de alto).
- Zapatos de Mujer. Es aquí donde se encuentra la mayor variedad de calzado, los hay de tacón bajo (3 centímetros de tacón o menos), y de tacón alto (más de 3 centímetros de tacón). Existen con puntera amplia, puntiaguda e incluso sin puntera. La capellada juega un papel muy importante, puesto que es la base del diseño mismo.
- Zapato Infantil. Ortopédicamente diseñado para ajustarse a los pies de los niños, especialmente en la etapa en que aprenden a caminar.
- Zapatos de Trabajo. Estos zapatos tienen varias características que dependen de la ocupación, por ejemplo, las botas de cuero grueso y con puntera de acero se usan para proteger de las heridas, hay botas con diversos tipo de suela y tracción.
- Zapatos Atlético. El calzado atlético se utiliza para proteger los pies de ciertas presiones que se desarrollan al practicar un deporte y se trata de dar más tracción al deportista. Existen diversos diseños, variedad de material, peso, tipo de cordones y otros factores que tienden a proteger los pies.

### 5.1.2. Materias Primas

- **Material Sintético de PVC o Poliuretano<sup>13</sup>.**

La demanda de cuero sintético creció debido a la insuficiencia y altos costos del cuero genuino. El Poliuretano y el PVC son los materiales más usados en la producción de cuero sintético. El cuero sintético de poliuretano (PU) es más flexible y tiene una alta resistencia a la extensión, dilaceración, y explosión. El cuero sintético de PVC es usado para hacer productos con una baja tolerancia de extensión; mientras que el cuero sintético de poliuretano es un material duro con una alta tolerancia de extensión, usado para hacer una gran variedad de productos tales como botas, bolsas para calzados, equipajes, correas, guantes, y tapizados para muebles y asientos de carros. Es conocido también el sintético de base mixta (pvc y poliuretano), y para algunos diseños específicos el sintético de base de tela.

- **Pegantes<sup>14</sup>**

- **Pegante amarillo (cemento de contacto).**

Adhesivo de contacto de alto desempeño, basado en cauchos de cloropreno y resinas fenólicas. Es de color amarillo, con alto contenido de sólidos y alta viscosidad, así como amplio tiempo abierto. Presenta buena brochabilidad y un olor característico a solventes orgánicos. En calzado su uso es muy común en la adherencia de materiales como cueros grasos, semigrasas y no grasos, crupón, neolite, odena, carnaza, EVA y caucho en general

- **Pegante blanco (Adhesivo de poliuretano)**

Adhesivo de contacto de alto desempeño, reactivable al calor basado en resinas de poliuretano, de apariencia lechosa y con un olor característico a solventes orgánicos.. Su viscosidad le permite ofrecer sobresalientes pegues en productos de difícil adhesión y posee secado rápido. En la industria del calzado es usado con regularidad en el proceso

---

<sup>13</sup><http://turnkey.taiwantrade.com.tw/showpage.asp?subid=025&fdname=RUBBER+%26+PLASTICS&pagename=Planta+de+produccion+de+cuero+sintetico+de+poliuretano>

<sup>14</sup> <http://www.pegaucho.com/espanol/calzado.asp>

de soldadura, en pegues de materiales como PVC, PVC expandido, poliuretano, crupón, TR, TR expandido, neolite, EVA, caucho vulcanizado, crepé, cueros grasos, semigrasos, secos y lonas.

- **Pegante caucho (Adhesivo de Caucho natural)**

El látex de caucho natural es una emulsión adhesiva de color blanco y con un olor característico, obtenida mediante un proceso de centrifugado. Posee baja viscosidad y alto rendimiento debido su gran contenido de sólidos activos. Es empleada en la industria del calzado para unir superficies sometidas a bajos esfuerzos de tracción o como sostén para piezas que posteriormente serán sometidas a cosido.

- **Lámina de Neolite<sup>15</sup>**

Su presentación comercial es en láminas. Está elaborada a base de Caucho Butadieno-estireno (SBR) en diferentes colores, que por su dureza, resistencia a la abrasión, tensión y desgarre es utilizada para la fabricación de suelas y tacones. De igual forma por no poseer ningún tipo de grabado, también es utilizada para la fabricación de entresuelas y viras.

### **5.1.3. Descripción del Proceso Productivo**

El proceso para la fabricación de Calzado para Dama en Diseños Cavieles se representa gráficamente de acuerdo a la Ilustración 3. Descripción del Proceso Productivo.

- **Modelado**

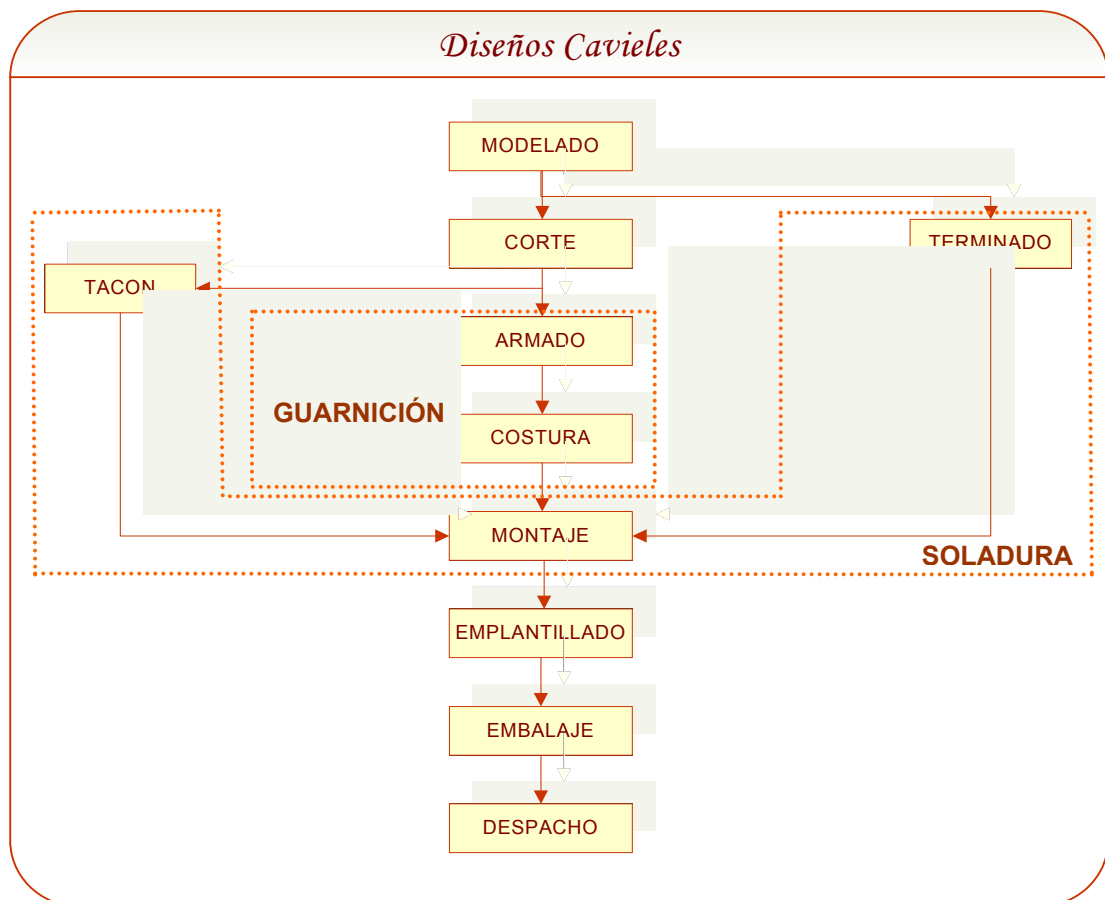
El término modelado reemplaza a la palabra diseño, puesto que los modelos son tomados con base en las tendencias del mercado. Una vez se ha definido el modelo se empapela,

---

<sup>15</sup> [www.evacaucho.com](http://www.evacaucho.com)

con cinta de enmascarar una horma metálica de tallaje pequeño, para poder tomar la forma del pie. Se retira la máscara y se le da el aumento de pegue que tendrá posteriormente la pieza. Sobre la máscara se plasma el estilo y se despieza. Una vez se ha vendido el modelo, por medio de fotocopias aumentadas se obtienen los moldes para diversas tallas de zapato. Cabe resaltar que las empresas que cuentan con mayor tecnología, emplean un pantógrafo para el desarrollo de esta labor. Posteriormente el molde se traspasa a hojalata y se corta para ser empleado durante el siguiente proceso.

**Ilustración 3. Descripción del Proceso Productivo**



Fuente: La autora

- **Corte**

El patrón en hojalata es colocado sobre el material sintético en el que se va a elaborar el calzado y con la cuchilla se cortan las piezas. Posteriormente se realiza el mismo procedimiento sobre el forro. Cuando el modelo del zapato lo amerita, se hace necesario cortar no solamente la capellada, sino también las bandas, punteras y el forro del tacón.

- **Guarnición**

Este proceso se encuentra dividido en los subprocesos Armado y Costura.

- **Armado**

La pieza de sintético es hiladillada, esta actividad consiste en pegar caucho alrededor de la pieza, para darle resistencia a la misma, posteriormente es martillada para lograr buena adherencia y acabado en el orillo. Cuando el modelo en proceso posee tiras, éstas se hiladillan y posteriormente se doblan usando la dobladora de tiras, luego se le coloca la hebilla en el extremo correspondiente, y se perforan si es el caso.

Se aplica pegante caucho al forro y a la capellada, se dejan secar las piezas durante 5 minutos y se unen las partes martillando la superficie para lograr un buen pegue. En ocasiones los modelos más complicados van acompañados de armadores, que son moldes que se entregan a las armadoras para que tengan conocimiento de la forma en que deben ubicarse las piezas.

- **Costura**

Usando una máquina de coser plana o de poste y Nylon bondeado marca Bondix de referencia B69 para la costura superior y B46 para la costura interna; se cosen tanto la capellada como las tiras. La costura se ubica sobre lo hiladillado, paso seguido se corta el excedente de forro dando de esta manera acabado final al orillo.

- **Soladura**

Este proceso está compuesto por los subprocesos Terminado, Montaje y Tacón.

- **Terminado**

Las suelas son fabricadas en neolite, para tal fin se coloca una lámina de dicho material sobre la troqueladora y se cortan de acuerdo a la numeración solicitada. En algunas ocasiones se le da el color negro a las suelas, pintándolas con torino, en seguida se traza sobre ellas el molde del tacón y se llevan a la terminadora, con el objeto de dar buen acabado a las orillas y que el tamaño de la suela corresponda perfectamente al tamaño del tacón.

- **Montaje**

Las plantillas son piezas fabricadas que Diseños Cavieles adquieren con el Proveedor Prefabricados S.A. Durante el proceso de montado éstas son aseguradas a la horma mediante puntillas.

Paso seguido se aplica pegante amarillo a la plantilla y se deja secar durante 10 minutos, posteriormente se pegan la puntera y las bandas, con el fin de dar la horma adecuada al zapato se emplean unas pinzas que permiten manipular el material. Una vez realizada la actividad anterior, se aplica pegante blanco al zapato en proceso de armado, se deja secar 10 minutos lapso luego del cual se adhiere la suela terminada y se lleva al horno reactivador con la finalidad de activar el efecto de pegado. Allí permanece durante 1 minuto aproximadamente.

- **Tacón**

Durante la etapa de soldadura se realiza también el pegue del tacón. El tacón, es adquirido por Diseños Cavieles a su proveedor Celis Serrano. El tacón es procesado de acuerdo al modelo de zapato. En algunas ocasiones requiere ser pintado y en otras, forrado.

Cuando el tacón requiere ser pintado, debe ser primero lijado para dar aspereza a la superficie y que los productos empleados se adhieran fácilmente. Se aplica con un soplete un fondo de pintura corriente blanco catalizado, sobre el cual se aplica una capa de laca del color escogido de acuerdo al modelo. Como paso final, buscando dar resistencia y duración a la pintura, se aplica un catalizador, marca Salcomix unido a un esmalte transparente.

Por su parte, cuando se hace necesario utilizar tacones forrados, se aplica una capa de pegante amarillo a la superficie del tacón y se deja secar durante 5 minutos, posteriormente se adhiere al tacón la pieza de sintético que se obtuvo durante el proceso de corte. Durante la última etapa del proceso de montado, el tacón terminado se adhiere al zapato en proceso, aplicándole pegante blanco y posteriormente asegurándolo con puntillas. Como actividad final de este proceso, el zapato es deshormado para ser dirigido a la siguiente operación.

- **Emplantillado**

Dentro del proceso de emplantillado se llevan a cabo varias actividades. En primer lugar, se troquela una pieza de sintético que será ubicada al fondo del zapato, cubriendo la plantilla, esta misma pieza es estampada con el nombre de la empresa, para que el producto pueda ser reconocido en el mercado.

En seguida se aplica pegante amarillo al fondo del zapato, se deja reposar durante cinco minutos y se pega una pieza de espuma en la parte trasera, que ha sido previamente recortada.

De igual manera se procede con el parche de sintético, se adhiere al zapato cinco minutos después de haber aplicado pegante amarillo a la superficie de este.

- **Embalaje**

Finalmente el zapato está listo para someterse a actividades de limpieza y resane, quedando de esta forma listo para ser empacado. Se coloca un taco de papel dentro del zapato para conservar su forma y posteriormente se embolsa y se encaja, de acuerdo a la talla y la referencia.

## **5.2. FACTORES DE ANÁLISIS**

Durante el análisis y la descripción efectuados al proceso productivo, se realizaron entrevistas a los empleados, así como observación directa a las actividades específicas, por lo que se identificaron situaciones que representan inconvenientes dentro de la evolución normal del proceso de producción en Diseños Cavieles y se detallan a continuación:

- Los tiempos de ejecución de cada tarea y cada proceso se encuentran sin estandarizar, por lo tanto la programación de las operaciones se realiza de

acuerdo a la experiencia de los operarios y en ocasiones de acuerdo a su conveniencia. Los ingresos recibidos son a destajo, y el monto de estos varía dependiendo del modelo que se encuentre en producción, lo que ocasiona que los operarios den prioridad a los modelos que les representan mayor ingreso, sin tener en cuenta las prioridades de pedido. La no estandarización de tiempos también lleva a que se desconozca tanto la capacidad instalada como la capacidad utilizada con que cuenta Diseños Cavieles.

- Uno de los principales factores que afecta la calidad del calzado es la baja resistencia que adquiere el producto terminado debido a una mala adhesión de las piezas que lo componen y la empresa no cuenta con equipo técnico de medición que permita calcular con precisión dicho factor, por lo que los operarios deben realizar los cálculos empíricamente en cada etapa del proceso.
- Teniendo en cuenta el sector al que pertenece Diseños Cavieles, es de gran importancia la calidad del producto, por cuanto se convierte en el factor decisión para la mayoría de los clientes. Desde esta óptica es una desventaja no contar con una estandarización formal que le permita verificar las características del producto terminado, del producto en proceso y de la materia prima que se utiliza durante el proceso productivo.
- No existe documentación de referencia para el proceso productivo en Diseños Cavieles y los operarios desconocen en ocasiones los niveles de mando y autoridad existentes en la empresa.
- Existen desórdenes en el transporte de producto en proceso de una estación de trabajo a otra, específicamente desde el área de Guarnición a la de Soladura, lo que ocasiona retrasos en la producción, porque en ocasiones no se localiza rápidamente el lote que se encuentra en proceso. Esto se debe a que no se cuenta con un área y un orden específicos para ubicar el producto que pasa de un proceso a otro.

- No se dispone de un sistema de inventarios que permita conocer en cualquier momento la cantidad de materia prima, producto en proceso o producto terminado con el que se cuenta. Esto ocasiona además de desórdenes en el proceso de almacenamiento, dificultad en el proceso de compras, llegando a tener stocks de materiales que no se necesitan y agotados de artículos indispensables para el buen desarrollo del proceso, de manera tal que solo al presentarse faltantes se generan las órdenes de pedido.
- No se ha realizado una cuantificación de las ventas que permita evaluar la participación de la empresa en el mercado, a la vez que no se han generado proyecciones de ventas a futuro, teniendo en cuenta los cambios del entorno, que permitan ubicar a Diseños Cavielles en un contexto más concreto en el mediano plazo.
- Las labores de mantenimiento a la maquinaria se realizan de manera correctiva, no se desarrollan jornadas de mantenimiento preventivas, que permitan optimizar el funcionamiento de las máquinas, y evitar fallos futuros que entorpezcan el proceso de producción.

Una vez realizado el diagnóstico al proceso productivo e identificado las situaciones generadoras de dificultades dentro del mismo, se evidenció que las principales oportunidades de mejora se dan en aspectos tales como la calidad tanto de los materiales, como del producto en proceso y del producto terminado, gestión de inventarios, pronóstico de demanda y análisis de capacidad.

Se determinó con la Gerencia como primera medida, analizar el proceso, posteriormente se realizará un estudio detallado en cada uno de los aspectos mencionados anteriormente y con esta información se construirá el plan de mejoramiento de los procesos de la empresa.

En los siguientes capítulos se describe por separado y detalladamente cada uno de los estudios propuestos, sus resultados y las oportunidades de mejora encontradas.

## **6. ESTUDIO DE DEMANDA**

### **6.1. GENERALIDADES**

Los pronósticos son parte vital en el desarrollo de las actividades de una compañía, por cuanto de ellos depende el establecimiento y ejecución de planes a mediano y largo plazo<sup>16</sup>.

El objetivo principal para desarrollar un estudio de administración de demanda por medio de pronósticos de ventas es reducir la incertidumbre del mercado a futuro determinando el comportamiento que tendrá la demanda de los productos de la empresa, teniendo de esta manera una base para tomar decisiones de planeación a corto y largo plazo, que lleven a mejoras en las líneas de producción que permitan satisfacer las expectativas y los requerimientos de los clientes.

Si bien es cierto que la realización de un pronóstico perfecto es difícil de conseguir, es igualmente verídico que un buen control sobre los datos de pronósticos imprecisos hace que estos se conviertan en razonables y sean empleados como herramienta fundamental en la administración de la demanda y el desarrollo de las compañías.

### **6.2. SITUACIÓN ACTUAL DEL MERCADO EN EL MUNDO, COLOMBIA Y SANTANDER**

Para ubicar a Diseños Cavielles dentro de un contexto específico, se procedió a la definición de la situación actual de la industria del calzado a nivel mundial, nacional y regional. Para ello se emplearon fuentes secundarias de información, específicamente un estudio publicado a mediados del 2007 por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, titulado, Cadena del Cuero, Calzado y Manufacturas de Cuero, y un Plan Estratégico de PROEXPORT para la exportación de Calzado Colombiano hacia Canadá y Europa.

---

<sup>16</sup> Chase Página 522. Capítulo 12. Pronósticos

### 6.2.1. Contexto Mundial

El comercio de la industria del calzado en el mundo es dinámico con tendencia creciente.



**Fuente: Base de datos Commodity Trade (Comtrade Naciones)**

China e Italia son los principales países exportadores de calzado a nivel mundial, sin embargo existe una gran demanda que cambia permanentemente de proveedor.

En Italia, uno de los principales exportadores, la producción de calzado varía sensiblemente en función de la zona geográfica, agrupándose las empresas en distritos Industriales, en función de la calidad, del tipo de calzado o por las distintas ventajas competitivas que ofrece cada área. Los distritos industriales se caracterizan por ser una concentración geográfica de empresas e instituciones interconectadas en un determinado sector, donde incluyen servicio e infraestructura de apoyo.

Dentro de los principales países importadores de calzado se encuentran Estados Unidos, Alemania y China, el siguiente gráfico detalla las cuantías de las principales exportaciones durante el año 2006.

Ilustración 5. Países Exportadores 2006



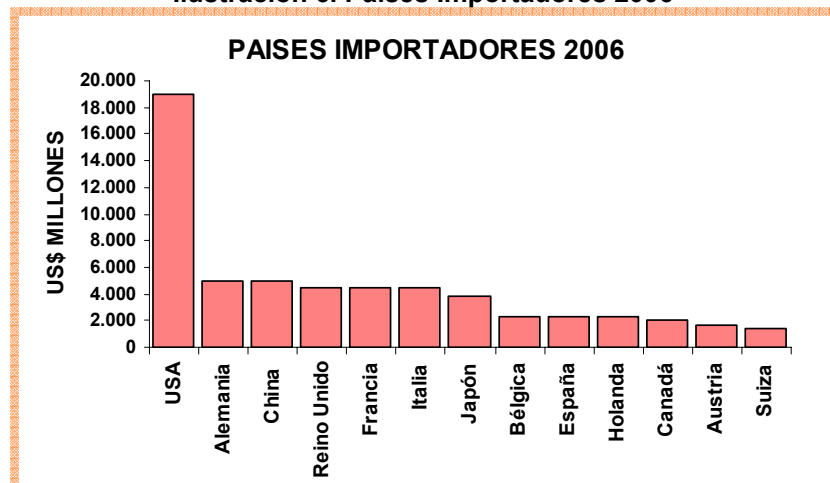
Fuente: Base de datos Commodity Trade (Comtrade Naciones Unidas)

Tabla 2. Clusters destacados en Italia

Distrito	Empresas Agrupadas	Empleo	Facturación (Millones de Euros)	Exportación (Millones de Euros)	Composición	Producto
Fermano-Macetatense	2900	30.000	1.000	500	Pequeñas empresas, solo 1 tiene más de 50 trabajadores	Calzado de gama media y alta para mujer
Santa Croce sull'arno	1749	15.668	3.000	1560	Pequeñas	90% de cuero italiano para suelas
Lucca	767	5.042	560	442	Medianas y pequeñas	Zapatos

. Fuente: Mercado de calzado en Italia

Ilustración 6. Países Importadores 2006

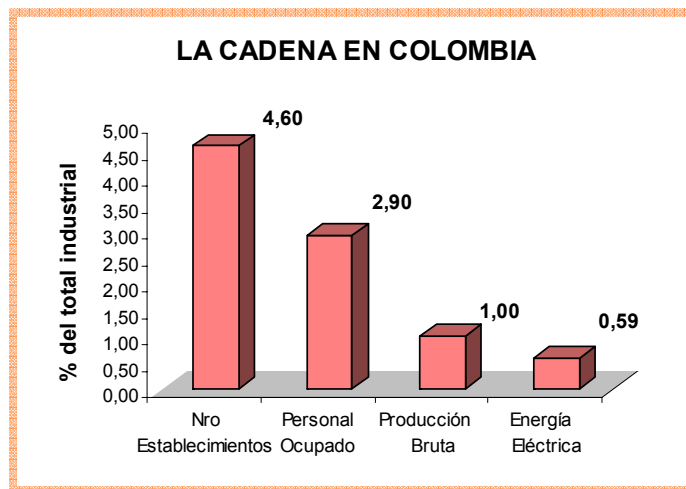


Fuente: Base de datos Commodity Trade (Comtrade Naciones Unidas)

### 6.2.2. Contexto Nacional

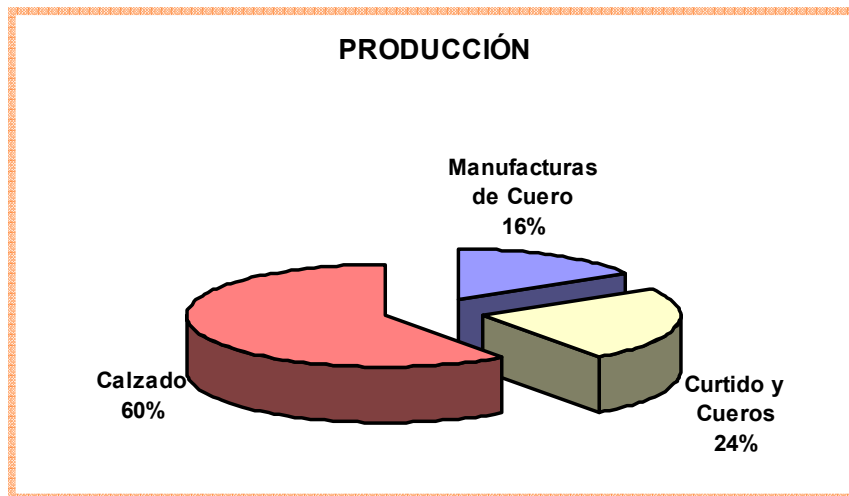
En Colombia el sector de las manufacturas en cuero representan únicamente el 1% del margen de la producción industrial y genera el 2.9% del empleo de la industria total. Al interior de la cadena es el calzado el que mayor participación registra. Las cifras generadas por esta industria a nivel nacional se detallan a continuación.

**Ilustración 7. La cadena en Colombia. Participación en la Industria Nal**



Fuente: DANE EAM 2004

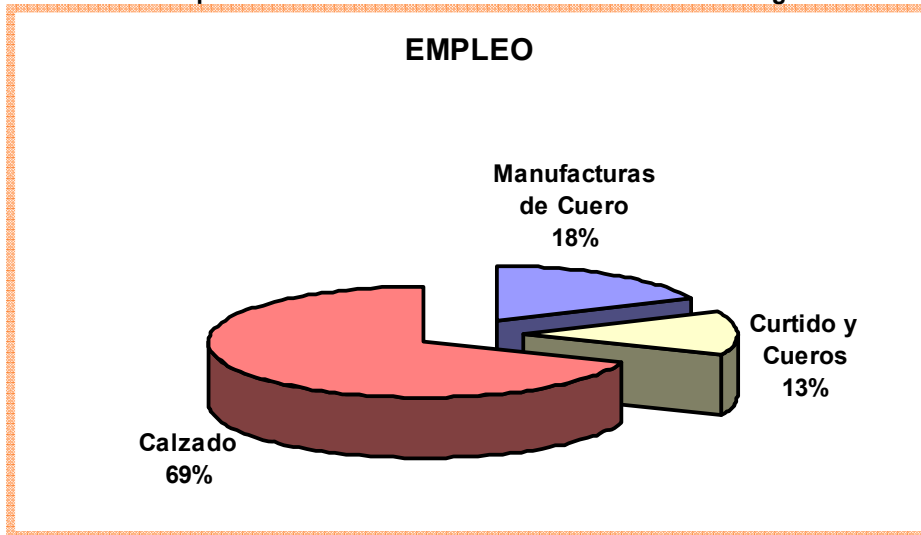
**Ilustración 8. Producción**



Fuente: DANE EAM 2004

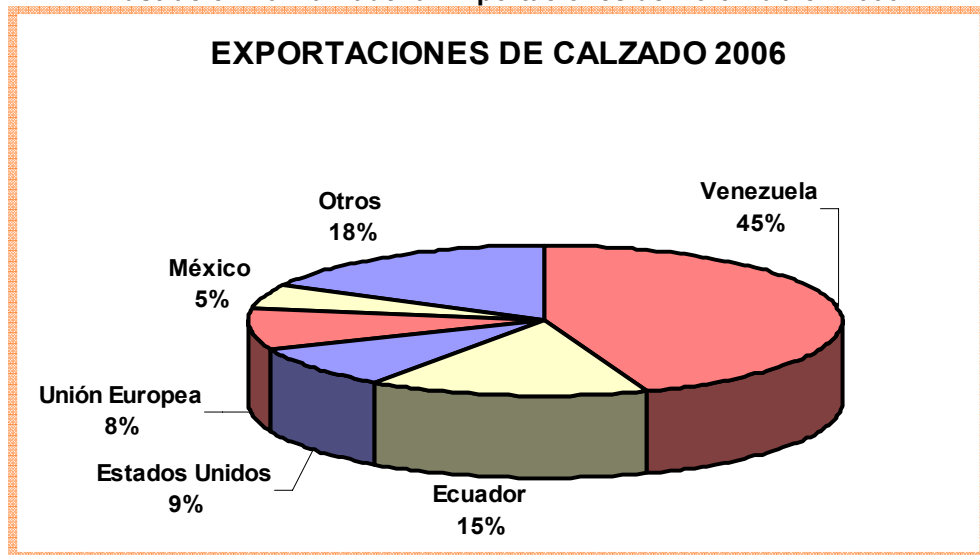
Los destinos principales de las exportaciones colombianas de calzado durante el año 2006 fueron Venezuela y Ecuador, seguidos de lejos por Estados Unidos y la Unión Europea quienes son grandes consumidores a nivel mundial.

**Ilustración 9. Participación en la Industria Nacional. Distribución de la generación de empleos**



FUENTE: DANE EAM 2004

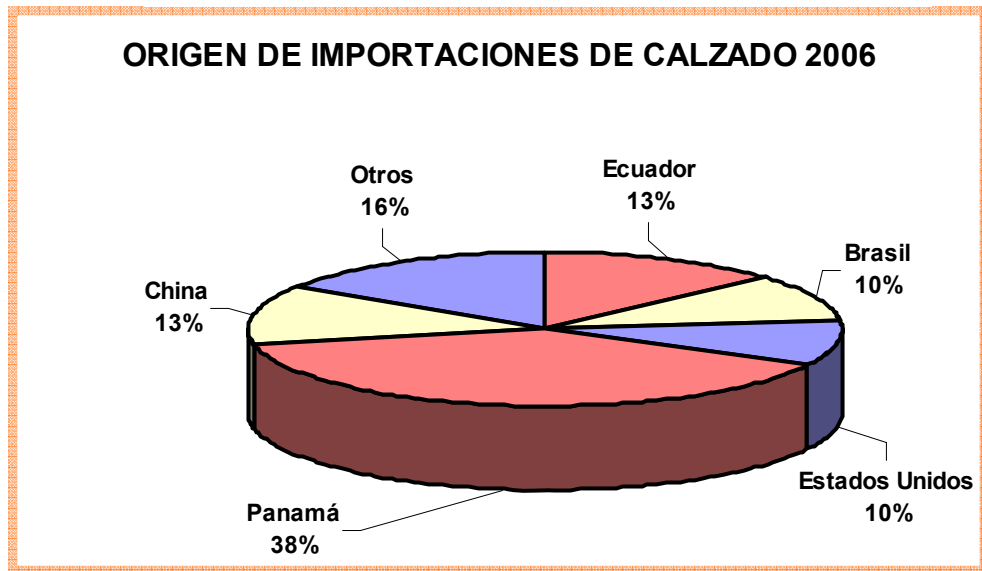
**Ilustración 10. La Cadena. Exportaciones de Colombia en 2006**



FUENTE: DANE EAM 2004

De otro lado, de acuerdo al Ministerio de Comercio Exterior, el origen principal de las importaciones de Calzado durante el año 2006 fue Panamá, que aportó el 38% a este concepto, seguido por China y Ecuador.

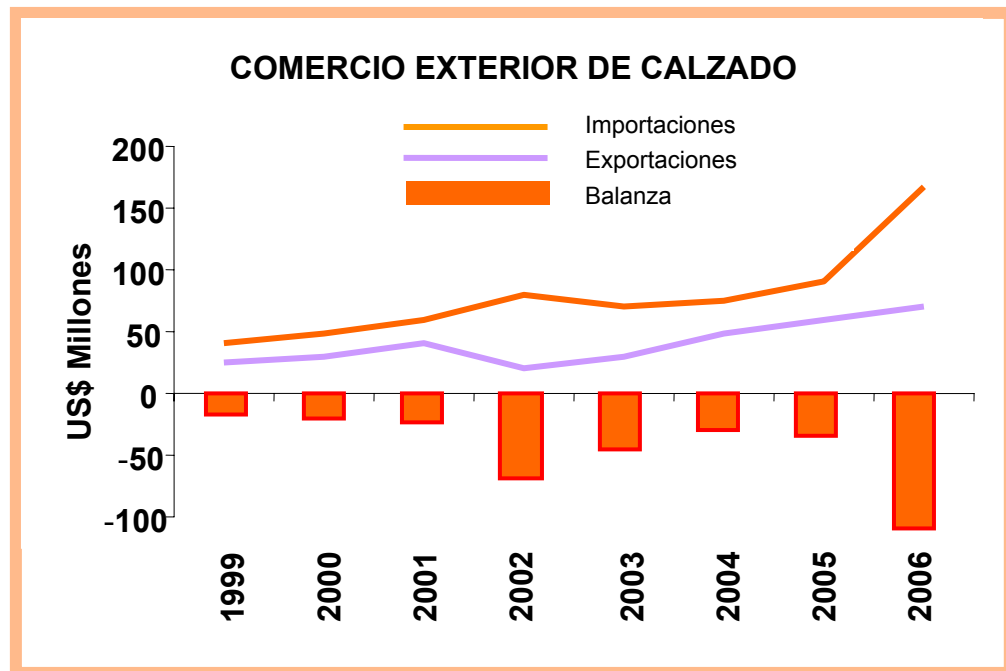
Ilustración 11. Origen de Importaciones de Calzado 2006



FUENTE: DANE, DIAN, Mincomercio

La balanza del comercio exterior de calzado de los años 1999 a 2006 refleja saldo negativo para nuestro país, pues en todas las ocasiones el monto de las importaciones supera en gran medida las exportaciones generadas, tal como se describe en la siguiente gráfica.

Ilustración 12. Comercio Exterior de Calzado



Fuente: DANE – MinComercio

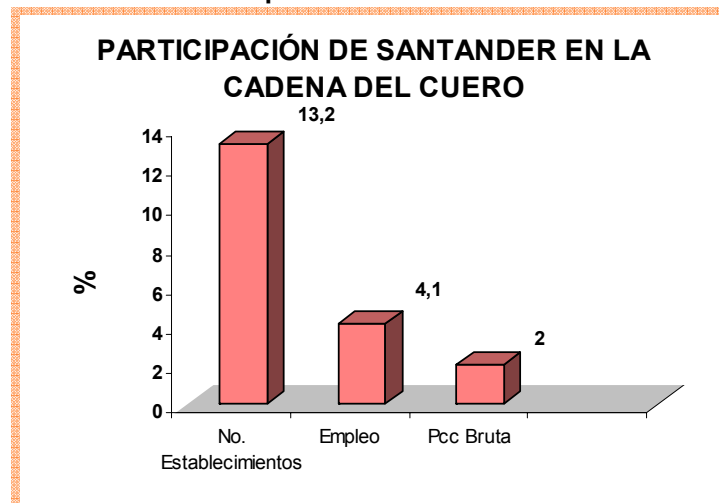
De acuerdo a los resultados arrojados por el programa de la DIAN de lucha contra el contrabando, las aprehensiones de mercancía del sector de calzado en el año 2006 representó un total de 14% respecto a las aprehensiones totales, lo que significa un aproximado de 1'000.000 de pares de zapatos.

### 6.2.3. Contexto Local

Santander posee una localización estratégica como centro nodal del nororiente del país, por encontrarse sobre las troncales Central y del Magdalena, lo que lo convierte en articulador entre el interior y la costa norte y entre el oriente y el occidente colombiano, adicional a este factor posee una destacada capacidad instalada en ciencia y tecnología en el país.

La base económica de la región es diversa, de acuerdo a informes del DANE, el total de la industria de Santander genera el 22,2% del PIB departamental, la intermediación financiera el 14,1%: la agricultura y ganadería el 13,7%; el comercio, hoteles y restaurantes el 11,%; los servicios sociales el 10,4%; los servicios públicos el 9,7%; la administración pública el 9,6%; y la construcción el 7,0%.

**Ilustración 13. Participación de Santander en la Cadena del Cuero**

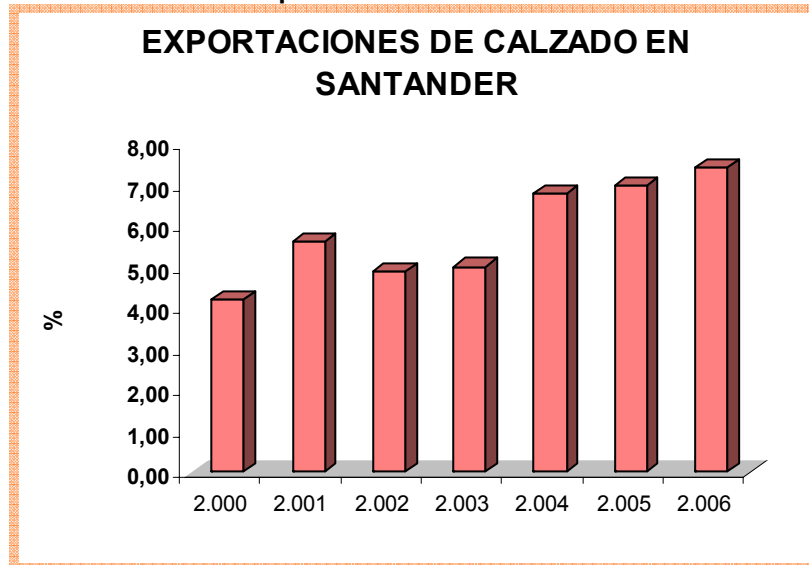


**Fuente: DANE, Mincomercio**

El monto de las exportaciones de calzado del departamento es ascendente pero falta mayor dinámica. En el 2006 representaron el 7.8% de las exportaciones de calzado de

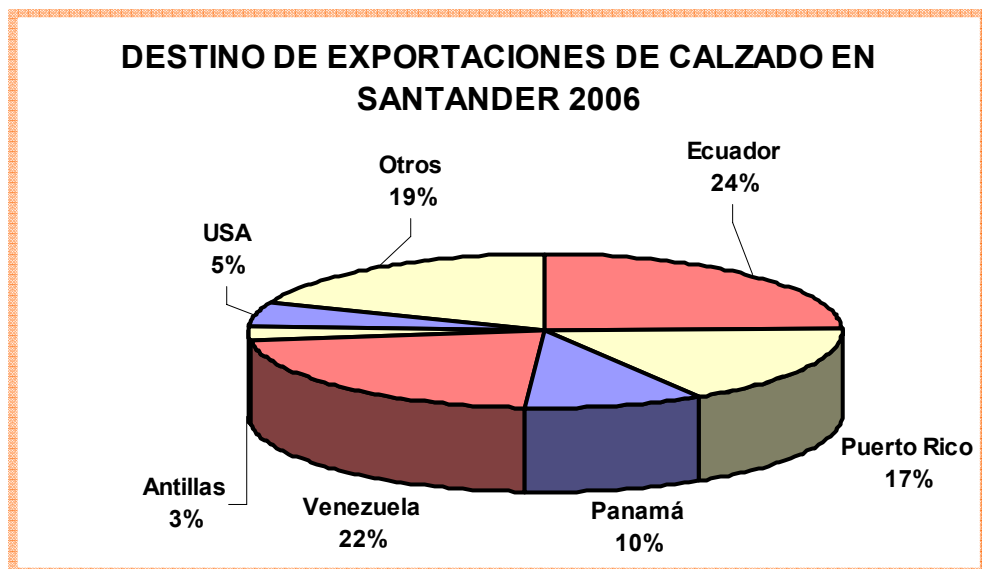
Colombia. El progreso de las exportaciones y los principales destinos de las mismas se describen por medio de las siguientes gráficas:

**Ilustración 14. Exportaciones de Calzado en Santander**



Fuente: DANE - Mincomercio

**Ilustración 15. Destino de exportaciones de Calzado en Santander. 2006**



Fuente: DANE - Mincomercio

Entre el 2004 y el 2006 Santander recibió de parte de Bancoldex 2.989 millones de pesos, equivalente al 6% del total de recursos dirigidos por esta entidad a nivel nacional para el sector del calzado y las manufacturas de cuero.

- **Proyecciones y Estrategias**<sup>17</sup>

La agenda interna sectorial del calzado, que reúne los empresarios santandereanos define como visión para el año 2015 de la siguiente manera: “La Cadena estará conformada como el modelo asociativo más importante del país; sustentado en organizaciones, parques ó distritos industriales eficientes en las diferentes regiones productivas. Contará con reconocimiento internacional por calidad y diseño, estará articulado con las instituciones de apoyo, la academia y el Estado.

Se apoyará en la investigación e incorporación de tecnología, con recurso humano altamente capacitado, especialización de procesos y producto diferenciado, logrando identidad propia y la construcción, desarrollo y sostenibilidad de nuevos mercados”.

Las estrategias para alcanzar dicha visión tienen su enfoque en cuatro ejes principales:

1. Internacionalización de la cadena
2. Modernización tecnológica
3. Fortalecimiento de la industria de la proveeduría en la cadena
4. Combatir el contrabando y la informalidad

Dentro de las acciones más relevantes que se programa emprender en pro de la evolución y el desarrollo del sector calzado en Santander se describen a continuación:

- Programa de Asociatividad Empresarial y fortalecimiento de los clusters para cuero y calzado
- Desarrollo empresarial para el mejoramiento de la productividad
- Programa de apoyo a las empresas a través del FOMIPYME
- Aprovechamiento de otras fuentes de recursos (BANCOLDEX, COLCIENCIAS, CAF)
- Apoyo con entidades de promoción – PROEXPORT. Acceso a recursos financieros – Banca de las Oportunidades.
- SENA – Mesa sectorial: conformada por gremios, empresarios, sector público, organizaciones de trabajadores, centros de investigación y oferentes

---

<sup>17</sup> Fuente: DNP. Agenda Interna Sectorial

educativos, con el objetivo de definir las áreas prioritarias de atención, elaborar normas de competencia laboral y mejorar la gestión del talento humano en las empresas a partir de procesos de certificación del desempeño.

- o COLCIENCIAS: Apoyo para investigación, desarrollo e innovación – Centro de Desarrollo Tecnológico de la cadena – CEINOVA
- o Expedición de la Resolución No. 13565 del 14 de noviembre de 2006 - mediante la cual se establece los precios estimados para las importaciones de calzado y deroga la Resolución No. 9517 del 26 de septiembre de 2002.
- o Circular Interna DIAN – Instrucción funcionarios de aduanas, para incluir el calzado en el modo de selectividad, lo cual implica inspección 100% de la mercancía de calzado.
- o Convenio firmado entre DIAN y la Comunidad de la Zona de Régimen Aduanero Especial de Maicao, Uribia y Manaure: Sobre restricciones para la introducción o importación de algunos tipos de mercancías, entre otras calzado. Se permite la importación de un cupo de 500.000 pares de calzado por trimestre
- o Convenio de Cooperación Aduanera entre Colombia y Panamá, para el intercambio de información relacionada con el comercio de calzado, textiles y confecciones.

### **6.3. DIAGNÓSTICO**

En Santander son ampliamente conocidos los grandes clientes del mercado de calzado, sin embargo se conoce también que dichos clientes manejan un portafolio selecto de proveedores, por lo que las empresas de menor tamaño, como es el caso de Diseños Cavielles cuentan con un listado amplio de clientes minoritarios. El mercado internacional se encuentra distribuido indiscriminadamente entre las grandes, micro y pequeñas empresas.

El volumen de pedidos es vulnerable dependiendo principalmente de la época del año en que se encuentre, aunque también son factores decisivos en dicho volumen la aceptación que se tenga del producto y en ocasiones es una referencia específica la que dispara los volúmenes de ventas. Sin embargo, la fluctuación de volúmenes de pedidos es alta.

Dependiendo del tipo de cliente, Diseños Cavielles ha establecido Condiciones y políticas de pago diferentes de la siguiente manera:

- Clientes nuevos pero conocidos en el gremio.

Se solicitan referencias laborales que son confirmadas y sometidas a análisis, en caso de verificar que es un cliente con buen respaldo se manejan pagos a 30 días, de lo contrario se maneja pago 50% de contado y 50 a 30 días.

- Clientes nuevos y desconocidos en el gremio.

Durante los tres primeros meses se manejan pagos 100% de contado, a partir de allí pago completo a 30 días.

- Clientes antiguos.

Pago a 30 días y descuento del 10% para pagos de contado.

La simplicidad del proceso productivo facilita la incursión de nuevas empresas al mercado local y la fidelidad de los clientes no se encuentra sujeta al precio, más aún si lo está a la calidad del producto, el cumplimiento en los tiempos de entrega y la aceptación de los diseños entre los clientes.

En la siguiente tabla se relacionan los clientes de Diseños Cavielles con su respectiva ubicación:

**Tabla 3. Listado de Clientes Diseños Cavielles**

DEPARTAMENTO	LOCALIDAD	CLIENTE
Antioquia	Bello	Blanca Zabala
	Bello	Yair Rios
	Envigado	Martha Cecilia Giraldo
	Medellín	Adriana María Quiroz
	Medellín	Ahída López
	Medellín	Aida López
	Medellín	Amanda Olejua
	Medellín	Angela M. Quiróz
	Medellín	Daniel Muñoz Jimenez
	Medellín	Diana Ramírez
	Medellín	Doria Milena Castaño
	Medellín	Durley Duque

DEPARTAMENTO	LOCALIDAD	CLIENTE
	Medellín	Eugenio Giraldo
	Medellín	Fader Agudelo
	Medellín	Flor Cárdenas
	Medellín	Jaime Velasquez
	Medellín	Javier Aristizábal
	Medellín	Jesús María Calle
	Medellín	Jesús Roberto Aristizabal
	Medellín	Jhon Jairo Álvarez
	Medellín	Jhon Jairo Betancurt
	Medellín	José Iván Ramirez
	Medellín	Luz Elena Echeverry
	Medellín	Luz Marina Osorio - Calzado Verones
	Medellín	Luz Marina Tabares
	Medellín	Mauricio Palacios
	Medellín	Omar Agudelo
	Medellín	Otilia Zuluaga
	Medellín	Patricia Piedrahita
	Medellín	Reynaldo Villán
	Medellín	Tatiana Ramírez
	Medellín	Victor Hugo Aristizabal
Medellín	Wilson Pineda	
Atlántico	Barranquilla	Carlos Otero
	Barranquilla	Héctor Aristizabal
Bolívar	Cartagena	Manuel Riviera
Cauca	Popayán	Nelly de Rodríguez
Cesar	Valledupar	José Manuel Calderón
Chocó	Buenaventura	Juency Isabel Londoño
Cuandinamarca	Girardot	Delcy Arias
	Bogotá	Alonso Mayorga
	Bogotá	Carmen Julio Porras Becerra
	Bogotá	Claudia Moya y/o Edgar Camacho
	Bogotá	Edinson Mahecha - Raquel Crispín
	Bogotá	Hermes González
	Bogotá	Jaime Alberto Bernal
	Bogotá	Jhon Suárez
	Bogotá	Liliana Marisol Cárdenas
	Bogotá	Mario Crispín
	Bogotá	Rosa García
	Bogotá	Wilson Ayala
	Bogotá	Yulieth Báez
Meta	Villavicencio	Calzado la Reina
	Villavicencio	Elsy Rodríguez

DEPARTAMENTO	LOCALIDAD	CLIENTE
	Villavicencio	Israel Herrera
	Villavicencio	Jaime Herrera
	Villavicencio	Liliana Guzmán
	Villavicencio	Maria Rocío Quintero
	Villavicencio	William Pérez
	Villavicencio	Yaneth Méndez
Nariño	Tumaco	Lázaro Ramírez
Norte de Santander	Cúcuta	Josefina Ramírez
Quindío	Armenia	Rodrigo Flórez – Solopastos
Risaralda	Pereira	Alexander García
	Pereira	Ana Cecilia Yepes
	Pereira	Guillermo Buritaca
	Pereira	Iván Gutierrez
	Pereira	Juensy Isabella Banquera
	Pereira	Julio Niño
	Pereira	Natalia Giraldo
	Pereira	Paola Andrea Arias
	Pereira	Teresa Solano
	Pereira	Walter Bohorquez
Tolima	Ibagué	Jaime de Jesús Duque
	Ibagué	Luz Miriam Duarte
	Ibagué	Magnolia Patiño
	Ibagué	Magnolia Vargas
	Ibagué	Marina de Duarte
	Ibagué	Martha Mendoza
	Ibagué	Martha Mendoza
	Ibagué	René Trujillo
	Ibagué	Surtidora el Universo de la Moda Ltda
Valle	Buga	James Roldán
	Cali	Aldemar Gómez
	Cali	Amal Trabolssi
	Cali	Harold Londoño
	Cali	Hassan Nassar
	Cali	Henry Holguín
	Cali	Jhon Sejjnavy - Calzado el Virrey
	Cali	José F. Huertas
	Cali	Julio César Hiles - Vistemoda
	Cali	Luz Stella Bedoya
	Cali	Mercedes Sermeño
	Cartago	Nelson Martínez
	Palmira	Diego Fernando Díaz
	Tuluá	Jorge Contreras

Fuente: Fredy Alejandro Cavieles. Gerente Diseños Cavieles

Con el fin de analizar los procesos de recepción y despacho de pedidos se procedió a documentar dichas actividades

- Recepción de Pedidos.

La recepción de pedidos puede llevarse a cabo de dos formas: a través de una llamada telefónica directamente en la oficina, o por medio del vendedor que visita al cliente en su despacho.

Normalmente los pedidos que son recibidos telefónicamente por la secretaria, corresponden a reposiciones o excedentes de despachos anteriores, en este caso es necesario verificar la cantidad solicitada, puesto que no es rentable realizar envíos de menos de 48 pares.

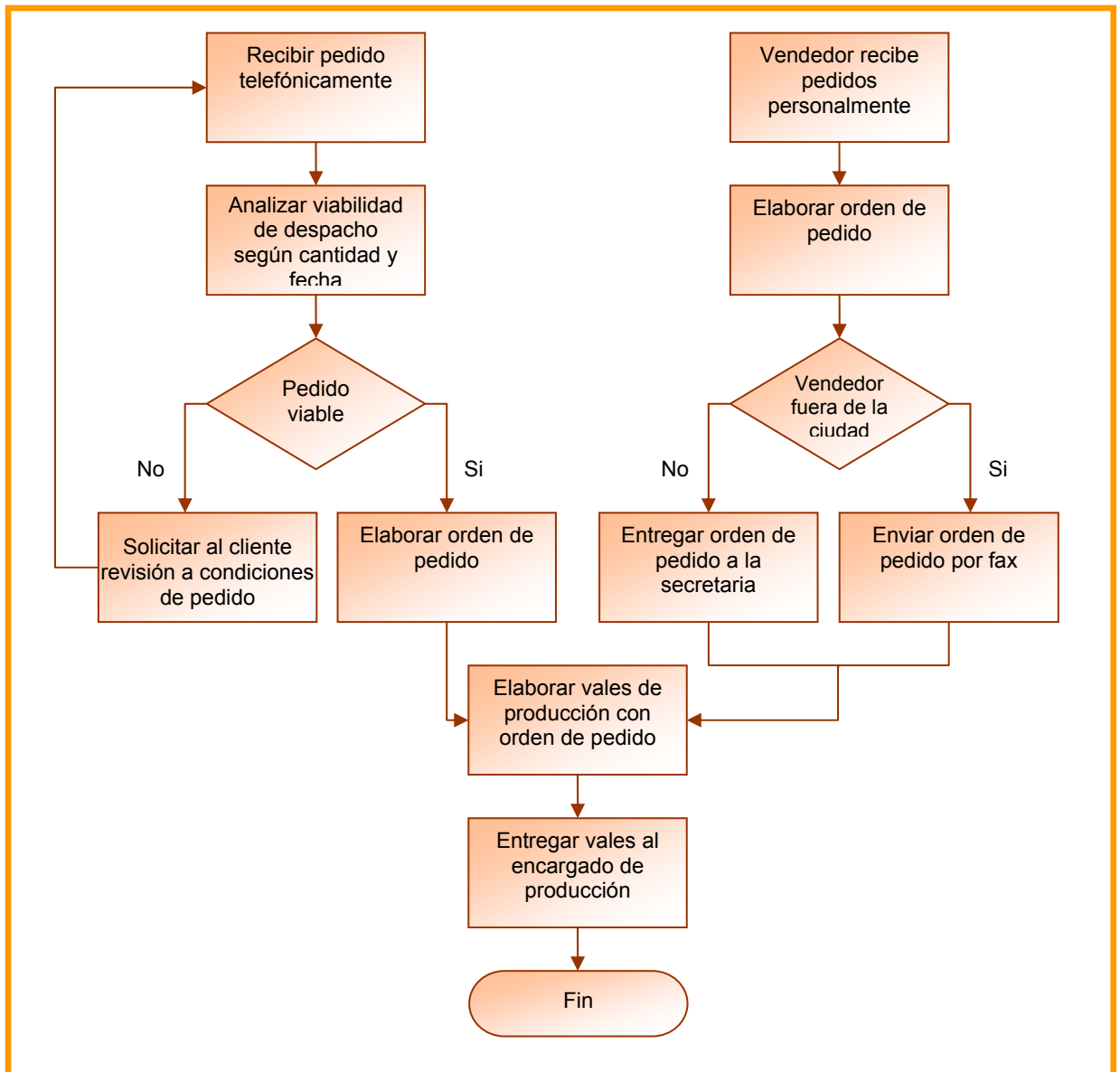
Los pedidos son registrados en un formato denominado orden de pedido, que mantiene un número consecutivo para su diferenciación, posteriormente cuando la orden llega a manos de la secretaria ya sea físicamente o por fax, se realiza el vale de producción, que consiste en una ficha descriptiva de todo el proceso, que rota a través del mismo y en la que se consignan las anotaciones de cada los responsables de cada una de las actividades ejecutadas.

Gráficamente el proceso de recepción de pedidos puede describirse como en la figura 16. Ver Figura 16. Proceso de recepción de pedidos.

- Entrega de Pedidos

El proceso productivo concluye cuando el par de zapatos es debidamente embalado en una caja identificada con la referencia y la talla correspondientes. Posteriormente estas cajas se agrupan por referencias y tallas y son empacadas en paquetes de 24, 36, 48 o 60 pares dependiendo de las necesidades específicas del despacho, al tiempo que son rotuladas con la información correspondiente a cantidad, referencia, remitente y destino

**Ilustración 16. Proceso de recepción de Pedidos**



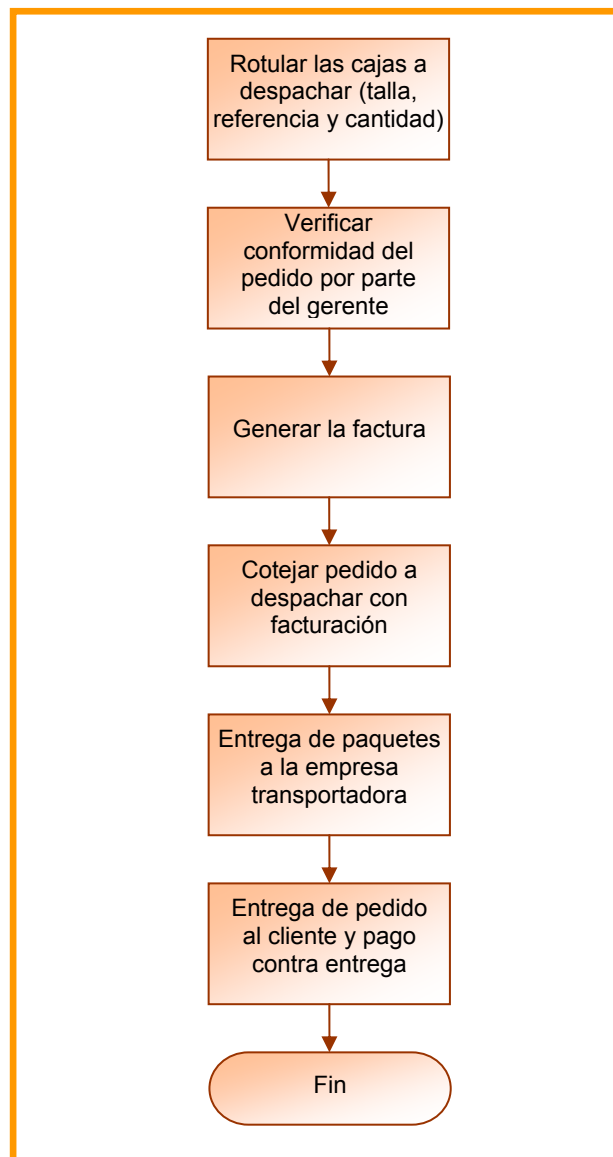
**Fuente: La autora**

El gerente verifica que el pedido pendiente por despacho corresponda con lo solicitado por el cliente, y en ocasiones hace inspecciones aleatorias a la calidad del producto, pero no se tiene definido en que ocasiones ni cuantas unidades se revisan. La facturación del pedido corre por cuenta de la secretaria, quien a su vez debe corroborar que la cantidad a despachar corresponda con la información consignada en los documentos de despacho.

Los despachos son realizados a las 6 de la tarde, hora en la cuál SAFERBO, el servicio de transporte contratado, realiza la recolección de la mercancía. El valor del despacho es cancelado contra entrega por el cliente, pero este valor es descontado de la factura, puesto que Calzado Cavieles asume los costos de envío.

La representación gráfica del proceso de despacho se puede detallar en la figura 17. Ver Figura 17. Proceso de despacho.

**Ilustración 17. Proceso de Despacho**



**Fuente: La autora**

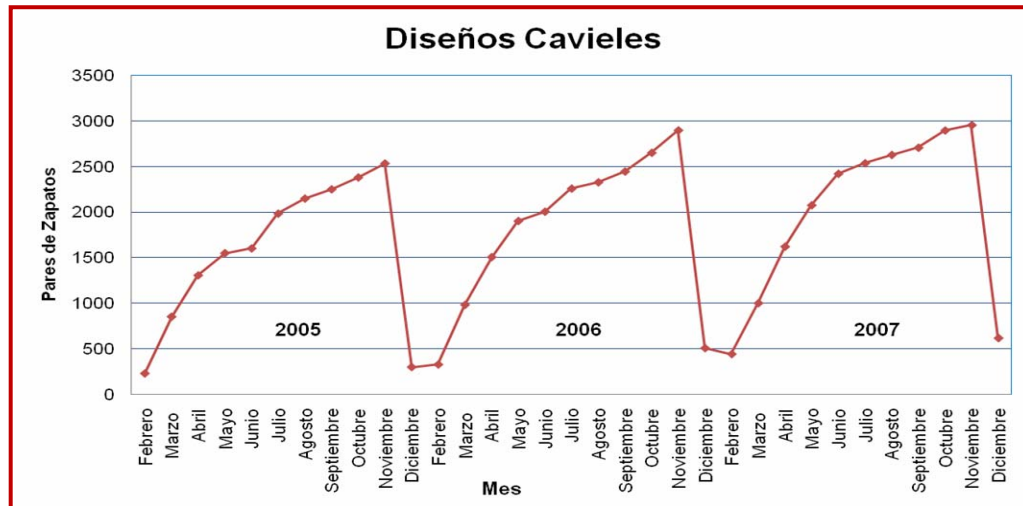
Actualmente Diseños Caveies no realiza proyecciones de demanda para sus productos, sencillamente calcula una cifra aproximada de unidades a producir con base en los datos obtenidos de la temporada anterior, y es con este valor con el que se calculan los estimados de compras de materia prima, principalmente de sintético importado. A partir de los datos históricos de las ventas realizadas durante los tres últimos años se puede observar la conveniencia de realizar un estudio más profundo a esta información, que permita a Diseños Caveies contar con datos técnicos para la programación de la producción y compra de insumos de los meses futuros.

**Tabla 4. Histórico de Ventas 2005, 2006, 2007**

Mes	Unidades (pares de zapatos)		
	2005	2006	2007
Febrero	233	331	445
Marzo	855	984	1003
Abril	1308	1508	1622
Mayo	1551	1903	2076
Junio	1603	2005	2420
Julio	1984	2258	2536
Agosto	2149	2327	2627
Septiembre	2250	2445	2706
Octubre	2380	2650	2895
Noviembre	2533	2896	2954
Diciembre	303	510	620
<b>TOTAL</b>	<b>17.149</b>	<b>19.817</b>	<b>21.904</b>

Fuente: Fredy Alejandro Caveies. Gerente Diseños Caveies

**Ilustración 18. Histórico de ventas 2005, 2006, 2007**



Fuente: Fredy Alejandro Caveies. Gerente Diseños Caveies

Los pronósticos<sup>18</sup> son base de los planes a corto, mediano y largo plazo de toda empresa, y pese a que técnicamente es prácticamente imposible obtener un pronóstico perfecto, si se puede llegar a una muy buena aproximación de las situaciones futuras. Producir un pronóstico adecuado, oportuno y entendible para los administradores ayuda en la toma de decisiones acertadas.

Para seleccionar el método más adecuado de pronóstico para Diseños Cavielles, se tuvieron en cuenta las características específicas del caso, y la guía para seleccionar el método más conveniente de pronóstico<sup>19</sup>, presentada en la tabla 5.

A partir de la Ilustración 18. Histórico de ventas 2005, 2006 y 2007 se evidencia que en el comportamiento de los datos se presentan condiciones de tendencia por cuanto hay un aumento del nivel de ventas a lo largo de un periodo de meses, y estacionalidad ya que en octubre y noviembre hay mayores niveles de ventas en comparación con los volúmenes de los primeros meses del año.

Partiendo de esa afirmación y de acuerdo a la tabla 5. Guía para seleccionar el método más conveniente de pronóstico, los métodos de pronóstico recomendados son Exponencial de Winters aminorado, modelos de regresión de tendencias y descomposición de series de tiempo.

Luego de un proceso de modelado de los datos en la versión estudiantil del paquete estadístico Minitab® 15.1.30.0. y con base en las medidas de exactitud calculadas se encontró la descomposición de series de tiempo como el método que más se ajusta y ofrece mayor precisión.

El método de descomposición para separar las series de tiempo identifica y aísla los componentes de tendencia lineal y estacional, así como de error para proveer pronósticos de corto a mediano alcance. Este procedimiento es utilizado cuando la tendencia y la estacionalidad están presentes.

---

<sup>18</sup> CHASE, Richard; AQUILANO, Nicholas y JACOBS, Robert. Administración de producción y operaciones; Bogotá, Editorial Mc Graw Hill. 2001. Octava edición. P 529.

<sup>19</sup> WILSON, J.H; KOERBER, Allison. Combining Subjective and Objective forecasts improves results. P 04.

**Tabla 5. Guía para seleccionar el método más conveniente de pronóstico**

<b>METODO DE PRONOSTICO</b>	<b>CANTIDAD DE DATOS HISTORICOS</b>	<b>PATRON DE DATOS</b>	<b>PLAZO DEL PRONOSTICO</b>	<b>TIEMPO DE PREPARACIÓN</b>	<b>ANTECEDENTE DEL PERSONAL</b>
Método Exponencial Simple Aminorado	5 a 10 observaciones para establecer el peso	Los datos deben ser estáticos	Corto	Breve	Poca sofisticación
Exponencial de Holt Aminorado	10 a 15 observaciones para establecer los dos pesos	Tendencia pero no estacionalidad	Corto a Mediano	Breve	Leve sofisticación
Exponencial de Winters aminorado	Un mínimo de 4 a 5 observaciones por temporada	Tendencia y estacionalidad	Corto a Mediano	Breve	Moderada sofisticación
Modelos de regresión de Tendencias	10 a 20; para estacionalidad un mínimo de 5 por estación	Tendencia y estacionalidad	Corto a Mediano	Breve	Moderada sofisticación
Modelos de regresión causal	10 observaciones por variable independiente	Capacidad para manejar patrones complejos	Corto, Mediano o largo	Mucho para la preparación, breve la aplicación	Considerable sofisticación
Descomposición de series de tiempo	Basta con ver 2 crestas y valles	Maneja patrones cíclicos y estacionales; puede identificar puntos de inflexión	Corto a Mediano	Breve a Moderado	Poca sofisticación
Caja de Jenkis	50 o más observaciones	Deben ser estáticos o ser convertidos a estáticos	Corto, Mediano o largo	Mucho	Mucha sofisticación

**Fuente: Chase, Richard; Aquilano, Nicholas y Jacobs, Robert. Administración de producción y operaciones. Página 529**

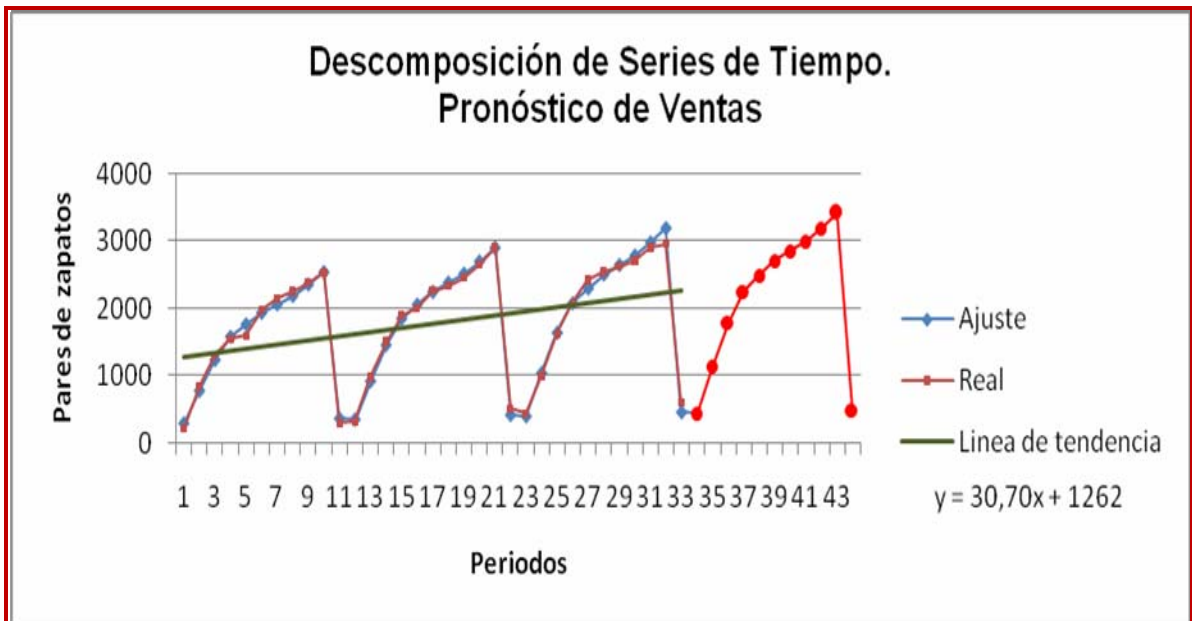
Durante la etapa de desarrollo del modelo se consideraron tres medidas de exactitud como punto de referencia para evaluar la conveniencia del modelo seleccionado: MAPE, MAD y MSD. Para las tres mediciones, mientras más pequeño sea el valor, mejor será el ajuste del modelo.

MAPE o error porcentual absoluto medio, mide la exactitud de los valores ajustados de las series de tiempo. Expresa la exactitud como un porcentaje. MAD, sigla en inglés de desviación absoluta media, mide la exactitud de los valores ajustados de las series de tiempo, expresa exactitud en las mismas unidades que los datos. MSD sigla en inglés de desviación cuadrada media, se calcula utilizando el mismo denominador, independientemente del modelo.

Finalmente se aplicó el método de descomposición de series de tiempo modelo multiplicativo, solicitando pronósticos para los próximos 11 periodos, por ser un modelo de planeación a corto y mediano plazo. El margen de error de este ejercicio fue del 5,92%.

Gráficamente los resultados obtenidos han sido:

**Ilustración 19. Descomposición Series de Tiempo.**



Fuente: La autora

La tabla 6 describe los valores para los pronósticos de los siguientes 11 periodos y la tabla 7 relaciona las especificaciones del modelo.

**Tabla 6. Pronósticos Generados**

PERIODO	PRONÓSTICO (Pares de zapatos)	PERIODO	PRONÓSTICO (Pares de zapatos)
1	443,82	7	2848,14
2	1140,03	8	2990,92
3	1784,52	9	3191,29
4	2253,15	10	3410,59
5	2487,54	11	496,87
6	2701,78		

Fuente: La autora

**Tabla 7. Descomposición de Series de tiempo. Pronósticos**

Mes	Mes (Estación)	Observación	Tendencia pronostico	Ciclo	Estacionalidad	Pronóstico (par zapatos)
		X	Tp	Cp	S	
Febrero	1	233	1.292,70	109,54	21,29	
Marzo	2	855	1.323,40	108,96	54,31	
Abril	3	1308	1.354,10	108,38	84,45	
Mayo	4	1551	1.384,80	107,80	105,95	
Junio	5	1603	1.415,50	107,22	116,26	
Julio	6	1984	1.446,20	106,64	125,52	
Agosto	7	2149	1.476,90	106,06	131,56	
Septiembre	8	2250	1.507,60	105,48	137,38	
Octubre	9	2380	1.538,30	104,90	145,80	
Noviembre	10	2533	1.569,00	104,32	155,01	
Diciembre	11	303	1.599,70	103,74	22,47	
Febrero	12	331	1.630,40	103,17	21,29	
Marzo	13	984	1.661,10	102,59	54,31	
Abril	14	1508	1.691,80	102,01	84,45	
Mayo	15	1903	1.722,50	101,43	105,95	
Junio	16	2005	1.753,20	100,85	116,26	
Julio	17	2258	1.783,90	100,27	125,52	
Agosto	18	2327	1.814,60	99,69	131,56	
Septiembre	19	2445	1.845,30	99,11	137,38	
Octubre	20	2650	1.876,00	98,53	145,80	
Noviembre	21	2896	1.906,70	97,95	155,01	
Diciembre	22	510	1.937,40	97,37	22,47	
Febrero	23	445	1.968,10	96,79	21,29	
Marzo	24	1003	1.998,80	96,21	54,31	
Abril	25	1622	2.029,50	95,64	84,45	
Mayo	26	2076	2.060,20	95,06	105,95	
Junio	27	2420	2.090,90	94,48	116,26	
Julio	28	2536	2.121,60	93,90	125,52	
Agosto	29	2627	2.152,30	93,32	131,56	
Septiembre	30	2706	2.183,00	92,74	137,38	
Octubre	31	2895	2.213,70	92,16	145,80	
Noviembre	32	2954	2.244,40	91,58	155,01	
Diciembre	33	620	2.275,10	91,00	22,47	
Febrero	34		2.305,80	90,42	21,29	<b>443,82</b>
Marzo	35		2.336,50	89,84	54,31	<b>1140,03</b>
Abril	36		2.367,20	89,26	84,45	<b>1784,52</b>

Mayo	37		2.397,90	88,68	105,95	<b>2253,15</b>
Junio	38		2.428,60	88,10	116,26	<b>2487,54</b>
Julio	39		2.459,30	87,53	125,52	<b>2701,78</b>
Agosto	40		2.490,00	86,95	131,56	<b>2848,14</b>
Septiembre	41		2.520,70	86,37	137,38	<b>2990,92</b>
Octubre	42		2.551,40	85,79	145,80	<b>3191,29</b>
Noviembre	43		2.582,10	85,21	155,01	<b>3410,59</b>
Diciembre	44		2.612,80	84,63	22,47	<b>496,87</b>

Fuente: La autora

#### 6.4. OPORTUNIDADES DE MEJORA

Finalizado el diagnóstico realizado a la demanda en Diseños Cavielles, se han podido identificar los siguientes puntos de mejora:

- La industria del calzado es el rubro que mayor participación registra dentro del área de manufacturas en cuero en exportaciones a nivel nacional y por lo tanto ha sido el que mayor apoyo ha obtenido del gobierno en cuanto a planes que permitan convertirlo en un sector más productivo y competitivo a nivel internacional. Pese a esto Diseños Cavielles no cuenta con clientes en el exterior que le permitan aprovechar estas facilidades, esta situación lo lleva a depender en su totalidad de las fluctuaciones del mercado nacional.
- Diseños Cavielles fabrica un producto con calidad suficiente para posicionar su marca en el mercado, sin embargo para lograr este reconocimiento debe realizar inversiones en publicidad y mercadeo que la lleven a tener un reconocimiento en primera instancia en el mercado local y nacional.
- Diseños Cavielles no almacena ni documenta la información proveniente de su proceso productivo, esto significa que no se puede planear la producción de una forma adecuada, se tiene capacidad utilizada inadecuadamente y la gestión de inventarios es incorrecta. El establecimiento de una herramienta que le permita predecir sus ventas a futuro coadyuva a la organización de la empresa.

## **7. ANÁLISIS DE CAPACIDAD**

### **7.1. GENERALIDADES**

De acuerdo a la definición industrial de capacidad, considerada como la cantidad de producción que es capaz de generar un sistema en un periodo de tiempo concreto, se puede deducir que el objetivo principal de la planeación de capacidad es establecer parámetros que permitan determinar el nivel de capacidad general de los recursos con la utilización intensiva de los mismos.

El nivel de capacidad elegido por una empresa tiene impacto directo en su ritmo de respuesta, en su estructura de costos y en su nivel de inventario. Tanto el exceso como la insuficiencia de capacidad son puntos críticos para una empresa. En el primer caso la compañía puede verse obligada a reducir sus precios para estimular demanda, a mantener niveles elevados de inventarios o a buscar la producción de productos menos rentables.

Por otro lado capacidad insuficiente conlleva a la pérdida de clientes por lentitud en el servicio o a permitir que nuevas empresas ingresen al sector<sup>20</sup>.

### **7.2. ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LA EMPRESA**

La capacidad instalada es entendida como la producción que el sistema en conjunto lograría trabajando a la capacidad de su recurso restrictivo de producción en determinado periodo de tiempo.

Para poder realizar proyecciones en cuanto a producción, demanda que se puede suplir y requerimientos futuros respecto a equipo y personal de una empresa, se hace

---

<sup>20</sup> CHASE, Richard. AQUILANO, Nicholas. JACOBS, Robert. Administración de Producción y Operaciones. Santa Fé de Bogotá. Mc Graw Hill. 2001. Pag 262-265

imprescindible conocer su capacidad instalada. Actualmente la planta de producción de Diseños Cavieles cuenta con recurso humano y recurso y equipo físico (maquinaria) que le permiten llevar a cabo la transformación de insumos y materia prima en un producto con valor agregado “calzado para dama”.

A continuación se describe explícitamente los recursos con los que cuenta la empresa

**Tabla 8. Maquinaria**

<b>Maquinaria</b>	<b>Cantidad</b>
Bordadora Electrónica	1
Maquina de coser plana	1
Máquina de coser de poste	1
Dobladora de tiras	1
Troqueladora Electromecánica	1
Terminadora	1
Devastadora de suela	1
Pegadora Neumática	1
Horno activador a gas	1
Compresor de torre	1
Compresor de puente	1

**Fuente: La autora**

Cabe aclarar que el número de operarios en los diferentes centros de trabajo varía en algunas ocasiones, dependiendo de las operaciones que se estén realizando, de manera tal que por ejemplo los operarios dedicados a armado son los mismos que a su vez realizan las operaciones de embalaje y despacho, por cuanto van rotando sus actividades, de acuerdo a las necesidades del proceso productivo. Para efectos cuantitativos se considerará que el tiempo de un operario de armado es dedicado a la operación de embalaje.

Para poder determinar la capacidad de producción que tiene un sistema, es necesario conocer la capacidad que posee cada uno de sus centros de trabajo de manera individual y así mismo identificar el recurso restrictivo de capacidad, que es en últimas el que

determina la capacidad máxima que se puede producir, cuando dicho recurso es aprovechado al 100%.

**Tabla 9. Operarios por Centro de Trabajo**

<b>Centro de Trabajo</b>		<b># operarios</b>
Modelado		1
Corte		1
Guarnición	Armado	5
	Costura	1
Soladura	Terminado	4
	Montaje	
	Tacón	
Emplantillado		1
Embalaje		1

**Fuente: La autora**

Para lograr una estimación real del rendimiento y la capacidad de los recursos en Diseños Cavielos, se hizo necesario realizar un estudio de tiempos de cada una de las operaciones del proceso, logrando a su vez de esta manera que se estandaricen los tiempos de los procesos en la empresa.

El tiempo tipo de cada operación del proceso de elaboración de calzado para dama se estimó por medio de un estudio de tiempos por cronómetro aplicado a las tres referencias que se producen en mayor cantidad y representan el promedio de todos los diseños que allí se producen. VER ANEXO B. Estudio de Tiempos en la Producción de Calzado para Dama.

Aunque el proceso ideal es establecer un tiempo tipo para cada diseño de zapato, se estableció que el estudio de capacidad instalada será realizado con las 3 referencias que poseen mayor rotación al ser las más solicitadas por los clientes y adicional a eso, manejan un tiempo promedio en su proceso de producción.

El estudio fue realizado en un tamaño de muestra que asegura resultados con un 95% de confianza, dicho tamaño fue calculado con base en la muestra tomada.

**Tabla 10. Cuadro resumen del tamaño de muestra de cada proceso para la referencia 1**

PROCESO	Tamaño de lote	# observac	Media (segundos)	Desviación (segundos)	$t(\alpha / 2n-1)$	N	
Corte	1 par	5	82	6,7	2,7764	20	
Armado	1 par	5	170	12,9	2,7764	18	
Costura	1 par	5	91,8	6,0	2,7764	13	
Terminado	Troquelado	1 par	5	7,2	0,4	2,7764	12
	Acabado	1 par	5	42,3	2,5	2,7764	11
Montaje	Manual	1 par	5	211,6	13,9	2,7764	13
	Horno	1 par	5	58,8	1,9	2,7764	3
Tacón	Pintura	1 par	5	236,0	17,8	2,7764	18
	Adhesión	1 par	5	102,7	8,1	2,7764	19
Emplantillado	Troquelado	1 par	5	7,9	6,6	2,7764	17
	Adhesión	1 par	5	61,0	3,8	2,7764	12
Embalaje	1 par	5	22,8	1,5	2,7764	13	

Fuente: La autora

**Tabla 11. Cuadro resumen del tamaño de muestra de cada proceso para la referencia 2**

PROCESO	Tamaño de lote	# observac	Media (segundos)	Desviación (segundos)	$t(\alpha / 2n-1)$	N	
Corte	1 par	5	88,3	7,2	2,7764	21	
Armado	1 par	5	233,32	21,2	2,7764	25	
Costura	1 par	5	124,6	9,9	2,7764	19	
Terminado	Troquelado	1 par	5	7,4	0,5	2,7764	17
	Acabado	1 par	5	40,3	1,8	2,7764	6
Montaje	Manual	1 par	5	283,9	20,2	2,7764	16
	Horno	1 par	5	62,2	3,7	2,7764	11
Tacón	Forrado	1 par	5	146,4	6,6	2,7764	6
	Adhesión	1 par	5	88,0	4,3	2,7764	7
Emplantillado	Troquelado	1 par	5	6,8	0,4	2,7764	13
	Adhesión	1 par	5	64,2	5,2	2,7764	20
Embalaje	1 par	5	21,2	1,1	2,7764	8	

Fuente: La autora

**Tabla 12. Cuadro resumen del tamaño de muestra de cada proceso para la referencia 3**

PROCESO	Tamaño de lote	# observac	Media (segundos)	Desviación (segundos)	$t(\alpha / 2n-1)$	N	
Corte	1 par	5	73,5	3,1	2,7764	6	
Armado	1 par	5	138,95	6,9	2,7764	8	
Costura	1 par	5	97,2	0,7	2,7764	18	
Terminado	Troquelado	1 par	5	9,0	12,5	2,7764	17
	Acabado	1 par	5	41,7	2,7	2,7764	12
Montaje	Manual	1 par	5	202,4	17,0	2,7764	22
	Horno	1 par	5	60,6	3,6	2,7764	11
Tacón	Pintura	1 par	5	221,28	12,5	2,7764	10
	Adhesión	1 par	5	89,2	5,4	2,7764	11
Emplantillado	Troquelado	1 par	5	6,5	0,4	2,7764	14
	Adhesión	1 par	5	60,8	5,0	2,7764	21
Embalaje	1 par	5	22,8	1,3	2,7764	10	

Fuente: La autora

### 7.2.1. Tiempo total del ciclo de producción de calzado para dama.

Se identificó como unidad de medida un par de zapatos completo, una vez establecidos los tiempos de producción para cada una de las operaciones de elaboración del producto en proceso se obtuvieron los siguientes resultados:

**Tabla 13. Resumen de Tiempos de Producción de un par de zapatos. Referencia 1.**

OPERACIÓN	Tiempo Tipo Seg / par zapatos
Corte	97,1
Armado	217,3
Costura	109,6
Terminado	58,6
Montaje	377,0
Tacón	436,7
Emplantillado	117,4
Embalaje	28,8
<b>TOTAL</b>	<b>1442,5</b>
<b>Tt = 24 minutos / par zapatos</b>	

Fuente: La autora

**Tabla 14. Resumen de Tiempos de Producción de un par de zapatos. Referencia 2.**

OPERACIÓN	Tiempo Tipo Seg / par zapatos
Corte	105,7
Armado	298,6
Costura	142,9
Terminado	54,2
Montaje	453,0
Tacón	455,4
Emplantillado	117,5
Embalaje	26,1
<b>TOTAL</b>	<b>1656,4</b>
<b>Tt = 27 minutos / par zapatos</b>	

Fuente: La autora

**Tabla 15. Resumen de Tiempos de Producción de un par de zapatos. Referencia 3.**

OPERACIÓN	Tiempo Tipo Seg / par zapatos
Corte	89,8
Armado	184,0
Costura	115,9
Terminado	49,4
Montaje	350,6
Tacón	401,9
Emplantillado	114,25
Embalaje	28,0
<b>TOTAL</b>	<b>1333,9</b>
<b>Tt = 22 minutos / par zapatos</b>	

Fuente: La autora

**Tabla 16. Tiempo de Producción de un par de zapatos**

Referencia	Tiempo tipo
Referencia 1	24 minutos / par zapatos
Referencia 2	27 minutos / par zapatos
Referencia 3	22 minutos / par zapatos

Fuente: La autora

### 7.2.2. Capacidad Instalada

En Diseños Cavielos la forma en la que se aprovechan los recursos es determinada por los pedidos que se haga necesario despachar y no por una programación de producción preestablecida; de tal manera que el cálculo de la capacidad instalada se ha realizando elevando la utilización de los recursos al 100% de su capacidad.

De acuerdo a los resultados obtenidos al calcular el tiempo tipo de cada operación en el ANEXO B, se ha podido concluir que la operación restricción del sistema es el tacón, tanto para la referencia en la que este es forrado como para la que lleva el tacón pintado.

La operación de tacón pertenece al proceso de soladura, y para dicho proceso se cuenta con cuatro operarios que se mueven indiscriminadamente por las tres operaciones del proceso. Para determinar la capacidad máxima de la operación restricción del sistema se realizó un balance de operaciones con los tiempos tipo promedio del proceso de soladura estableciendo:

**Tabla 17. Tiempo Tipo promedio. Proceso Soladura**

OPERACIÓN	REFERENCIA 1	REFERENCIA 2	REFERENCIA 3	Tt PROMEDIO
Terminado (sg)	58,6	54,2	49,4	<b>54</b>
Montaje (sg)	377,0	453,0	350,6	<b>393</b>
Tacón (sg)	436,7	455,4	401,9	<b>431</b>
Tt TOTAL (sg)	<b>872</b>	<b>962</b>	<b>801</b>	<b>878</b>

Fuente: La autora

De manera tal que para la operación de tacón se destina el tiempo de aproximadamente dos operarios. Por lo tanto la capacidad máxima de producción es la que tengan dichos operarios durante la jornada laboral dedicados únicamente a esta actividad.

**Tabla 18. Número de operarios promedio. Proceso de Soldadura**

OPERACIÓN	Tt PROMEDIO (sg)	# DE OPERARIOS
TERMINADO	54	0,2
MONTAJE	393	1,8
TACÓN	431	2,0
<b>TOTAL</b>	<b>870</b>	<b>4</b>

Fuente: La autora

Diseños Cavielles labora en un horario normal de lunes a sábado de 6:00 a.m. a 3:00 p.m., los operarios deben llegar 10 minutos antes de la hora de inicio para prepararse a comenzar con sus labores. La jornada laboral tiene un descanso de 15 minutos a las 9 de la mañana y 30 minutos a las 12:15 p.m. para la hora de almuerzo. Los últimos 15 minutos de la jornada laboral se destinan para que los operarios realicen la limpieza de cada uno de sus puestos de trabajo.

Duración jornada laboral: (6:00 – 9:00) a.m, (9:15 – 12:15) a.m y (12:45 – 2:45) p.m

Duración jornada laboral: 3 horas + 3 horas + 2 horas = 8 horas = 480 minutos

La jornada laboral de cada uno de los operarios en Diseños Cavielles tiene una duración real de 480 minutos, equivalente a 8 horas de trabajo.

Para realizar el análisis de capacidad a este puesto de trabajo se calculó el tiempo tipo promedio para las tres referencias que fueron partícipes del estudio, de tal manera que:

$Tt \text{ prom tacón} = (Tt \text{ tacón referencia 1} + Tt \text{ tacón referencia 2} + Tt \text{ tacón referencia 3}) / 3$

$Tt \text{ prom tacón} = 431 \text{ sg} = 7,2 \text{ minutos}$

De acuerdo a esta información, la capacidad máxima de producción que tiene este centro de trabajo está definida como:

Capacidad máxima pcc tacón = duración jornada laboral (2 operarios) / Tt prom tacón

Capacidad máxima pcc tacón =  $(480 * 2 \text{ minutos} / \text{ día}) / (7,2 \text{ minutos} / \text{ par zapatos})$

**Capacidad máxima pcc tacón = 133,3 par zapatos / día  $\approx$  133 par zapatos / día**

El término capacidad instalada implica una tasa de producción factible, en este caso 133 pares de zapatos al día; es decir que este es el mejor nivel operativo que se puede alcanzar, aún cuando haya centros de trabajo que tengan mayor capacidad de producción.

De manera tal que la forma de ampliar la capacidad productiva del sistema es aumentando el número de personas laborando en el centro de trabajo de tacón.

### **7.2.3. Capacidad Demostrada**

Para lograr un mayor acercamiento a la realidad del proceso productivo, en Diseños Cavielles, se hace necesario el cálculo de la capacidad demostrada, de manera tal que se tengan en cuenta los consumos de tiempo ocultos, es decir los imponderables.

La capacidad demostrada entendida como el valor medio de las capacidades desarrolladas por el proceso productivo durante cierto periodo de tiempo, busca determinar la capacidad real que está haciendo efectivo dicho proceso.

Debido a que el proceso productivo en Diseños Cavielles no sigue un programa de producción definido, sino que basa su producción en las órdenes de pedido realizadas, ajustando sus recursos a los requerimientos inmediatos, para determinar la capacidad demostrada del proceso se realizó un seguimiento exhaustivo a los niveles de producción.

Comparando la capacidad instalada del sistema productivo para las tres referencias que tienen mayor rotación en la misma se realizó el análisis detallado en las tablas 19, 20, 21 y 22.

Una vez identificadas las grandes semejanzas entre los tiempos de las tres referencias más representativas de la empresa, se determinó que el seguimiento al sistema productivo se desarrollará contabilizando unidades producidas, independientemente de la referencia que se encuentre dentro de la línea de producción.

**Tabla 19. Capacidad instalada. Producción de zapatos. Referencia 1**

Operación	Recurso	Tiempo promedio / par zapatos (sg)	Capacidad instalada en una hora de trabajo normal (par zapatos /hora)
Corte	1 operario	97,1	37,1
Armado	5 operarios	217,3	82,8
Costura	1 operario	109,6	32,8
Terminado	0,2 operario	58,6	12,3
Montaje	1,8 operarios	377,0	17,2
Tacón	2 operarios	436,7	16,5
Emplantillado	1 operario	117,4	30,7
Embalaje	1 operario	28,8	125,0

Fuente: La autora

**Tabla 20. Capacidad instalada. Producción de zapatos. Referencia 2**

Operación	Recurso	Tiempo promedio / par zapatos (sg)	Capacidad instalada en una hora de trabajo normal (par zapatos /hora)
Corte	1 operario	105,7	34,1
Armado	5 operarios	298,6	60,3
Costura	1 operario	142,9	25,2
Terminado	0,2 operario	54,2	13,3
Montaje	1,8 operarios	453,0	14,3
Tacón	2 operarios	455,4	15,8
Emplantillado	1 operario	117,5	30,6
Embalaje	1 operario	26,1	137,9

Fuente: La autora

**Tabla 21. Capacidad instalada. Producción de zapatos. Referencia 3**

Operación	Recurso	Tiempo promedio / par zapatos (sg)	Capacidad instalada en una hora de trabajo normal (par zapatos /hora)
Corte	1 operario	89,8	40,1
Armado	5 operarios	184,0	97,8
Costura	1 operario	115,9	31,1
Terminado	0,2 operario	49,4	14,6
Montaje	1,8 operarios	350,6	18,5
Tacón	2 operarios	401,9	17,9
Emplantillado	1 operario	114,25	31,5
Embalaje	1 operario	28,0	128,6

Fuente: La autora

**Tabla 22. Capacidad instalada. Producción de zapatos. Diseños Cavieles**

<b>OPERACIÓN</b>	<b>CAPACIDAD INSTALADA REFERENCIA 1 (par zapatos /hora)</b>	<b>CAPACIDAD INSTALADA REFERENCIA 2 (par zapatos /hora)</b>	<b>CAPACIDAD INSTALADA REFERENCIA 3 (par zapatos /hora)</b>	<b>CAPACIDAD INSTALADA PROMEDIO (par zapatos /hora)</b>
Corte	37,08	34,06	40,09	37
Armado	82,83	60,28	97,83	80
Costura	32,85	25,19	31,06	30
Terminado	12,29	13,28	14,57	13
Montaje	17,19	14,30	18,48	17
Tacón	16,49	15,81	17,91	17
Emplantillado	30,66	30,64	31,51	31
Embalaje	125,00	137,93	128,57	131

**Fuente: La autora**

A continuación se presentan los análisis realizados a cada etapa del proceso de producción, con la información recopilada durante 4 semanas de seguimiento. Ver anexo D. Capacidad Demostrada. Seguimiento a la producción.

Durante el análisis de datos se eliminaron aquellos que se consideraron no representativos de la operación normal de cada centro de trabajo, por corresponder a días en que se presentaron demoras en el proceso debido a insuficiencias o errores en la distribución de materia prima o fallas en la maquinaria empleada. El seguimiento al sistema productivo en Diseños Cavieles arrojó la siguiente tabla resumen de resultados:

**Tabla 23. Capacidad demostrada. Producción de Calzado. Diseños Cavieles**

<b>OPERACIÓN</b>	<b>Semana 1 (par zapatos)</b>	<b>Semana 2 (par zapatos)</b>	<b>Semana 3 (par zapatos)</b>	<b>Semana 4 (par zapatos)</b>	<b>Promedio (par zapatos)</b>
Corte	868	912	852	800	858
Armado	798	692	751	659	725
Costura	946	772	965	798	870
Terminado	641	848	787	649	731
Montaje	670	595	636	621	631
Tacón	636	635	654	630	639
Emplantillado	672	601	703	676	663
Embalaje	589	624	820	526	640

**Fuente: La autora**

#### 7.2.4. Tasa de Utilización de Capacidad

El cálculo de la tasa de utilización de la capacidad instalada en la planta de producción en Diseños Cavieles, es un dato de gran importancia, por cuanto revela que tanto se aproxima la empresa a su mejor nivel operativo, y cuál es el margen de cambio que tiene para aumentar su productividad, sin necesidad de cambiar o aumentar sus recursos de maquinaria o humanos.

La tasa de utilización es definida como:

$$Tasa\_utilización = \frac{Capacidad\_demostrada}{Capacidad\_instalada}$$

Para Diseños Cavieles la tasa de utilización por operaciones se resume en la tabla 24.

**Tabla 24. Tasa de utilización de capacidad.**

OPERACIÓN	Capacidad Instalada	Capacidad Demostrada	Tasa de Utilización
	Pares de zapatos / semana		
Corte	1780	858	48,2%
Armado	3855	725	18,8%
Costura	1426	870	61,0%
Terminado	642	731	113,8%
Montaje	800	631	78,9%
Tacón	803	639	79,5%
Emplantillado	1485	663	44,6%
Embalaje	6264	640	10,2%

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede apreciar que la operación restrictiva del sistema tiene una tasa de utilización de capacidad relativamente baja, esto se debe en gran parte a que las operaciones del proceso productivo de fabricación de calzado son en su gran mayoría manuales, lo que implica que hay tiempos ociosos mucho mayores que en las labores mecanizadas.

El proceso de tacón que es la operación restrictiva de capacidad del sistema funciona a un 80% de nivel de rendimiento, lo que significa que el sistema sin mejora alguna puede ser un 20% más eficiente, si se logra aumentar la productividad de este centro de trabajo.

Pese a que la operación de armado posee el mayor número de operarios, esta cuenta con la segunda tasa de utilización más baja, y aunque la operación de embalaje que es realizada por estos mismos operarios alcanza el menor nivel de utilización dentro del estudio, el proceso de armado es uno de los puntos más inquietantes dentro del análisis de capacidad.

En cierta medida el horno termoactivador es el recurso restrictivo de esta operación, pues en ocasiones hay arrumes de producto en proceso y es necesario que un operario labore horas extra para evacuar dicho material; sin embargo el nivel de eficiencia de los operarios es el mayor causante del bajo rendimiento de este centro de trabajo, por cuanto se evidencia mucha indisciplina y pérdida de tiempo de las personas que allí laboran.

La operación de costura con un 61% de tasa de utilización se convierte en uno de los centros de trabajo que presenta menor eficiencia en el desarrollo de su labor, sin embargo se pudo apreciar durante las semanas de observación, que la maquinaria empleada no se encuentra en óptimas condiciones mecánicas y sus fallas detienen el proceso.

El proceso de terminado demuestra una situación particular, demostrando una tasa de utilización del 114%, esto se debe a que la capacidad instalada de terminado se calculó con base en el balanceo de operaciones realizado, según el cuál el 20% del tiempo de un operario es empleado para este proceso, en tanto que los 3,2 operarios restantes se distribuyen en las operaciones de montaje y tacón. La sobre tasa de utilización se da por la rotación indiscriminada y sin control que tienen los trabajadores durante la jornada laboral, de manera tal que en la práctica se emplea 0,23% del tiempo de un operario.

### **7.3. OPORTUNIDADES DE MEJORA**

Durante el estudio se identificaron situaciones que contribuyen a las bajas tasas de utilización de capacidad dentro de la empresa como son:

- Diseños Cavielles es una empresa que trabaja sobre los pedidos que sus clientes realizan, y es precisamente el bajo nivel de estos el que no ha permitido que la cota de utilización de capacidad se eleve, por cuánto no se ha visto la necesidad de hacerlo. Sus directivas desconocen que es una empresa que con los mismos recursos puede lograr niveles de producción más altos que contribuyen por tanto a la disminución de sus costos.
- En el proceso de corte existen piezas, como las tiras de la capellada que no cuentan con el molde respectivo, argumentando que debido a la experiencia del operario, éste puede realizar los cortes a mano. Sin embargo ocurre que además de retrasar el proceso de corte, son muchas las piezas defectuosas que son desperdiciadas en procesos posteriores por no tener las medidas adecuadas.
- El proceso de Tacón que es la operación restrictiva de capacidad aún está a un 26% de alcanzar su nivel máximo de producción, lo cual genera posibilidades de aumentar la producción del sistema sin necesidad de invertir en nuevos recursos.
- El desbalance del número de operarios respecto a los tiempos de proceso de cada actividad se hace evidente al observar que en ocasiones los trabajadores se desplazan de un puesto de trabajo a otro para evacuar producto que está esperando ser procesado.
- La empresa no cuenta con normas y políticas definidas que contribuyan a mejorar el ambiente laboral y por tanto la eficiencia de los operarios que allí laboran.

## 8. GESTIÓN DE INVENTARIOS

### 8.1. GENERALIDADES

Es denominado inventario toda cantidad o existencia de un bien o recurso cualquiera usado en una organización. De allí que un Sistema de Control de Inventarios es el conjunto de políticas y controles que regulan los niveles de inventario y especifican que niveles se debe mantener<sup>21</sup>.

Concretamente un Sistema de Control de Inventarios ofrece respuesta a dos interrogantes de gran impacto dentro de una organización: cuándo y cuánto pedir determinado insumo.

Los inventarios son considerados un renglón muy importante en el estado financiero de toda empresa, de manera tal que una buena administración de los mismos, refleja inmediatamente reducciones considerables de costos.<sup>22</sup>

El control de inventarios se constituye por tanto en una actividad que involucra la mayoría de áreas en una empresa: ventas, producción, compras, finanzas, contabilidad y administración.

El establecimiento de un control de inventarios busca dar al área productiva y de aprovisionamiento mayor flexibilidad que le permita un mínimo de tiempo de respuesta a los requerimientos de sus clientes y las variaciones de demanda que esto conlleva.

El mantenimiento de inventarios lleva consigo costos que se hace necesario considerar al tomar decisiones que afecten su volumen:

---

<sup>21</sup> CHASE, Richard. AQUILANO, Nicholas. JACOBS, Robert. Administración de Producción y Operaciones. Santa Fé de Bogotá. Mc Graw Hill. 2001. Pag 607-609

<sup>22</sup> SASIENE, Maurice. Investigación de Operaciones: Métodos y Problemas. México. Limusa-Willey. 1967.

- Costos de mantenimiento: Incluye instalaciones, seguros, obsolescencia, depreciación, impuestos, costos de oportunidad, entre otros.
- Costos de preparación: Aquellos que se dan durante el cambio de producto en la línea de producción.
- Costos de orden: Costos administrativos y de personal necesario para preparar y despachar las órdenes de compra
- Costos por desabasto: Aquellos que se derivan de la falta o agotamiento de un artículo. Su cálculo a exactitud resulta complicado.

## **8.2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LA EMPRESA**

### **8.2.1. Inventario de Materia Prima**

Dentro del funcionamiento de su sistema productivo Diseños Cavielos tiene la materia prima clasificada de la siguiente manera:

- **Materiales de Producción**

Este grupo contiene todos aquellos insumos que participan directamente en el proceso de elaboración del producto.

- **Material Sintético de PVC o Poliuretano**

Es la materia prima esencial para el proceso de producción de calzado en Diseños Cavielos. La empresa adquiere dos tipos de sintético diferentes para la capellada y el forro del zapato, sin embargo los proveedores de este insumo son los mismos. Para capellada: Plastipunto, Líneas unidas, Peletería Bucaramanga, Peletería. Para forro: El Alce y Peletería La Matraca, todos ubicados en la ciudad de Bucaramanga, quienes se encargan de abastecer oportunamente las necesidades de la planta de producción.

Para algunos diseños específicos se realizan compras de sintético de capellada a proveedores esporádicos que ofrecen los insumos idóneos, entre ellos se cuentan:

Peletería mundo artes, Peletería el Arriero, PlastiDavid, Industrias Ruanza, Comercial Novapel Ltda., Plastiquince.

Las compras de material sintético de PVC o Poliuretano de los últimos seis meses se encuentran detalladas a continuación

**Tabla 25. Resumen de Compras de Material Sintético. Junio a Diciembre 2007**

PROVEEDOR	UBICACIÓN	Fecha de Elaboración de Pedido	Cantidad Pedida (metros)	Fecha de Recepción de Pedido	Tiempo de suministro (días)
Plastipunto	Bucaramanga	Junio 21	20 m.	23 Junio	2
		Julio 18	15 m.	Julio 19	1
		Agosto 22	18 m.	Agosto 24	2
		Septiembre 22	18 m.	Septiembre 24	2
		Noviembre 6	12 m.	Noviembre 7	1
		<b>Tiempo promedio de suministro (días)</b>			
Lineas Unidas	Bucaramanga	Agosto 6	10 m.	Agosto 9	3
		Septiembre 19	8 m.	Septiembre 21	2
		Octubre 16	15 m.	Octubre 17	1
		Noviembre 26	35 m.	Noviembre 27	1
		<b>Tiempo promedio de suministro (días)</b>			
Peletería Bucaramanga	Bucaramanga	Junio 28	20 m.	Junio 29	1
		Julio 18	25 m.	Julio 19	1
		Agosto 8	30 m.	Agosto 8	0
		Septiembre 6	25 m.	Septiembre 7	1
		Octubre 29	25 m.	Octubre 29	0
		<b>Tiempo promedio de suministro (días)</b>			
Peletería el Alce	Bucaramanga	Agosto 9	15 m.	Agosto 10	1
		Agosto 22	17 m.	Agosto 24	2
		Septiembre 7	25 m.	Septiembre 8	1
		Octubre 22	18 m.	Octubre 23	1
		Noviembre 16	28 m.	Noviembre 17	1
		<b>Tiempo promedio de suministro (días)</b>			
Peletería la Matraca	Bucaramanga	Julio 18	22 m.	Julio 19	1
		Agosto 16	10 m.	Agosto 17	1
		Noviembre 26	12 m.	Noviembre 27	1
		<b>Tiempo promedio de suministro (días)</b>			
<b>Tiempo promedio de suministro</b>					<b>1,24 días</b>

Fuente: Liliana Caveles. Secretaria Diseños Caveles

Durante el proceso de diseño del calzado se consulta con cada proveedor para constatar cuál ofrece mejores condiciones de compra de manera tal que cuando el modelo sea

aprobado por el cliente y se realicen los pedidos, ya se tenga claro donde se va a adquirir el sintético. Dependiendo del sintético elegido se debe prever el tiempo necesario para que el material llegue cuando este es importado.

Líneas Unidas, Peletería la Matraca y Celis Serrano son los proveedores de sintético que ofrecen a Diseños Cavieles crédito a 30 días; el resto de ellos manejan compras con pago de contado.

○ **Cemento de Contacto, Adhesivo de Poliuretano y Adhesivo Caucho Natural**

Denominados en el argot del calzado y la industria pegante amarillo, pegante blanco y pegante caucho respectivamente, son de alto uso durante el proceso productivo de zapatos, por cuánto se usan para unir las piezas que durante la línea de producción dan como producto terminado calzado para dama.

Las compras de estos materiales son realizadas a un solo proveedor. Plastipunto, que se encuentra ubicado en la ciudad de Bucaramanga y con quién se manejan compras a crédito por 30 días.

Los detalles de los últimos seis meses de negocios realizados con el proveedor de pegantes se encuentran descritos en las siguientes tablas:

**Tabla 26. Resumen de Compras de Cemento de Contacto. Junio a Diciembre 2007**

PROVEEDOR	UBICACIÓN	Fecha de Elaboración de Pedido	Cantidad Pedida	Fecha de Recepción de Pedido	Tiempo de suministro (días)
Plastipunto	Bucaramanga	Junio 26	8 latas	Junio 26	0
		Julio 31	8 latas	Julio 31	0
		Agosto 28	8 latas	Agosto 28	0
		Septiembre 25	8 latas	Septiembre 25	0
		Octubre 30	8 latas	Octubre 30	0
		Noviembre 27	8 latas	Noviembre 27	0
		<b>Tiempo promedio de suministro</b>			

**Fuente: Liliana Cavieles. Secretaria Diseños Cavieles**

**Tabla 27. Resumen de Compras de Adhesivo de Poliuretano. Junio a Diciembre 2007**

PROVEEDOR	UBICACIÓN	Fecha de Elaboración de Pedido	Cantidad Pedida	Fecha de Recepción de Pedido	Tiempo de suministro (días)
Plastipunto	Bucaramanga	Junio 26	4 latas	Junio 26	0
		Julio 31	4 latas	Julio 31	0
		Agosto 28	4 latas	Agosto 28	0
		Septiembre 25	4 latas	Septiembre 25	0
		Octubre 30	4 latas	Octubre 30	0
		Noviembre 27	4 latas	Noviembre 27	0
		Tiempo promedio de suministro			

Fuente: Liliana Cavieles. Secretaria Diseños Cavieles

**Tabla 28. Resumen de Compras de Adhesivo Caucho Natural. Junio a Diciembre 2007**

PROVEEDOR	UBICACIÓN	Fecha de Elaboración de Pedido	Cantidad Pedida	Fecha de Recepción de Pedido	Tiempo de suministro (días)
Plastipunto	Bucaramanga	Junio 26	2 latas	Junio 26	0
		Julio 31	2 latas	Julio 31	0
		Agosto 28	2 latas	Agosto 28	0
		Septiembre 25	2 latas	Septiembre 25	0
		Octubre 30	2 latas	Octubre 30	0
		Noviembre 27	2 latas	Noviembre 27	0
		Tiempo promedio de suministro			

Fuente: Liliana Cavieles. Secretaria Diseños Cavieles

o **Neolite**

Este material cuya presentación es en láminas, es empleado para la fabricación, por medio de troquelado, de suelas y tacones, dentro del proceso de elaboración de calzado para dama en Diseños Cavieles. Es adquirido en láminas 1 x 1,10 metros a dos proveedores: Uripieles y Plastipunto. Con el primero se manejan compras a crédito de 15 días, entre tanto con Plastipunto se manejan 30 días de crédito. El resumen de compra de este material durante los últimos seis meses se presenta a continuación:

**Tabla 29. Resumen de Compras de Láminas de Neolite. Junio a Diciembre 2007**

PROVEEDOR	UBICACIÓN	Fecha de Elaboración de Pedido	Cantidad Pedida	Fecha de Recepción de Pedido	Tiempo de suministro (días)
Uripieles	Bucaramanga	Junio 25	8 láminas	Junio 28	3
		Julio 9	8 láminas	Julio 10	1
		Julio 23	8 láminas	Julio 24	1
		Agosto 8	12 láminas	Agosto 9	1

		Agosto 28	8 láminas	Agosto 29	1
		Septiembre 11	8 láminas	Septiembre 14	3
		Septiembre 25	8 láminas	Septiembre 28	3
		Octubre 16	8 láminas	Octubre 17	1
		Octubre 30	8 láminas	Octubre 31	1
		Noviembre 13	8 láminas	Noviembre 14	1
		Noviembre 27	8 láminas	Noviembre 27	0
		<b>Tiempo promedio de suministro (días)</b>			
<b>Plastipunto</b>	Bucaramanga	Julio 3	8 láminas	Julio 3	0
		Julio 16	8 láminas	Julio 16	0
		Julio 30	8 láminas	Julio 31	1
		Agosto 14	8 láminas	Agosto 14	0
		Septiembre 4	13 láminas	Septiembre 4	0
		Septiembre 21	8 láminas	Septiembre 21	0
		Octubre 23	8 láminas	Octubre 23	0
		Octubre 30	8 láminas	Octubre 30	0
		Noviembre 6	15 láminas	Noviembre 6	0
<b>Tiempo promedio de suministro (días)</b>				<b>0,1</b>	
<b>Tiempo promedio de suministro</b>				<b>0,80 días</b>	

Fuente: Liliana Cavieles. Secretaria Diseños Cavieles

o **Plantillas**

Prefabricados LG es el proveedor encargado de mantener a Diseños Cavieles con las plantillas necesarias para el buen funcionamiento del proceso de producción. Se realizan compras a crédito entre 45 y 60 días. La tabla resumen del proceso de compra de este insumo se resume a continuación:

**Tabla 30. Resumen de Compras de Plantillas. Junio a Diciembre 2007**

PROVEEDOR	UBICACIÓN	Fecha de Elaboración de Pedido	Cantidad Pedida	Fecha de Recepción de Pedido	Tiempo de suministro (días)
<b>Prefabricados LG</b>	Bucaramanga	Junio 21	150 pares	Junio 22	1
		Junio 29	220 pares	Junio 30	1
		Julio 9	150 pares	Julio 10	1
		Julio 13	150 pares	Julio 14	1
		Julio 23	150 pares	Julio 23	0
		Julio 27	130 pares	Julio 28	1
		Agosto 8	150 pares	Agosto 8	0
		Agosto 17	180 pares	Agosto 18	1
		Agosto 29	150 pares	Agosto 31	2
		Septiembre 7	150 pares	Septiembre 8	1
		Septiembre 15	200 pares	Septiembre 15	0

		Septiembre 21	150 pares	Septiembre 22	1
		Septiembre 28	150 pares	Septiembre 29	1
		Octubre 6	150 pares	Octubre 6	0
		Octubre 13	150 pares	Octubre 13	0
		Octubre 20	150 pares	Octubre 20	0
		Octubre 29	150 pares	Octubre 29	0
		Noviembre 9	150 pares	Noviembre 10	1
		Noviembre 19	150 pares	Noviembre 19	0
		Noviembre 26	150 pares	Noviembre 27	1
<b>Tiempo promedio de suministro</b>					<b>0,65 día</b>

**Fuente: Liliana Cavieles. Secretaria Diseños Cavieles**

○ **Tacón**

Este insumo es adquirido a Celis Serrano Ltda., un proveedor local, y dependiendo del estilo de zapato, este se pinta o se forra. Las compras de tacones se realizan con crédito a 30 días. La tabla resumen de las compras realizadas durante 6 meses se presenta a continuación:

**Tabla 31. Resumen de Compras de Tacones. Junio a Diciembre 2007**

PROVEEDOR	UBICACIÓN	Fecha de Elaboración de Pedido	Cantidad Pedida	Fecha de Recepción de Pedido	Tiempo de suministro (días)
<b>Celis Serrano Ltda</b>	Bucaramanga	Junio 21	150 pares	Junio 23	2
		Junio 29	220 pares	Junio 30	1
		Julio 6	150 pares	Julio 7	1
		Julio 12	150 pares	Julio 14	2
		Julio 21	150 pares	Julio 21	0
		Julio 28	130 pares	Julio 30	2
		Agosto 8	150 pares	Agosto 11	3
		Agosto 17	180 pares	Agosto 18	1
		Agosto 31	150 pares	Agosto 31	0
		Septiembre 7	150 pares	Septiembre 8	1
		Septiembre 14	200 pares	Septiembre 15	1
		Septiembre 21	150 pares	Septiembre 21	0
		Septiembre 28	150 pares	Septiembre 29	1
		Octubre 6	150 pares	Octubre 6	0
		Octubre 13	150 pares	Octubre 13	0
		Octubre 20	150 pares	Octubre 20	0
		Octubre 30	150 pares	Octubre 31	1
		Noviembre 8	150 pares	Noviembre 10	2
Noviembre 19	150 pares	Noviembre 20	1		
Noviembre 26	150 pares	Noviembre 27	1		
<b>Tiempo promedio de suministro</b>					<b>1,0 día</b>

**Fuente: Liliana Cavieles. Secretaria Diseños Cavieles**

- **Materiales de Empaque y Embalaje**

Son todos aquellos materiales que no actúan de manera directa en el proceso de fabricación y por tanto se emplean durante las etapas finales del proceso productivo: embalaje y empaque.

- **Bolsas**

Una vez finalizado el proceso productivo el calzado debe ser protegido y organizado para su traslado hasta el punto requerido por el cliente.

Los zapatos son organizados por número y estilo y posteriormente ubicados dentro de bolsas plásticas; dichas bolsas son adquiridas a Carlixplast en paquetes de 100 unidades, con dimensiones de 7 x 14 cm y con pagos de contado con descuento de 2%. Los detalles de las compras de este insumo realizadas los últimos seis meses se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla 32. Resumen de Compras de Bolsas de Empaque. Junio a Diciembre 2007**

PROVEEDOR	UBICACIÓN	Fecha de Elaboración de Pedido	Cantidad Pedida	Fecha de Recepción de Pedido	Tiempo de suministro (días)
CarlixPlast	Bucaramanga	Junio 28	200 paquetes	Junio 30	2
		Julio 25	180 paquetes	Julio 27	2
		Agosto 30	150 paquetes	Septiembre 1	2
		Septiembre 27	120 paquetes	Septiembre 29	2
		Octubre 27	150 paquetes	Octubre 29	2
		Noviembre 27	100 paquetes	Noviembre 28	1
		<b>Tiempo promedio de suministro</b>			

**Fuente: Liliana Cavielles. Secretaria Diseños Cavielles**

- **Cajas**

La ubicación final del calzado, una vez ha sido embolsada por pares, es en cajas individuales que son identificadas posteriormente. Las cajas adquiridas por Diseños Cavielles traen contramarcado el logo zapatilla de lujo y son de un solo tamaño. Se adquieren a Mundo Cueros con crédito a 30 días y el detalle de las compras realizadas durante el semestre pasado se encuentra seguidamente:

**Tabla 33. Resumen de Compras de Cajas de Empaque. Junio a Diciembre 2007**

PROVEEDOR	UBICACIÓN	Fecha de Elaboración de Pedido	Cantidad Pedida	Fecha de Recepción de Pedido	Tiempo de suministro (días)
MundoCueros	Bucaramanga	Junio 26	1200 unidades	Junio 30	4
		Julio 24	1500 unidades	Julio 28	4
		Agosto 31	800 unidades	Septiembre 5	5
		Septiembre 28	1100 unidades	Octubre 6	8
		Octubre 27	1300 unidades	Octubre 31	4
		Noviembre 23	600 unidades	Noviembre 28	5
		<b>Tiempo promedio de suministro</b>			

**Fuente: Liliana Cavieles. Secretaria Diseños Cavieles**

Existen insumos que son adquiridos en cantidades menores, de acuerdo a los requerimientos de cada estilo de zapato y son consideradas compras al menudeo. El detalle de estos materiales y sus proveedores se detalla como sigue:

**Tabla 34. Compra de Insumos al menudeo**

INSUMO	PROVEEDOR	Condiciones de Compra
Pintura para tacón	Pintomezclas	Crédito a 15 días
Hiladillo	Peletería el Arriero	Crédito a 30 días
	Plastipunto	Crédito a 30 días
Hilo	Plastipunto	Crédito a 30 días
	Peletería el Caballero	Pago de Contado
Duralón	Josgal Ltda	Pago de Contado
Hebillas	Todo para el Calzado Ltda	Crédito a 30 días
Tachuelas	PlastiDavid	Crédito a 30 días
Puntillas estriadas	PlastiDavid	Crédito a 30 días
	Ferretería el Albañil	Pago de Contado
Herrajes	Todo para el Calzado Ltda	Crédito a 30 días
Espuma	Plastipunto	Crédito a 30 días
Pintura PUC	Estampados Muñoz	Pago de Contado
Tickets	Plastipunto	Crédito a 30 días

**Fuente: Liliana Cavieles. Secretaria Diseños Cavieles**

### 8.2.2. Compras

El proceso de compras entendido como las actividades llevadas a cabo desde el momento en que se evidencia la necesidad o falencia de determinado insumo, pasando por el trámite verbal y/o escrito para realizar el pedido y hasta la adquisición y llegada del mismo a la planta de producción.

Con el fin de analizar el proceso de compras que se lleva a cabo en la empresa se procedió a realizar la documentación de dicha actividad. Ver Ilustración 20. Diagrama de flujo proceso de compras.

La secretaria verifica en el kárdex las existencias de cada insumo, confrontándolas con las órdenes de producción. De manera empírica y sin parámetros establecidos para ello, la secretaria decide el momento en que se hace necesario realizar alguna compra.

Si la compra no requiere una nueva negociación de sus condiciones, la secretaria programa el pedido inmediatamente, de lo contrario el gerente se encarga personalmente de solicitar cotizaciones a varios proveedores y seleccionar entre ellos la mejor opción. Una vez tomada la decisión lo comunica a la secretaria, quien se encarga de programar el pedido.

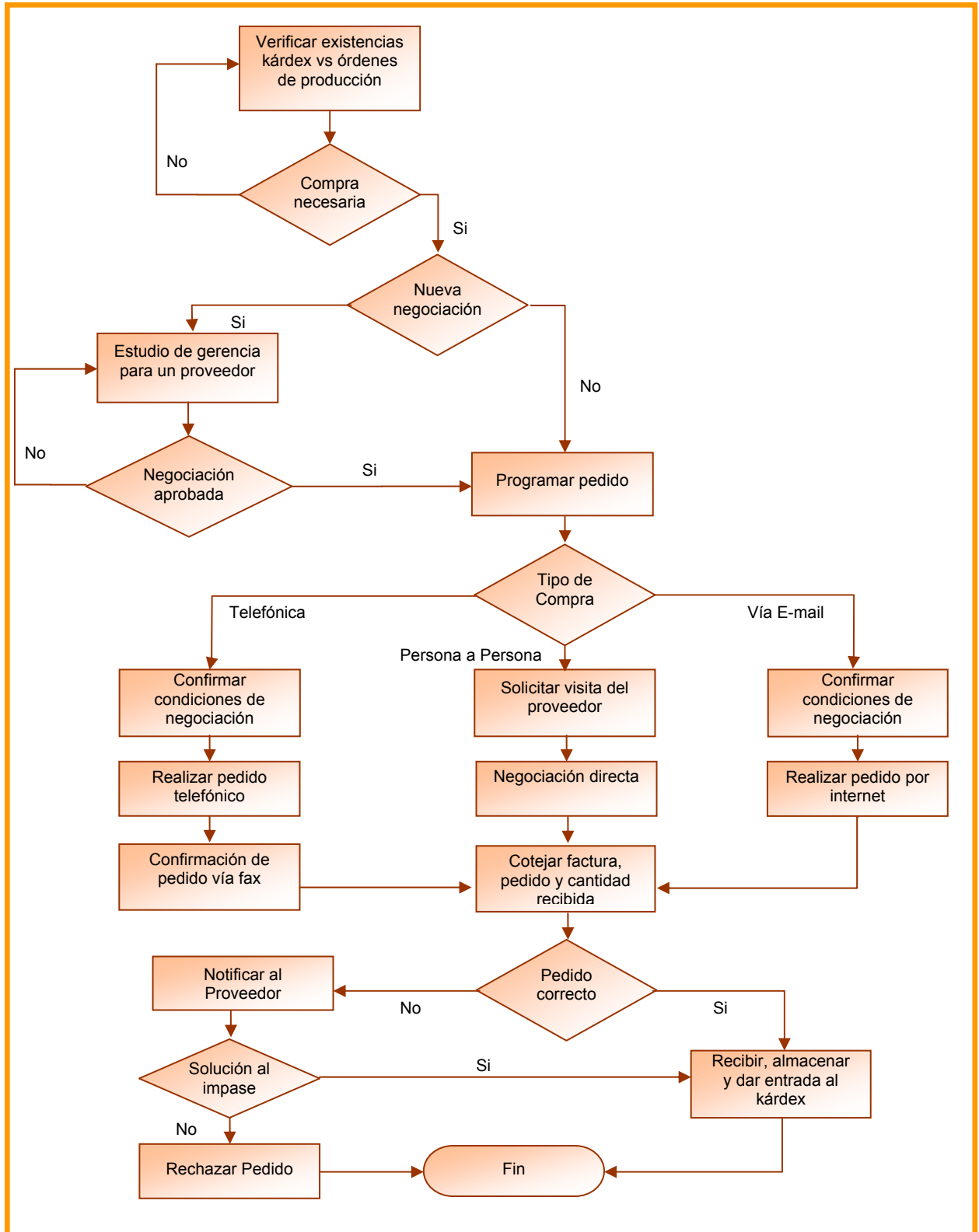
Dependiendo del tipo de compra se llevan a cabo tres procedimientos diferentes:

- Compra persona a persona. Se solicita al vendedor que realice la visita a la fábrica y se hace la negociación directa, diligenciando y entregando el formato de pedido.
- Compra por teléfono. Se confirman las condiciones de negociación y se realiza el pedido telefónico, posteriormente se confirma el pedido enviando el formato del mismo vía fax.
- Compra vía e-mail. Se confirman las condiciones de negociación y se realiza el pedido adjuntando el formato de pedido.

Al recibir el pedido se coteja la información de la factura con las del formato de pedido y las cantidades reales recibidas. Si alguno de los datos no corresponde se notifica al proveedor del error ocurrido.

En caso de no ser posible solucionar el impase con el proveedor se devuelve el pedido, pero si es posible solucionarlo se recibe el producto y se almacena donde corresponda dándole la entrada respectiva al kárdex.

**Ilustración 20. Diagrama de Flujo. Proceso de Compras**



Fuente: La autora

En Diseños Cavieles la secretaria es la persona responsable de la ejecución del proceso de compras, bajo la supervisión directa del gerente, puesto que es él quien toma las decisiones en nuevas negociaciones sobre las condiciones finales de las compras.

En la empresa son realizados tres tipos de compra diferentes, pero conservando cierta secuencia de actividades para ello. Las modalidades de compra empleadas son:

- **Compras persona a persona:** Se realiza este tipo de compras generalmente cuando se están desarrollando nuevos modelos de calzado. En este caso por lo general los distribuidores de cuero sintético visitan la fábrica para que la persona encargada del modelado decida cuál es el mejor insumo para cada diseño.
- **Compras por teléfono:** Es la modalidad de compra más empleada por Diseños Cavieles, usada tanto con proveedores locales, como con la gran mayoría de proveedores nacionales. Posteriormente el pedido debe ser confirmado vía fax.
- **Compras vía e-mail:** Es usual realizar este tipo de compra con Pintumezclas, proveedor de pintura para tacón, haciendo más ágil y económico el proceso.

Diseños Cavieles no ha podido estandarizar para su proceso de compras ni un tiempo fijo ni una cantidad fija de pedido, por lo que los pedidos se realizan solamente cuando se evidencia la necesidad de hacerlo, lo que conlleva a que en ocasiones haya desabastecimiento de insumos o materia prima y se generen mayores costos por concepto de transporte y envío.

Los factores que el Gerente de Diseños Cavieles considera determinantes al momento de escoger un proveedor, se enumeran como sigue:

- Innovación. Novedad en cuanto a diseño y estilo de los productos que se ofrecen. Especialmente aplicable al caso de los proveedores de sintético.
- Precio. Valor monetario incluido IVA al cual el proveedor vende una unidad o razón de medida de determinado producto.
- Tiempo de Respuesta. Tiempo promedio que el proveedor tarda en colocar un pedido en la planta de producción.

- Calidad. Cumplimiento del producto con los requerimientos mínimos de los clientes en cuanto a durabilidad, rendimiento, confiabilidad, etc.
- Plazo de crédito. Tiempo o programa de tiempos que el proveedor da a su comprador, para el pago de la compra realizada.

Para lograr una idea más precisa del nivel de cumplimiento de los proveedores de Diseños Cavielos, se realizó el siguiente cuadro comparativo con soporte de la información brindada por la secretaria de la empresa, que es la persona más conocedora del tema.

Se le solicitó a Liliana Cavielos, secretaria de Diseños Cavielos que calificara con un número de 1 a 10 el comportamiento de los proveedores frente a los diferentes aspectos evaluados, considerando 1 como la calificación más baja y 10 la calificación más alta. Finalmente se le solicitó describir brevemente los principales inconvenientes que se presentan e impiden que se lleve a cabo un proceso de compras óptimo.

**Tabla 35. Calificación de Proveedores de Diseños Cavielos**

PROVEEDOR	Tiempo de Entrega	Pedido conforme a lo solicitado	Calidad del producto comprado	Causas de incumplimiento
Plastipunto	8	9	7	Demoras en aduana, pedidos trocados, sintéticos defectuosos
Lineas Unidas	8	7	7	Demoras en aduana, pedidos trocados, sintéticos defectuosos
Peletería Bucaramanga	9	8	7	Pedidos trocados, sintéticos defectuosos
Peletería el Alce	9	8	8	Pedidos trocados o no conformes
Peletería la Matraca	9	8	8	Pedidos trocados o no conformes
Peletería el Arriero	9	9	8	Pedidos trocados o no conformes
Peletería el Caballero	9	9	8	Pedidos trocados o no conformes
Celis Serrano Ltda.	6	9	9	Pedidos a entregas parciales no previstas
Pintumezclas	7	9	9	Ineficiencias del transportador
Josgal Ltda.	9	9	8	Duralón defectuoso
PlastiDavid	8	9	9	Pedidos no conformes
Todo para el Calzado Ltda.	9	9	9	No se presentan mayores inconvenientes
Estampados Muñoz	6	9	9	Ineficiencias del transportador

Fuente: La autora

La información recopilada en la tabla 35. Calificación de Proveedores de Diseños Cavielos es fuente para el análisis de las oportunidades de mejora realizado al final del capítulo.

### **8.2.3. Almacén de Materiales**

De acuerdo al concepto, la bodega es descrita como el espacio físico en el cuál se disponen los insumos y materia prima necesarios para ser usados en producción. Debe ser manejado por una persona que esté en constante comunicación y coordine su labor con el responsable del proceso de compras, para mantener de esta manera los inventarios en el nivel óptimo, previamente establecido.

Sin embargo en Diseños Cavielos se evidencian diferencias notorias entre el concepto "ideal" de bodega y lo que allí se maneja. No se cuenta con una persona específicamente encargada de la administración de la bodega, cuando se hace necesario utilizar determinado insumo, el operario que lo requiere debe sustraerlo directamente de la bodega e informar a la secretaria para que realice el descargue del mismo en el kárdex correspondiente.

Lógicamente esta situación se presta para que haya mayor desperdicio de insumos y los kárdex casi nunca coincidan con los datos reales, pues en muchas ocasiones no se reportan las salidas de material. No se cuenta con un listado de insumos por entregar al inicio o al final de la jornada, por lo que no hay una hora fija para sacar materiales.

El almacén ubicado a un costado de la planta con dimensiones 3 mt alto x 3 mt ancho x 3 mt alto con poca iluminación y una puerta de acceso que permanece abierta, posee cuatro estantes para acomodar los insumos de menores dimensiones, los más grandes se estiban directamente en el piso.

Esta bodega es usada en ocasiones como almacén de producto terminado, aunque no hay zonas delimitadas para ello. Tampoco se cuenta con zonas identificadas para el almacenamiento de cada insumo, por lo que su organización se realiza de acuerdo al orden de llegada.

El inventario rota de acuerdo al sistema PEPS (primeras en entrar – primeras en salir), y para ello cada empleado de acuerdo a su experiencia y conocimiento al sustraer insumos, debe conocer cuáles siguen en orden de uso.

**Tabla 36. Insumos de mayor rotación. Diseños Cavieles**

Insumo	Cantidad a Rotar	Rotación
Bolsas	400 unidades	Semanal
Tacones	150 pares	Semanal
Cajas "zapatilla de lujo"	150 unidades	Semanal
Plantillas	150 pares	Semanal
Neolite	8 laminas	Semanal
Pegante amarillo	2 latas	Semanal
Pegante blanco	1 lata	Semanal
Pegante Caucho	1/2 lata	Semanal

Fuente: La autora

De acuerdo a estimaciones realizadas, los artículos que mayor rotación tienen son: las bolsas, plantillas, tacones y cajas, y aunque la empresa no tiene documentados los niveles de rotación, se calculó la rotación semanal de dichos insumos en la planta de producción.

En contraste con los insumos de mayor rotación, se encuentran aquellos de rotación nula, es decir productos obsoletos. En este grupo de insumos Diseños Cavieles cuenta con sintético que no se utiliza, debido a que las ventas de los diseños que alguna vez se realizaron con él, no dieron un resultado favorable. Del mismo modo se encuentran allí algunos pares de plantillas que se adquirieron para unos diseños específicos y quedaron como excedente.

El valor de dichos insumos que se convierte en un costo por obsolescencia para la empresa, se detalla como sigue:

**Tabla 37. Costo por Insumos Obsoletos**

Producto	Cantidad en Unidades	Valor estimado
Sintético	20 mts	\$ 600.000
Plantilla	200 pares	\$ 260.000
<b>Costo por insumos obsoletos</b>		<b>\$ 860.000</b>

Fuente: La autora

De acuerdo a lo descrito, el almacén no cuenta con un sistema óptimo de información que permita controlar las cantidades existentes y perfeccionar el proceso de compras, ya que estas se realizan con base en los registros de kárdex. Otro inconveniente en el manejo de este proceso es la incertidumbre acerca de la cantidad a pedir, pues como ya se ha

mencionado anteriormente, Diseños Cavieles maneja su producción con base en las órdenes de pedido recibidas y es en los promedios de consumos anteriores que basa sus nuevas decisiones de adquisición de insumos.

### **8.3. INVENTARIO DE PRODUCTO EN PROCESO Y PRODUCTO TERMINADO**

La manera en que la empresa maneja su sistema productivo hace que los inventarios de producto en proceso y producto terminado sean mínimos y de poca duración dentro de la planta de producción, por cuanto se trabaja sobre pedidos recibidos que deben ser despachados a la mayor brevedad posible.

El inventario de producto en proceso se observa sobre puestos de trabajo como el tacón y el horno termoactivador, pero son situaciones momentáneas que en cuanto se evidencian son resueltas con operarios de apoyo en el puesto de trabajo, o empleando el horno una o dos horas extra durante la jornada que lo requiere, de manera tal que estos productos no permanecen impasibles en la línea de producción durante más de una jornada laboral.

Por otra parte, en la mayoría de ocasiones en que se hace necesario mantener almacenado producto terminado es debido a inconvenientes con la empresa transportadora por el horario o el día en que se debe recoger.

Cuando esto ocurre, generalmente es de sábado a lunes, tiempo durante el cual el producto ya empacado y listo para despachar se almacena en la bodega de insumos, en ocasiones generando desorden al interior de la misma por la falta de señalización o asignación de espacios para cada tipo de producto. Sin embargo, se escoge este lugar por ser de fácil acceso y salida.

### **8.4. COSTO DE LOS INVENTARIOS**

El costo de los inventarios en Diseños Cavieles se resume en los costos ocasionados por el inventario de materia prima, puesto que no existen inventarios de producto en proceso y producto terminado.

El costo del inventario de Materia Prima está compuesto por dos rubros principales:

- Costos de elaboración de pedido: tiempo de personal, papelería, comunicaciones.
- Costos de mantenimiento: Espacio, instalaciones, manipulación, conservación

Para poder dimensionar el impacto de estos costos en la empresa, se procedió a realizar el cálculo de los mismos.

#### 8.4.1. Costo de elaboración de pedido

Involucra conceptos por:

- Personal. Costo del tiempo de quienes intervienen en el proceso de pedido
- Papelería. Necesaria para facturas y órdenes de compra
- Administración. Costo del tiempo de quienes tramitan facturas y pagos
- Comunicaciones

Directamente en el proceso de compra intervienen el gerente y la secretaria, ella a su vez asume las labores administrativas y la facturación de los pedidos. El costo de lanzamiento de pedido, en función del tiempo empleado por el personal se resume en la tabla presentada a continuación:

**Tabla 38. Costo de personal en la elaboración de un pedido**

Personal		Tiempo empleado (minutos)	Costo
Gerente		20	\$ 2.800
Secretaria	Elaboración	30	\$ 1.500
	Trámite	30	\$ 1.500
<b>TOTAL</b>		<b>80</b>	<b>\$ 5.800</b>

Fuente: La autora

El costo por concepto de papelería se estima en \$ 300 correspondientes a la impresión de la orden de compra.

En cuanto a comunicaciones para las compras realizadas telefónicamente se tiene una duración de llamada aproximada de 8 minutos. El paquete de minutos con el operador de telefonía móvil tiene un costo para la empresa de \$80/minuto, por lo que el costo de llamada es de \$640.

Cuando la comunicación se da vía internet toma alrededor de 15 minutos. El plan de internet banda ancha con que cuenta Diseños Caveles tiene un costo para la empresa de \$3,5 / minuto, para un total de \$53 por pedido. Al realizar este comparativo la empresa decidió realizar los pedidos por medio virtual, excepto cuando se presentan casos de fuerza mayor. Por tal motivo se tomará como referencia este último valor.

Totalizando, el costo del pedido está determinado en la siguiente tabla:

**Tabla 39. Costo de elaboración de pedido**

Concepto	Costo elaboración pedido
Personal	\$ 4.300
Papelería	\$ 300
Administración	\$ 1.500
Comunicaciones	\$ 53
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 6.153</b>

Fuente: La autora

#### 8.4.2. Costo de Mantenimiento

Consideran los siguientes rubros:

- Espacio. Conjunto de gastos que resultan del uso de la bodega donde se almacenan los productos.
- Instalaciones. Costos generados por los equipos y/o maquinarias empleados para mantener organizado el inventario.
- Manipulación. Costo del tiempo empleado por el Recurso Humano para la manipulación de los insumos del inventario.
- Conservación. Constituyen el valor comercial de los productos almacenados y los seguros ligados a ellos.

Para calcular el costo de mantenimiento mensual del inventario de materia prima en la fábrica se realizaron los siguientes cálculos:

La bodega con 9 m<sup>2</sup> ocupa un 10% del total de espacio de la fábrica que cuenta con 90 m<sup>2</sup>. Por lo tanto de los \$420.000 y \$257.000 correspondientes a los pagos de arriendo y servicios públicos, al mantenimiento de la bodega se asignan \$42.000 y \$25.700 por estos mismos rubros respectivamente.

Las 4 estanterías que permanecen en bodega tienen un valor de \$380.000 y el costo de mantenimiento que generan es su depreciación calculada en \$6.333 mensuales.

El costo de manipulación se calculó asumiendo, de acuerdo a la observación realizada, que durante la semana un operario emplea en promedio 2 horas de su tiempo cargando y descargando materiales; y 1,5 horas buscando, sacando de la bodega e informando a la secretaria los insumos que se van a necesitar.

El costo de oportunidad se calculó con base en la tasa de usura del mercado nacional, que para el trimestre comprendido entre el 1 de enero y el 31 de marzo de 2008 fue de 32,75% efectivo anual, lo que refleja el rendimiento que tendría Diseños Cavieles al ocupar los recursos de este inventario en una inversión con las mínimas garantías para la empresa; dicha tasa fue aplicada al valor promedio del inventario calculado en el ANEXO E de este documento.

Diseños Cavieles no cuenta con seguros sobre sus posesiones, por lo que no se aplica este costo al mantenimiento del inventario. El costo por obsolescencia en el inventario promedio anual se calculó previamente en un total de \$860.000, por lo tanto este costo mensual equivale a \$71.666

En la tabla que se presenta a continuación se encuentran descritos los costos mencionados anteriormente y el cálculo del Costo de Inventarios de Materia Prima para Diseños Cavieles

Teniendo en cuenta que el inventario mensual de insumos suma en promedio \$4'250.673 y el costo de mantenimiento suma \$288.629, se deduce que el costo de mantenimiento representa un 6,79% del inventario mensual de materia prima con que cuenta Diseños Cavielos. Ver ANEXO E. Inventario Promedio.

**Tabla 40. Costo Mensual de Mantenimiento de Inventarios**

CONCEPTO	ASIGNACIÓN A MANTENIMIENTO
<b>Costos del Espacio (Bodega arrendada)</b>	
Arriendo del inmueble	\$ 42.000
Servicios Públicos	\$ 25.700
<b>Costos de Instalaciones</b>	
Estanterías (depreciación)	\$ 6.333
<b>Costos de Manipulación</b>	
Operarios (cargue, descargue de materiales)	\$ 15.383
Operarios (manipulación de insumos)	\$ 11.537
<b>Costos de Conservación</b>	
Costo de oportunidad	\$ 116.008
Seguros	\$ 0
Obsolescencia y deterioro	\$ 71.667
<b>TOTAL COSTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>\$ 288.629</b>

Fuente: La autora

## 8.5. CLASIFICACIÓN ABC

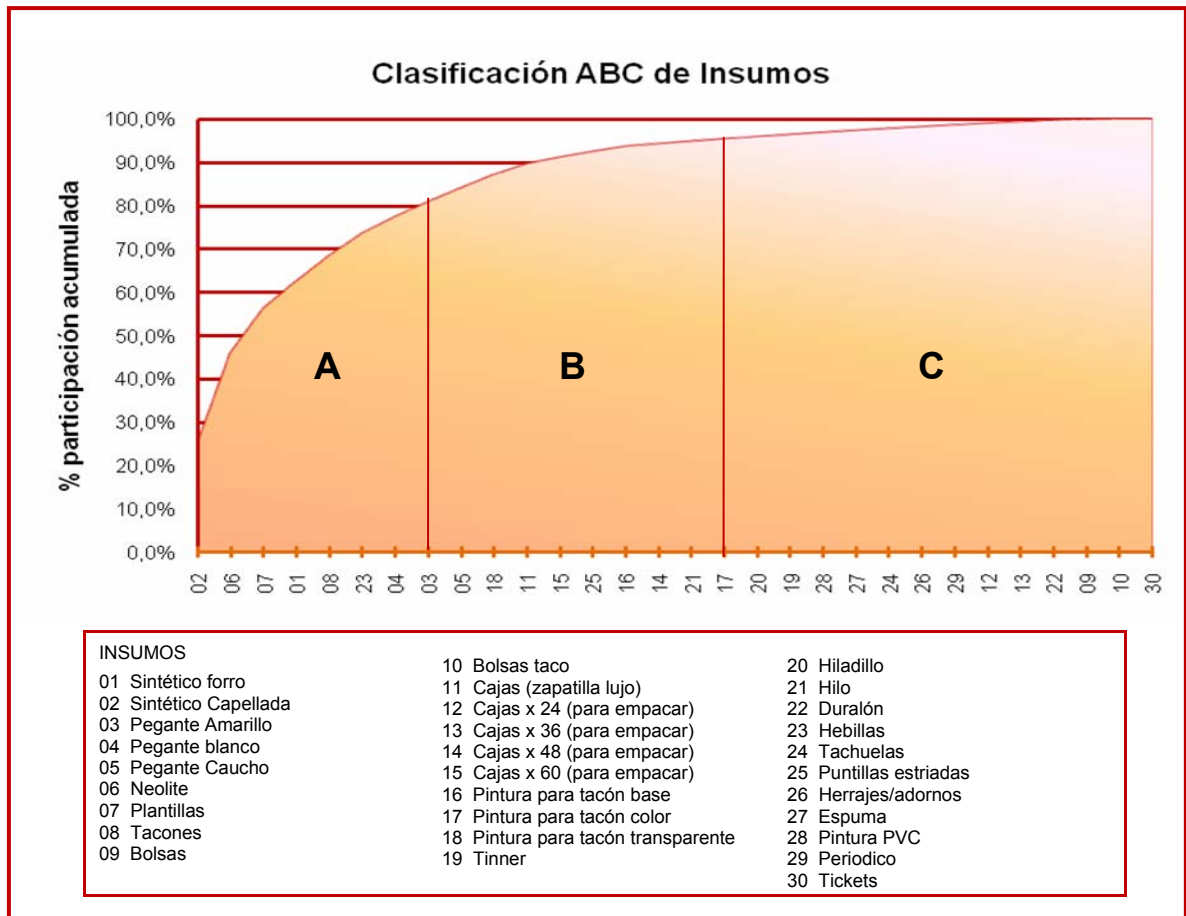
Para establecer los insumos que requieren mayor atención dentro de la cadena de suministro de la empresa se realizó un análisis de costos ABC al inventario de materia prima en Diseños Cavielos.

Primero se hizo necesario establecer el valor promedio de inventario y para ello se realizó un seguimiento durante 6 meses a los niveles de inventario de los diferentes insumos en la bodega de producción de Diseños Cavielos, controlando las existencias una vez al mes.

El análisis demuestra que este inventario cumple con el enunciado de Pareto, donde aproximadamente un 26% de los productos que se encuentran almacenados mantienen inmovilizado un 81% del total del capital invertido allí. Ver ANEXO F. Clasificación de Inventario ABC

La ilustración 21 representa gráficamente los resultados de la clasificación realizada a las 30 referencias de inventario de materia prima.

**Ilustración 21. Clasificación ABC de insumos**



**Fuente: La autora**

De acuerdo a esto, los insumos se han distribuido conservando los siguientes lineamientos:

- Clasificación Tipo A. Son la minoría de insumos, sin embargo representan el 80% del capital inmovilizado y adicional a esto aquí se incluyen algunos de los insumos de mayor rotación.
- Clasificación Tipo B. Insumos que tienen menor rotación y un número medio de unidades. Representan el 15% del capital inmovilizado.

- Clasificación Tipo C. Estos insumos representan una gran cantidad de unidades, pero mantienen inmóvil únicamente el 5% del capital.

#### **8.6. OPORTUNIDADES DE MEJORA**

- Los inconvenientes que tiene Diseños Cavielos con sus proveedores, no son a causa de sus tiempos de suministro, ocurre que aunque las compras en la mayoría de los casos llegan a tiempo, se encuentran productos trocados, defectuosos o no conforme a lo solicitado.
- No existe un procedimiento claro que defina una persona responsable de administrar los insumos dentro de la bodega, ni un sistema de información que permita controlar las existencias en tiempo real.
- No se han establecido ni tiempos de pedido fijo, ni cantidades de pedido fijas, lo que ocasiona desórdenes en cuanto a existencias de insumos, dándose desabastecimiento o sobreabastecimiento de algunos de ellos. Debe considerarse que de acuerdo al análisis realizado, un 81% del capital comprometido en inventarios de materia prima está representado únicamente en 8 insumos de los almacenados allí.
- La organización del almacén contribuye a los desórdenes que se presentan, por cuanto no hay zonas delimitadas de almacenamiento y cada operario organiza los insumos de acuerdo a su parecer.

## **9. ANÁLISIS DE CALIDAD**

### **9.1. GENERALIDADES**

La calidad de un producto se define como el grado de satisfacción que éste proporciona al consumidor durante su uso, al menor costo posible para la empresa.<sup>23</sup>

Para lograr un alto nivel de satisfacción en el cliente, y por tanto reconocimiento en la calidad del producto, debe lograrse un control estricto sobre el proceso productivo, que evite la ocurrencia de errores o la detección de los mismos, en caso de que ocurran.

Para la toma acertada de decisiones que conlleven al mejoramiento real de los puntos críticos que afectan la calidad del producto durante el proceso productivo, se debe conocer exactamente y a detalle cuáles son dichos puntos.

Buscando identificar los problemas de calidad que aparecen durante la fabricación de calzado para dama en Diseños Cavielles, se realizará un análisis modal de fallos y efectos (AMFE) aplicado al proceso de fabricación.

El objetivo principal es detectar los problemas de fabricación que se presentan y determinar el nivel de incidencia que tienen estos sobre el nivel de calidad que perciben los clientes.

### **9.2. ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS**

Para la aplicación del AMFE se hizo necesario seguir una serie de etapas que permitieran identificar los factores generadores de fallos durante el proceso de fabricación de calzado para dama.

#### **9.2.1. Modos Potenciales de fallo por proceso**

Las personas que mayor información poseen de los procesos, son los mismos operarios que los realizan. Por tal motivo para identificar todas las situaciones que

---

<sup>23</sup> GARCIA DIAZ, José Joaquín. Control de Calidad. Bucaramanga. Editorial UIS. Pág 18

pueden generar características no deseadas de fabricación, se realizó entrevista directa a cada uno de los responsables de los procesos, obteniendo la siguiente información:

**Tabla 41. Modos de falla identificados por los operarios**

Centro de Trabajo		Falla
Modelado		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante el diseño se escoge un material sintético que dificulta el proceso de producción.</li> </ul>
Corte		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se seccionan piezas que difieren en tamaño al molde original</li> <li>• Se seccionan piezas defectuosas</li> </ul>
Guarnición	Armado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El material sintético se mancha con pegante.</li> <li>• El forro queda mal adherido a la capellada.</li> <li>• La capellada es armada en forma diferente al modelo.</li> <li>• Las perforaciones de las correas son muy pequeñas.</li> </ul>
	Costura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las costuras quedan torcidas y asimétricas.</li> <li>• El excedente de forro no es cortado a ras.</li> </ul>
Soldadura	Terminado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mal acabado al orillo de la suela, que no coincide con el tamaño del tacón.</li> </ul>
	Montaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante el montaje se usan puntillas muy largas y la punta debe ser doblada.</li> <li>• Cuando se adhiere la plantilla a la capellada o estas a la suela no hay buen contacto y se despega fácilmente.</li> </ul>
	Tacón	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La pintura no se adhiere completamente al tacón.</li> <li>• El tacón queda mal apuntillado.</li> </ul>
Emplantillado		<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sintético que cubre la plantilla no es adherido correctamente a la misma.</li> </ul>
Embalaje		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se empaacan pares de zapatos dispares de numeración o modelo.</li> <li>• Se embala producto terminado defectuoso.</li> </ul>
Despacho		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se envían pedidos incompletos o con productos mal contados.</li> </ul>

**Fuente: La autora**

### 9.2.2. Efectos de Fallo

El efecto es la consecuencia de la ocurrencia del fallo, y es importante determinar hasta qué punto el cliente percibe anomalías en el producto derivadas de dicha ocurrencia.

La percepción que el cliente alcance a tener del fallo, es la medida más precisa de la secuela que este ha dejado sobre el producto.

Para efectos del estudio se enviaron encuestas vía e-mail a los 3 principales clientes de Diseños Cavieles, buscando clasificar los modos de fallo detectados en la etapa anterior. VER ANEXO G. Efectos de Fallo. Percepción de los Clientes

**Tabla 42. Efectos de Fallo. Percepción de los clientes**

FALLA	EFECTO			EFECTO
	Cliente 1	Cliente 2	Cliente 3	
Durante el diseño es escogido un material que dificulta el proceso de producción	A	A	A	A
Durante el proceso de corte se seccionan piezas que difieren en tamaño al molde original	B	A	A	A
Durante el proceso de corte se seccionan piezas defectuosas que se deben cortar nuevamente	A	A	A	A
Durante el proceso de armado las piezas se adhieren con baja resistencia	E	D	E	E
Durante el proceso de armado el material se mancha con pegante, que debe ser removido durante el proceso de embalaje	B	C	A	B
Durante el proceso de armado las perforaciones hechas a la correa son muy pequeñas	B	B	B	B
Durante el proceso de costura, estas quedan torcidas y asimétricas	C	D	C	C
Durante el proceso de costura se rompe el hilo de la máquina	A	A	A	A
Durante el corte posterior a la costura queda rebaba de forro en la capellada	C	B	D	C
Durante el proceso de terminado se realiza un mal acabado al orillo de la suela, y este no coincide exactamente con el tamaño del tacón	E	D	E	E
Durante el proceso de montaje se adhiere de forma incorrecta la capellada a la plantilla o a la suela.	E	E	E	E
Durante el proceso de pintura de tacón, este no se seca correctamente, lo que causa que se pele	C	D	C	C
El tacón no es bien apuntillado al zapato, porque se usa una puntilla que no corresponde al tamaño del mismo	E	E	E	E
El sintético que cubre la plantilla no es adherido correctamente a la misma	C	D	D	D
Durante el proceso de embalaje se empacan pares de zapatos disparejos de numeración o modelo	D	D	D	D
Durante el proceso de embalaje se permite el paso de zapatos defectuosos	E	E	E	E
Durante el despacho se envían pedidos incompletos o con productos mal contados	D	D	E	D

**Fuente: La autora**

Las categorías de efecto de fallo manejadas en el estudio son:

- A. Sin consecuencias.** Se da cuando la falla no es descubierta por el cliente y por tanto no afecta la percepción que se tiene del mismo.
- B. Ligeras molestias.** Cuando la falla ocasiona ciertos inconvenientes a los clientes, pero no compromete de manera integral la calidad del producto recibido.

- C. Descontento.** Cuando son fallas que se perciben ligeramente en el producto recibido
- D. Gran descontento.** Cuando son fallas detectables a primera vista en el producto recibido.
- E. Problema de seguridad.** Cuando se presentan fallas que de ninguna manera permiten el uso del producto, ya que compromete directamente su funcionalidad. Cuando se da este efecto ocurren devoluciones del producto.

### **9.2.3. Consecuencias, Causas y Controles de Fallos**

Cada situación de falla posible dentro del sistema de fabricación de calzado para dama tiene consecuencias y causas específicas que lo ocasionan, las cuáles han sido identificadas. De igual forma se han clarificado los controles o acciones que se encuentran establecidas dentro del proceso, para evitar que los fallos ocurran o lleguen al final de la línea de producción.

Esta descripción fue realizada por el Gerente Freddy Alejandro Cavieles, quien desempeña a la vez las labores de jefe de producción en la empresa y conoce a detalle las actividades que allí se realizan.

**Tabla 43. Causas, Consecuencias y Controles de los Modos de fallo**

FALLA	CAUSA	CONSECUENCIA	CONTROL
Durante el diseño es escogido un material que dificulta el proceso de producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se realizan muestras de algunos modelos</li> </ul>	Cortes armados o abultamientos en las uniones de las piezas	Inspección Visual
		Dificultades en el proceso de armado al doblar las piezas	Inspección Visual
Durante el proceso de corte se seccionan piezas que difieren en tamaño al molde original	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se emplean los moldes de corte</li> <li>Desgaste de la cuchilla empleada.</li> </ul>	Cortes armados o abultamientos en las uniones de las piezas	Inspección Visual
		Dificultades en el proceso de armado al doblar las piezas	Inspección Visual
		Se deben cortar las piezas nuevamente	Inspección Visual
Durante el proceso de corte se seccionan piezas defectuosas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mala calidad del sintético</li> </ul>	Se deben cortar las piezas nuevamente	Inspección Visual
		Zapato terminado o en proceso con sintético defectuoso que debe ser reprocesado.	Inspección Visual
Durante el proceso de armado las piezas se adhieren con baja resistencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación incorrecta o insuficiente de pegante</li> <li>Tiempo de secado de las piezas mayor o menor al recomendado, no se cuenta con un cronómetro, tiempos tomados empíricamente</li> </ul>	Despegue de las piezas durante el proceso	Inspección Visual
Durante el proceso de armado el material se mancha con pegante.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de cuidado del operario que aplica el pegante</li> </ul>	El zapato terminado debe ser limpiado durante el proceso de embalaje	Inspección Visual
Durante el proceso de armado las perforaciones hechas a la correa son muy pequeñas	<ul style="list-style-type: none"> <li>El operario ubica incorrectamente la correa en la troqueladora y ésta no penetra correctamente la correa</li> </ul>	Zapato terminado con dificultad para abrocharse y ser usado por el cliente	Inspección Visual
Durante el proceso de costura, estas quedan torcidas y asimétricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de atención del operario que realiza la labor</li> <li>Máquina de coser mal enhebrada.</li> </ul>	Zapato con mala terminación	Inspección Visual
		Zapato torcido	Inspección Visual
Durante el proceso de costura se rompe el hilo de la máquina	<ul style="list-style-type: none"> <li>Máquina de coser mal enhebrada.</li> <li>Manipulación incorrecta de las piezas de sintético</li> </ul>	Se debe realizar una costura de remate sobre la pieza	Inspección Visual
		Se desecha la pieza porque el añadido es muy notorio	Inspección Visual
Durante el corte posterior a la costura queda rebaba de forro en la capellada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de atención del operario encargado de realizar el corte</li> <li>Desgaste de las tijeras empleadas</li> </ul>	Zapato defectuoso con mala terminación	Inspección Visual

FALLA	CAUSA	CONSECUENCIA	CONTROL
Durante el proceso de terminado se realiza un mal acabado al orillo de la suela, y este no coincide exactamente con el tamaño del tacón	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manipulación incorrecta de la terminadora por parte del operario</li> <li>Medición incorrecta del tamaño del tacón sobre la suela</li> </ul>	Tacón más grande o más pequeño que la suela del zapato	Inspección Visual
Durante el proceso de montaje se adhiere de forma incorrecta la capellada a la plantilla o a la suela.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mal ensamble de la capellada sobre la plantilla</li> <li>Aplicación incorrecta o insuficiente de pegante</li> <li>Tiempo de secado de las piezas por encima o por debajo del recomendado, no se cuenta con un cronómetro y los tiempos se toman de manera empírica</li> </ul>	Despegue de la capellada a la plantilla o del zapato armado	Inspección Visual
		Zapato torcido	Inspección Visual
Durante el proceso de pintura de tacón, este no se seca correctamente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiempo de secado del tacón por encima o por debajo del recomendado, no se cuenta con un cronómetro y los tiempos se toman de manera empírica</li> <li>Aplicación incorrecta de los productos de pintura</li> </ul>	El tacón se pela fácilmente durante su vida útil	Inspección Visual
El tacón no es bien apuntillado al zapato, porque se usa una puntilla que no corresponde al tamaño del mismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Negligencia del operario al usar una puntilla que no corresponde</li> <li>Dentro de las existencias no se cuenta con una puntilla adecuada para el modelo de zapato</li> </ul>	Despegue del tacón al zapato	Inspección Visual
El sintético que cubre la plantilla no es adherido correctamente a la misma	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación incorrecta o insuficiente de pegante</li> <li>Tiempo de secado de las piezas mayor o menor al recomendado, no se cuenta con un cronómetro, tiempos tomados empíricamente</li> </ul>	Despegue del sintético a la plantilla	Inspección Visual
Durante el proceso de embalaje se empacan pares de zapatos dispares de numeración o modelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los zapatos son identificados incorrectamente durante el proceso de emplantillado.</li> <li>Falta de atención del empleado encargado de embalar el producto terminado</li> </ul>	Uso de tiempo para la revisión de zapatos mal empacados	Inspección Visual
		Despacho de pedidos incompletos	Inspección Visual
Durante el proceso de embalaje se permite el paso de zapatos defectuosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de atención del empleado encargado de embalar el producto terminado</li> </ul>	Despacho de productos no conforme a las características de calidad solicitadas por el cliente	Inspección Visual
Durante el despacho se envían pedidos incompletos o con productos mal contados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de atención del empleado encargado de despachar el producto terminado</li> </ul>	Despacho de pedidos no conforme a lo solicitado por el cliente	Inspección Visual

Fuente: La autora

#### 9.2.4. Coeficientes de Gravedad, Frecuencia y Detección

Una vez establecidos los posibles modos de falla durante el proceso de elaboración de calzado, se hace obligatorio determinar la incidencia e importancia real que tiene cada uno de ellos sobre el proceso. La siguiente etapa dentro de las actividades del estudio, es el cálculo de los coeficientes de gravedad frecuencia y detección.

Para el cálculo del coeficiente de gravedad se tienen en cuenta cuatro aspectos fundamentales: la insatisfacción del cliente, la degradación de las prestaciones, el costo por reproceso y el tiempo empleado en reparaciones.

De acuerdo a las valoraciones dadas por los clientes de diseños Cavieles en la etapa anterior del AMFE y con la orientación de la autora del presente proyecto, el gerente estimó el coeficiente de gravedad sobre una escala de 1 a 10, teniendo en cuenta el perjuicio ocasionado al cliente, de acuerdo a la siguiente tabla de valoración:

**Tabla 44. Criterios de Evaluación de Gravedad del Fallo**

GRAVEDAD		VALORACIÓN
<b>BAJA</b>	No tiene mayores repercusiones sobre el producto terminado	1 – 3
<b>MODERADA</b>	Conduce a realizar ajustes en el proceso antes de obtener el producto final	4 – 6
<b>ALTA</b>	El fallo provoca desechos o reproceso de producto	7 – 9
<b>MUY ALTA</b>	El fallo es crítico y provoca devoluciones de producto	10

Fuente: La autora

El coeficiente de frecuencia mide en una escala de 1 a 10 la probabilidad de ocurrencia de un modo de falla. Esta probabilidad depende de dos sucesos: que se produzca la causa y esta a su vez de lugar al fallo.

Con base en la experiencia que tiene el gerente de Diseños Cavieles, del proceso productivo que administra, se estimaron los coeficientes de frecuencia para cada modo de fallo. La valoración de frecuencia se realizó de acuerdo a los siguientes valores:

**Tabla 45. Criterios de Evaluación de Frecuencia del Fallo**

FRECUENCIA		VALORACIÓN
<b>MUY BAJA</b>	Defecto que nunca ha sucedido	1
<b>BAJA</b>	Muy pocas veces ha sucedido	2 – 4
<b>MODERADA</b>	Fallos de cierta frecuencia en el pasado	5 – 7
<b>ALTA</b>	Fallo de mucha frecuencia en el pasado	8 – 9
<b>MUY ALTA</b>	Fallo que ocurre frecuentemente	10

Fuente: La autora

El coeficiente de detección mide en una escala de 1 a 10, la probabilidad de que el modo de falla, una vez ocurrido, llegue al cliente. Es decir, que mide de manera indirecta la eficiencia que tiene el proceso al momento de evitar que productos defectuosos salgan de la línea de producción. Al igual que los coeficientes anteriores, la valoración del nivel de detección estuvo a cargo del gerente con la orientación técnica de la autora del proyecto. Su valoración se realizó con base en los siguientes criterios:

**Tabla 46. Criterios de Evaluación de Detección del Fallo**

PROBABILIDAD DE DETECCIÓN		VALORACIÓN
<b>MUY ALTA</b>	El defecto es obvio. Poco probable que no sea detectado	1 – 3
<b>ALTA</b>	El defecto es una característica de fácil detección	4 – 5
<b>MODERADA</b>	El efecto podría pasar algún control, pero sería detectado	6 – 7
<b>BAJA</b>	El defecto es de difícil detección y con relativa frecuencia llega a la línea final de fabricación	8 – 9
<b>MUY BAJA</b>	Defecto con gran probabilidad de llegar a la línea final de fabricación y al despacho sin ser detectado	10

Fuente: La autora

A continuación se presenta la tabla resumen con el cálculo de los coeficientes de gravedad, frecuencia y detección de los modos de fallo objeto de estudio.

**Tabla 47. Coeficientes de Gravedad (G), Frecuencia (F) y Detección (D)**

#	FALLA	G	F	D
1	Durante el diseño es escogido un material que dificulta el proceso de producción	1	4	3
2	Durante el proceso de corte se seccionan piezas que difieren en tamaño al molde original	2	6	1
3	Durante el proceso de corte se seccionan piezas defectuosas	2	5	4
4	Durante el proceso de armado las piezas se adhieren con baja resistencia	10	7	7
5	Durante el proceso de armado el material se mancha con pegante.	3	4	4
6	Durante el proceso de armado las perforaciones hechas a la correa son muy pequeñas	5	8	8
7	Durante el proceso de costura, estas quedan torcidas y asimétricas	7	4	7
8	Durante el proceso de costura se rompe el hilo de la máquina	2	3	7
9	Durante el corte posterior a la costura queda rebaba de forro en la capellada	7	2	1
10	Durante el proceso de terminado se realiza un mal acabado al orillo de la suela, y este no coincide exactamente con el tamaño del tacón	10	2	1
11	Durante el proceso de montaje se adhiere de forma incorrecta la capellada a la plantilla o a la suela.	10	4	7
12	Durante el proceso de pintura de tacón, este no se seca correctamente.	7	2	8
13	El tacón no es bien apuntillado al zapato, porque se usa una puntilla que no corresponde al tamaño del mismo	10	2	9
14	El sintético que cubre la plantilla no es adherido correctamente a la misma	9	1	1
15	Durante el proceso de embalaje se empacan pares de zapatos dispares de numeración o modelo	9	2	8
16	Durante el proceso de embalaje se permite el paso de zapatos defectuosos	10	3	9
17	Durante el despacho se envían pedidos incompletos o con productos mal contados	9	4	10

Fuente: La autora

### 9.2.5. Número de Prioridad de Riesgo (NPR)

Es la medida que permite priorizar las acciones de mejora emprendidas para solucionar las posibles situaciones de fallo. Este valor se mide en una escala de 1 a 1000 y se calcula multiplicando los valores obtenidos de coeficientes de gravedad, frecuencia y detección.

**Tabla 48. Número de Prioridad de Riesgo (NPR)**

#	FALLA	NPR
1	Durante el diseño es escogido un material que dificulta el proceso de producción	12
2	Durante el proceso de corte se seccionan piezas que difieren en tamaño al molde original	12
3	Durante el proceso de corte se seccionan piezas defectuosas	40
4	Durante el proceso de armado las piezas se adhieren con baja resistencia	490
5	Durante el proceso de armado el material se mancha con pegante.	48
6	Durante el proceso de armado las perforaciones hechas a la correa son muy pequeñas	320
7	Durante el proceso de costura, estas quedan torcidas y asimétricas	196
8	Durante el proceso de costura se rompe el hilo de la máquina	42
9	Durante el corte posterior a la costura queda rebaba de forro en la capellada	14
10	Durante el proceso de terminado se realiza un mal acabado al orillo de la suela, y este no coincide exactamente con el tamaño del tacón	20
11	Durante el proceso de montaje se adhiere de forma incorrecta la capellada a la plantilla o a la suela.	280
12	Durante el proceso de pintura de tacón, este no se seca correctamente.	112
13	El tacón no es bien apuntillado al zapato, porque se usa una puntilla que no corresponde al tamaño del mismo	180
14	El sintético que cubre la plantilla no es adherido correctamente a la misma	9
15	Durante el proceso de embalaje se empaacan pares de zapatos dispares de numeración o modelo	144
16	Durante el proceso de embalaje se permite el paso de zapatos defectuosos	270
17	Durante el despacho se envían pedidos incompletos o con productos mal contados	360

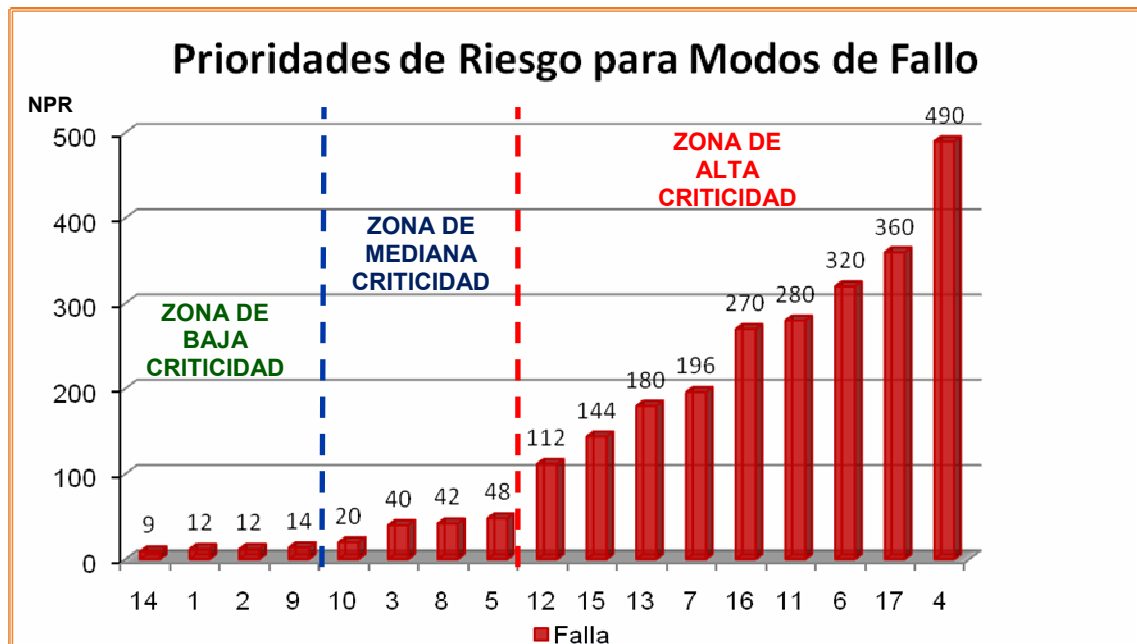
**Fuente: La autora**

Una vez identificados los NPR de los 17 modos de fallo establecidos, se realizó su clasificación de acuerdo a la criticidad que tienen.

Los fallos que superan los 100 puntos de Prioridad de Riesgo se han determinado dentro de la zona de alta criticidad, por cuanto corresponden a poco más del 50% de los modos de fallo en estudio, 9 en total.

Los 8 modos de falla restantes correspondientes al 47% del total, se han dividido en dos grupos, de baja y media criticidad, tal como lo señala la ilustración que se presenta a continuación:

**Ilustración 22. Prioridades de Riesgo para Modos de Fallo**



Fuente: La autora

Se aprecia por tanto que la falla con mayor prioridad para ser atendida se da durante el proceso de armado del zapato, cuando las piezas no quedan adheridas con suficiente resistencia. Es una falla que se da frecuentemente, genera los mayores inconvenientes con el cliente y por lo general es detectada al final de la línea de producción.

En segundo lugar se tiene como modo de falla que necesita atención prioritaria, el despacho incorrecto de los pedidos, porque ocurre frecuentemente, y ocasiona tanto costos para la empresa como inconvenientes para los clientes, pues por lo general se detecta una vez realizado el despacho. En este mismo grupo de fallos en la zona de alta criticidad se encuentra el embalaje y despacho de zapatos defectuosos, que presenta características similares al fallo inmediatamente descrito.

Pertencen también a este grupo de modos de fallo en zona de alta criticidad, errores que se dan en muchas ocasiones por falta de atención de los operarios, como son las perforaciones de menor tamaño hechas a las correas, las costuras torcidas y asimétricas realizadas en la capellada, un mal montaje de la capellada a la suela y el proceso de pintura de tacón realizado incorrectamente.

### **9.3. OPORTUNIDADES DE MEJORA**

- No se mantiene registro de la ocurrencia de percances durante el proceso de producción, ni se cuenta con certeza de la responsabilidad de cada operario sobre determinado lote de producción, ya que únicamente se realizan inspecciones visuales al proceso, pero no se deja evidencia de ellas, por lo que se dificulta el establecimiento de correctivos a los fallos ocurridos.
- Gran parte de los fallos que el cliente percibe se dan simplemente por errores de falta de atención de los operarios, por ejemplo el conteo y empaque de productos. Este tipo de falla es de fácil corrección.
- Muchos de los errores cometidos durante los procesos de producción se evidencian porque no existe estandarización en los procesos que permitan realizar las actividades siempre de la misma forma y por ende minimizar las posibilidades de error. Es el caso de la realización de las muestras de producción y la definición de tiempos de secado de pegante y pintura de las piezas.
- Se han cometido errores conscientemente, cuando los operarios no encuentran los insumos adecuados para el proceso y deciden emplear otro en su lugar, este tipo de situaciones se remedia organizado las existencias de insumos y priorizando las necesidades de los mismos, para evitar desabastecimientos.

## 10. PLAN DE MEJORA

En concordancia con lo expresado durante la etapa de formulación, el Plan de Mejora al proceso productivo en Diseños Cavielos, está compuesto por una fase general y dos fases específicas, de las cuáles se ejecutarán dentro del alcance de este proyecto, las mejoras programadas a corto plazo.

Los planes generales son descritos como aquellas actividades que se hace necesario realizar con el personal de todos los procesos de la empresa, en aras de lograr que las mejoras específicas tengan los resultados esperados. En Diseños Cavielos se dará ejecución a los siguientes:

- Capacitación en Mejoramiento Continuo
- Elaboración e implementación del reglamento de convivencia
- Levantamiento e implementación de procedimientos
- Construcción de un Sistema de Indicadores para evaluar el desarrollo de los procesos

Los planes específicos aplicados a actividades concretas del proceso, buscan mejorar aspectos puntuales del proceso de fabricación de Calzado para dama, evidenciados durante los estudios realizados a priori.

Los planes específicos a corto plazo que serán ejecutados, se detallan como sigue:

- Diseño de una herramienta para realizar pronósticos de demanda
- Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria
- Organización del almacén de insumos
- Creación de una Política de Inventarios
- Aplicación de herramientas analíticas para control de calidad

Fuera del alcance de este proyecto se encuentran los planes específicos de mediano y largo plazo, que se plantearán como alternativa para que en un futuro la empresa los ejecute y logre mejoras adicionales a sus procesos. Dichos planes son:

- Establecimiento de un nivel mínimo de producción y Sistema de incentivos
- Publicidad y mercadeo
- Estanterías para acomodar insumos de producción

### **10.1. PLANES GENERALES**

A continuación se presenta el desarrollo de cada una de las actividades que dan cumplimiento a los planes generales de mejora.

#### **10.1.1. Capacitación en Mejoramiento Continuo**

- **Descripción.** Desarrollar un plan de capacitación en Mejoramiento Continuo con todo el personal de Diseños Cavieles, para lograr un apersonamiento directo del Recurso Humano con el proceso de mejora al interior de la empresa.
- **Justificación.** Un plan de mejoramiento eficiente al interior de una organización, debe contar con el apoyo incondicional del personal que allí labora. Por tal motivo la primera acción en aras de la ejecución del plan de mejora ha sido la capacitación y sensibilización en Mejoramiento Continuo, cuyo fin es involucrar a todo el recurso humano de Diseños Cavieles con la puesta en marcha de las demás acciones de mejora a implementar, logrando que se conviertan en herramientas facilitadoras de las tareas que desarrollan.
- **Ejecución.** Se contó con el apoyo directo del gerente de la empresa, y la capacitación se dividió en dos fases: la primera consistió en explicar al personal el concepto mejoramiento continuo y la segunda explicaba la forma en que logrará el mejoramiento continuo en la empresa.

Para la selección de la temática específica que se daría a conocer al personal, se pensó en los requerimientos propios de la empresa y sus particularidades. Esta capacitación tuvo lugar durante los días 16, 23, 30 de noviembre y 7 de diciembre de 2007, en cuatro jornadas de 2 horas cada una, de manera tal que durante la primera hora se daba la explicación teórica por parte de la autora, en tanto que durante la segunda hora se desarrollaban actividades lúdicas que facilitarían la comprensión e interiorización de los conceptos estudiados.

Adicional a esto se elaboraron folletos que se repartieron al personal y carteleras que se divulgaron y permanecen ubicadas en un lugar visible, con el fin de recordar permanentemente a los empleados, su compromiso de mejora con ellos mismos y con la empresa.

**Tabla 49. Temática de Sensibilización**

<b>TEMÁTICA</b>	
<b>Primera Sesión. Mejoramiento Continuo</b>	Mejoramiento Continuo
	Importancia del Mejoramiento en las Encuestas
	Ventajas y Desventajas del mejoramiento
	¿Por qué mejorar?
<b>Segunda Sesión. Actividades Básicas de Mejoramiento</b>	Compromiso de la Dirección
	Participación del Recurso Humano
	Equipos de Mejoramiento
	Actividades con Participación de Proveedores
	Recursos para asegurar la calidad
	Planes y Estrategias de Calidad
	Sistema de Reconocimientos
<b>Tercera Sesión. Rueda de la Fortuna del Mejoramiento Continuo</b>	Centrado en el Cliente
	Planeación
	Confianza
	Estandarización de Procesos
	Participación Total
	Entrenamiento
	Relaciones Internas
	Pensamiento estadístico
	Recompensas
<b>Cuarta Sesión. ¿Cómo vamos a mejorar en Diseños Cavielos?</b>	Estudio de Demanda
	Análisis de Inventarios
	Control de Calidad
	Análisis de Capacidad

**Fuente: La autora**

La temática desarrollada a detalle se describe en la presentación realizada en medio audiovisual power point. VER ANEXO H. Capacitación en Mejoramiento Continuo y el personal que participó de la actividad se detalla en el ANEXO I. Listado de asistencia a capacitación.

- **Resultados Obtenidos.** Se obtuvo una respuesta positiva por parte del personal, ya que tomaron las actividades de capacitación como medio para expresar sus opiniones respecto a la situación laboral, a la vez que encontraron útil la información que se les suministró y lograron aplicarla de buen modo durante las actividades prácticas que se desarrollaron.

La asistencia a las capacitaciones se dio de manera voluntaria y con alto nivel de participación, se logró motivar al personal para la realización de actividades de mejora futuras y se creó expectativa frente a la fase de mejoramiento que viene para Diseños Cavielles.

#### **10.1.2. Elaboración e Implementación del Reglamento de Convivencia**

- **Descripción.** Diseñar e implementar un reglamento de convivencia que contribuya al mejoramiento del ambiente laboral en Diseños Cavielles.
- **Justificación.** Los análisis realizados al esquema productivo evidenciaron que la falta de organización y de reglas básicas de convivencia para los empleados de Diseños Cavielles son causantes de errores de todo tipo al interior del proceso, por lo tanto se hace de vital importancia unificar criterios respecto a las acciones permitidas y aquellas causales de llamados de atención para los trabajadores.
- **Ejecución.** Se concertaron tres reuniones presididas por el gerente Freddy Cavielles, con el apoyo de la autora del Proyecto y la participación de la Secretaria Liliana Cavielles por ser quién mantiene mayor contacto con los operarios. Allí se trabajaron los puntos críticos que generan indisciplinas durante el desarrollo de la jornada laboral,

de acuerdo a lo reportado por la secretaria; de igual modo se incluyó dentro del reglamento normativas básicas como puntualidad y respeto en el trato. Para asegurar el cumplimiento de las reglas instauradas, se estableció un esquema de sanciones aplicativas a los empleados que hagan caso omiso de las mismas.

Una vez se definió el texto del reglamento, este se dio a conocer al personal mediante una charla informativa, se escucharon justificaciones a algunas de las fallas que se estaban cometiendo, y se concluyó que para el mejoramiento de los procesos y el bienestar de los trabajadores se dará cumplimiento a lo establecido. Ver Anexo J. Reglamento de Convivencia y Anexo K. Listado de Asistentas. Charla Informativa Reglamento de Convivencia.

- **Resultados Obtenidos.** Cuando se dio a conocer el objetivo de la charla informativa, se generaron situaciones de tensión entre los operarios, por cuanto se sintieron atacados y juzgados en el desempeño de su trabajo. Sin embargo a medida que conocieron los resultados del análisis que generaron la normativa, fueron ellos mismos quienes comentaron la importancia de imponer cánones dentro de la empresa.

Se logró un acuerdo concertado para que aceptaran y dieran cumplimiento a las imposiciones y se acogieran a las sanciones en caso de infracción. Cuando se establezcan las demás acciones de mejora se evidenciará en mayor magnitud los beneficios de la creación e implementación del reglamento, sin embargo desde ahora se puede apreciar más organización y orden durante la jornada laboral.

### **10.1.3. Levantamiento e Implementación de Procedimientos**

- **Descripción.** Levantar e implementar procedimientos a las actividades propias del proceso productivo.
- **Justificación.** La falta de estandarización de actividades al interior de la organización, genera situaciones de falla en las que nadie asume responsabilidades y las culpas se entrelazan impidiendo identificar los factores susceptibles de cambio. Desde esta óptica, se hace indispensable levantar e implementar procedimientos que definan

controles específicos y responsables para cada actividad, antes de entrar a implementar mejoras específicas a los procesos.

La documentación de los procesos sirve para realizar seguimiento a los procesos y brindar capacitación oportuna al personal, ya que si cada vez que se realiza un procedimiento, la secuencia de actividades varía, el mejoramiento es difícil.

- **Ejecución.** La ejecución de este Plan de Mejora se llevó a cabo en tres etapas concretas: Observación, levantamiento e implementación de Procedimientos.

Durante tres semanas se realizaron observaciones al personal que realizaba las actividades, de manera que se describiera un responsable para cada procedimiento, y se identificaran movimientos o acciones que generaban ruido y no aportaban valor a la actividad, de manera que no debían ser incluidos en el procedimiento.

Los operarios opinaron al respecto de su propio trabajo y justificaban sus errores en faltas de los demás, por tal motivo se incluyó dentro de todos los procedimientos el diligenciamiento de una ficha de inspección al producto en proceso recibido con el fin de que el operario detecte los errores que pudieron haber ocurrido en el proceso inmediatamente anterior y lo devuelva, en lugar de darle continuidad en la línea, siendo un producto defectuoso. La ficha se diligencia por lotes, de acuerdo al pedido que se encuentre en producción. VER ANEXO L. Ficha de Inspección

Acto seguido a la observación, se realizó la construcción del Manual de Procedimientos con un mismo formato para todos ellos. La proyección del Manual estuvo a cargo de la autora del Proyecto y posteriormente fue revisado por la secretaria y el Gerente de la empresa, quien finalmente le dio aprobación al mismo.

Los procedimientos incluidos dentro del Manual son:

- Modelado
- Corte
- Armado
- Costura
- Tacón
- Montaje y Terminado
- Emplantillado y Embalaje

El cuadro de procedimientos contiene la siguiente información:

- Encabezado: Título del documento: Manual de Procedimientos, Nombre de la Empresa: Diseños Cavieles, Fecha: Día, mes y año de aprobación del Manual, Página x de y.
- Nombre del Procedimiento
- Objetivo del Procedimiento
- Responsable de controlar la correcta ejecución del procedimiento
- Participantes: Operarios involucrados en la ejecución del procedimiento
- Actividades: Incluye una descripción de las actividades realizadas y el diagrama de flujo de su desarrollo.

La tercera etapa de la actividad de mejora se constituyó en la de mayor importancia, por cuanto lo primordial era lograr que el personal viera la utilidad de dar seguimiento a los procedimientos y llevar la respectiva ficha de inspección del producto en proceso.

Se trabajó una socialización general a todo el personal, donde se les dio a conocer la importancia de estandarizar los procedimientos y posteriormente se trabajó el procedimiento específico con cada uno de ellos, dependiendo de la tarea que desarrollan. VER ANEXO M. Manual de Procedimientos y ANEXO N. Listado de Asistencia a Charla informativa Manual de Procedimientos.

- **Resultados Obtenidos.** El proceso de observación y diálogo con el personal durante la primera etapa de la actividad de mejoramiento fue positivo, por cuanto el personal se sintió participe e involucrado en el proceso de mejora.

Por otra parte la socialización de los procedimientos con el personal logró establecer puntos de encuentro que fortalecen las relaciones entre los empleados, ya que todos se comprometieron con el trabajo en equipo para dar seguimiento al Manual establecido.

A su vez la aplicación de los procedimientos estandarizados cimienta la base de los planes de mejora que se darán a continuación, ya que se normalizan los tiempos del

proceso y gracias a las fichas de inspección se controla gran cantidad de los problemas de calidad que se estaban generando.

#### **10.1.4. Construcción de un Sistema de Indicadores para evaluar el desarrollo de los procesos**

- **Descripción.** Construir un Sistema de Indicadores de Gestión para el control del desempeño de los procesos en Diseños Cavieles.
- **Justificación.** Cualquier actividad que no sea medida no tendrá un punto de control y por lo tanto no se podrá cuantificar objetivamente su nivel de mejora.

Con el fin de controlar la gestión de los aspectos más importantes en el funcionamiento de Diseños Cavieles, se creó un Sistema de Indicadores que proporcione a la Gerencia de la empresa información relevante para la toma de decisiones en puntos estratégicos que presenten oportunidades de mejora.

- **Ejecución.** Para establecer cuáles eran los puntos del sistema productivo que merecían mayor atención y por tanto debían ser medidos, se procedió a realizar un análisis con el gerente y la secretaria de Diseños Cavieles, quienes manifestaron los mayores inconvenientes que se presentaban en el día a día de la administración de la empresa, y el resultado óptimo de determinadas situaciones a las que desearían llegar.

Una vez se identificaron las situaciones clave se estableció un parámetro cuantificable que permitiera medir el desempeño de dichas acciones, y de esta manera se constituyeron las fórmulas de medición a los indicadores.

La autora del proyecto construyó una herramienta sencilla en Microsoft Excel que permitiera calcular estos indicadores, mediante la introducción de información concreta y además realizara gráficas comparativas de la información recopilada a lo largo del año para que la gerencia pudiera darle utilidad a los resultados obtenidos. El diligenciamiento

del archivo se encargó a la secretaria de Diseños Cavieles. VER ANEXO O. Pantallazos del documento Excel para cálculo de indicadores

El indicador de Producción mensual hace referencia a la cantidad de zapatos producidos durante un mes en diseños Cavieles, y teniendo en cuenta que la demanda de este producto es estacionaria se establecieron tres niveles de meta para el indicador, dependiendo de la fecha en la que se evalúe: 1.000 pares de zapatos para los meses de diciembre, febrero y marzo; 2000 pares de zapatos para la temporada media de abril a julio y 3000 pares de zapatos para la temporada alta de agosto a noviembre. Mediante el registro de despacho de pedidos se verifica la información que se consignará en el documento de Excel.

El indicador de devoluciones describe la cantidad de pares de zapatos que son devueltos por los clientes en un mes, ya sea por errores en los despachos, o defectos de fabricación. La meta propuesta para este indicador es de ningún par de zapatos devuelto, y su control se realiza mediante los registros de devoluciones.

El indicador de retraso en entregas mide el número promedio mensual en días que se demora Diseños Cavieles en entregar un pedido. La meta de este indicador es cero días y esta información se obtiene al comparar las órdenes de pedido con los registros de despacho.

El indicador de incumplimiento de proveedores mide la cantidad de pedidos mensuales con inconformidad de cualquier tipo, que son recibidos en Diseños Cavieles. La meta del indicador es cero pedidos no conformes recibidos al mes y los datos se registran de acuerdo a lo descrito en el registro de recibo de pedidos.

El indicador de devoluciones internas va encaminado a contabilizar la cantidad de pares de zapatos mensuales que son devueltas dentro del mismo proceso productivo, por la persona encargada de una actividad posterior. Se calcula con base en la información consignada en la ficha de inspección, implementada en la acción de mejora anterior.

El indicador de desabastecimiento corresponde al número de veces en un mes que se hace necesario pedir de urgencia un insumo, porque no se tenía previsto su uso. La secretaria quien es la encargada de realizar dichos pedidos, es la fuente de información de este factor de medición.

El indicador de cumplimiento de actividades y capacitaciones se creó por necesidades evidenciadas por los operarios en las actividades de sensibilización iniciales. Ellos argumentaban que si realizaran actividades lúdicas más a menudo, su nivel de stress disminuiría y el clima laboral se vería beneficiado. Por lo tanto la gerencia se comprometió con diseñar un plan de actividades y capacitaciones, y obligarse a darle seguimiento mediante el control de un indicador. La meta es que durante el mes se lleven a cabo la totalidad de actividades o capacitaciones programadas y la información se adquiere verificando los datos del plan de actividades con las listas de asistencia a las capacitaciones.

A continuación se muestran los indicadores establecidos:

**Tabla 50. Indicadores Establecidos. Diseños Cavielos**

INDICADOR	FORMULA DE CALCULO	FRECUENCIA DE MEDICION	META	FUENTE(S) DE INFORMACIÓN
Índice de Producción Mensual	Total pares producidos/mes	Mensual	>1000 pares (diciembre, febrero-marzo) >2000 pares (abril-julio) >3000 pares (agosto-noviembre)	Registros de despacho de pedidos
Índice de devoluciones	Total pares devueltos/ mes	Mensual	0 pares / mes	Registro de devoluciones
Índice de retraso en entregas	Total días de retrasos por todos los pedidos / # de pedidos mes	Mensual	0 días de retraso / mes	Órdenes de pedido vs Registro de despacho
Índice de incumplimiento proveedores	Total pedidos no conforme /mes	Mensual	0 pedidos/ mes	Registro de recibo de pedidos
Índice de devoluciones internas	# devoluciones internas / total pares producidos	Mensual	0 devoluciones / mes	Ficha de inspección
Índice de desabastecimiento	# ocasiones en que falta un insumo / mes	Mensual	0 ocasiones sin insumos / mes	Secretaria
Índice de cumplimiento actividades y capacitaciones	(Capacitaciones o actividades realizadas/ capacitaciones o actividades programadas)* 100	Mensual	100%	Registros de capacitaciones y actividades vs Plan de capacitaciones y actividades

Fuente: La autora

El sistema de indicadores se puso en funcionamiento en el mes de febrero de 2008 y para efectos del proyecto se ejerció control al resultado de los mismos hasta el mes de junio de este mismo año. Se realizaron 2 reuniones de seguimiento, en los meses de abril y junio. VER ANEXO P. Gráficas Control de Indicadores.

- **Resultados Obtenidos.**

Al transcurrir los primeros tres meses de medición de los indicadores, se realizó una reunión de seguimiento, se concluyó que aunque eran muy pocos los datos para poder dar una opinión general de cada proceso en cuestión, si se podían empezar a establecer parámetros para dar cumplimiento a las metas propuestas.

Por lo tanto en esta primera reunión se decidió asignar una partida de \$1.000.000 para viáticos del vendedor de Diseños Cavieles, de manera que pudiera abarcar un mayor número de ciudades en el país y ampliar el mercado nacional.

El Gerente previamente revisó las fichas de inspección, con el fin de determinar si el alto número de devoluciones correspondía a una sola operación, o si se encontraban repartidas entre varias de ellas. Una vez se verificó esta información se concluyó que soldadura era el centro de trabajo que mayor número de devoluciones internas generó durante ese lapso, por lo que se procedió a hacer los llamados de atención correspondientes y programar acciones de corrección a esta falencia. Durante el desarrollo de esta actividad se emplearon las herramientas analíticas para el Control de Calidad establecidas en el plan de mejora 10.2.5 Aplicación de herramientas analíticas para el control de calidad.

Al finalizar el mes de junio se hizo nuevamente revisión a los indicadores y se encontró que se ajustan más a los resultados esperados, y se acercan a las metas propuestas, de acuerdo a las mejoras implementadas durante ese mismo periodo.

Se acordó realizar por lo menos tres seguimientos anuales a los indicadores, con el fin de comparar resultados de los procesos y cuando se llegue el caso, modificar las metas o cambiar los indicadores de gestión hacia otros más apropiados.

La tabla de indicadores ha sido concebida para Diseños Cavielles como la herramienta que permite medir la efectividad de los planes de mejora implementados y su continuidad, de manera que aunque no se tienen datos precisos de la situación en la que se encontraba la empresa cuando se dio inicio a la ejecución del proyecto, debido precisamente al desorden y la desorganización que existían, si ha sido notoria la mejoría durante los cinco meses en los que se dio ejecución a los planes, al tiempo que se realizaba seguimiento al comportamiento de los indicadores.

En términos generales se deduce que:

- El índice de producción mensual tuvo un nivel de incumplimiento cercano al 50% durante los tres primeros meses, durante el cuarto se incumplió en cerca de un 20% y finalmente en el quinto mes se dio cumplimiento a la meta propuesta y se rebasó en un 5%
- Las devoluciones de producto terminado durante los tres primeros meses fueron de 15, 8 y 5 pares de zapatos. Finalmente al mes de junio se logró que el número de devoluciones fuera cero, conforme se planteó la meta.
- El retraso en las entregas de pedidos durante los tres primeros meses de control a los indicadores osciló entre 2 y 3 días. A partir del cuarto mes los pedidos fueron despachados a tiempo.
- El nivel de exigencia a los productos recibidos de los proveedores también arrojó mejorías, pues se pasó de 4 pedidos no conformes durante el primer mes, a ningún pedido inconforme al finalizar la etapa de control a los indicadores.
- Las devoluciones internas de producto en proceso han sido el logro más significativo dentro del proceso de mejora, por cuanto la efectividad en su disminución reducen proporcionalmente la insatisfacción de los clientes, puesto que hay menores posibilidades de que los defectos lleguen al final de la línea de

producción. La información de este indicador describe que se pasó de tener 40 devoluciones internas en el primer mes, a solo 6 durante el último.

- Se seguirá trabajando para disminuir las ocasiones de desabastecimiento dentro de la línea de producción. Se vio una mejoría por cuanto se pasó de tener 3 oportunidades de desabastecimiento en un solo mes, a tener solo una, y en dos de los meses analizados no se tuvo ninguna de estas ocasiones.
- La gerencia se ha comprometido con la implementación del Plan de capacitación con miras a tener el personal motivado. Durante los cinco meses de seguimiento se dio cumplimiento al 92% de las actividades organizadas, lo cuál es un gran avance teniendo en cuenta que al inicio del proyecto ni se contaba con un Plan de capacitación definido.

## **10.2. PLANES ESPECÍFICOS DE CORTO PLAZO**

A continuación se presenta el desarrollo de cada una de las actividades que dan cumplimiento a los planes específicos de mejora en el corto plazo.

### **10.2.1. Diseño de una herramienta para realizar pronósticos de demanda**

- **Descripción.** Diseñar una herramienta informática de manejo sencillo que permita a los Directivos de Diseños Cavielos aplicar constantemente para prever sus ventas en el corto plazo.
- **Justificación.** El estudio de demanda realizado dentro de los análisis previos a este plan de mejora, permitió establecer que el comportamiento de la demanda en Diseños Cavielos se ajusta al modelo de descomposición de series de tiempo, por cuanto este se aplica para demandas que corresponden a un patrón de datos con condiciones de tendencia y estacionalidad.

Debe considerarse que para convertir los pronósticos de demanda en una herramienta útil al funcionamiento de Diseños Cavielos, esta debe poder ser aplicada de una manera

sencilla y práctica. Por tal motivo se construirá un documento en Microsoft Excel que al introducir la información de la empresa calcule con base en la formulación de descomposición de series de tiempo, los pronósticos de demanda.

- **Ejecución.** Posterior al proceso de investigación bibliográfica sobre la base de formulación del Método de Pronósticos de descomposición para demanda estacional y con tendencia, la autora procedió a la construcción del documento en Excel, empleando terminología concreta y colores en el diseño, para hacer más amable la presentación de la información.

El documento contiene una página, en la que se deben introducir los datos correspondientes a la demanda real en pares de zapatos de mínimo dos años anteriores a la solicitud de pronóstico.

Seguido a esta información se muestran los resultados del análisis, es decir, los pronósticos del siguiente año. VER ANEXO Q. Pantallazos herramienta pronósticos de demanda.

Una vez se elaboró la herramienta, esta fue entregada al gerente, quien designó a su secretaria como la persona encargada de aplicar anualmente el análisis de datos, como información de soporte para la toma de decisiones en las reuniones de gestión realizadas.

- **Resultados Obtenidos.** El control permanente sobre la demanda permite a Diseños Cavielos visualizar de una manera más concreta su producción para los meses siguientes. La gerencia ha tomado conciencia del tiempo ocioso que ocupan sus recursos tanto de infraestructura, como humanos, y por esta razón se ha preocupado en abarcar más mercados, asignando más recursos para que su vendedor atienda más clientes. También se ha generado la necesidad de establecer un nivel mínimo de producción, esta mejora se especifica más adelante.

#### **10.2.2. Elaboración de un Plan de Mantenimiento Preventivo para la Maquinaria**

- **Descripción.** Desarrollar un plan de Mantenimiento Preventivo para los equipos y maquinaria de Diseños Cavieles, con el fin de prolongar su vida útil y prevenir inconvenientes en el Sistema Productivo.
- **Justificación.** El mantenimiento de la maquinaria tiene la capacidad de influir directamente en la reducción de costos de producción, aumentar la calidad del producto, aumentar niveles de capacidad y respuesta, mejorar la calidad de vida laboral de los operarios y contribuir al logro de una verdadera seguridad industrial.

El mantenimiento preventivo busca rebajar el correctivo y los costos elevados que este representa, pretende reducir la reparación mediante una rutina de inspecciones periódicas y la renovación de los elementos dañados.

Por tanto, de acuerdo a las situaciones evidenciadas durante el diagnóstico, en las que varias operaciones del proceso productivo se han visto perjudicadas por fallas inesperadas de maquinaria, se precisa la construcción de un plan de Mantenimiento Preventivo para la maquinaria y herramientas de Diseños Cavieles.

- **Ejecución.** El Plan de mantenimiento Preventivo tiene como objetivos principales la optimización de la disponibilidad del equipo productivo, disminución de costos de mantenimiento, optimización de recursos humanos y maximización de la vida útil de la máquina.

Para la construcción del Plan se identificó en primera instancia la maquinaria que entraría a formar parte del programa de mantenimiento:

- 1 Bordadora Electrónica
- 1 Máquina de coser plana
- 1 Máquina de coser de poste
- 1 Dobladora de tiras
- 1 Troqueladora Electromecánica
- 1 Terminadora
- 1 Devastadora de suela
- 1 Pegadora Neumática
- 1 Horno activador a gas
- 1 Compresor de torre
- 1 Compresor de puente

Para cada máquina se constituyó una carpeta que contiene su Plan de Mantenimiento, en primera instancia se tiene la hoja de vida con la información de identificación: fecha de compra, serial, descripción y características particulares, que permitieron distinguirlas. La información que debía ser incluida fue definida con la colaboración del señor Luis Javier González, el mecánico encargado del mantenimiento de la maquinaria en Diseños Cavielos, y quien hasta el momento solo acude en los casos en los que se presentan averías.

A la carpeta de hoja de vida le fueron anexados los manuales e instructivos de uso y mantenimiento originales correspondientes a las máquinas que los tenían. Adicional a eso se construyó una hoja de seguimiento que establece la siguiente información:

- Historial de averías e incidencias. Con el fin de llevar un récord de mantenimientos y controlar que los daños no se estén generando por una misma causa, se consigna en el seguimiento los daños y las causas que los generaron.
- Lista de puntos de comprobación. Hace referencia a factores como niveles de lubricante, presión, temperatura, voltaje, peso, entre otros, que deben ser verificados permanentemente por los operarios. También se consigna la periodicidad de comprobación para que los trabajadores tengan en cuenta.
- Plan-programa de lubricación y sustitución de piezas. Fechas en las que se debe realizar la lubricación a la maquinaria y el cambio de algunas piezas que por desgaste deben ser removidas, ejemplo cadenas, rodamientos, correas, entre otras.

Inicialmente se realizó mantenimiento general a toda la maquinaria y a partir de ahí se establecieron fechas para el próximo mantenimiento preventivo de cada una de ellas. Estas fechas fueron consignadas en la hoja de seguimiento, y comunicadas a la secretaria, quien construyó un archivo en medio magnético para controlar las ejecuciones de las revisiones programadas.

El mecánico elaboró una lista con los repuestos y recambios de la maquinaria con mayor probabilidad de falla, y se estableció mantener en stock una o dos unidades de aquellos de menor valor. Por último se comunicó a los operarios la importancia de hacer buen uso de la maquinaria, incluyendo la limpieza del equipo y el espacio cercano.

La gerencia se comprometió con dar seguimiento y cumplimiento al Plan de Mejora puesto en funcionamiento.

- **Resultados Obtenidos.** El mantenimiento general se realizó durante el mes de febrero de 2008; desde esa fecha hasta el término del Proyecto, se dio cumplimiento al Plan de Mantenimiento Preventivo y no se reportó daño de ninguna máquina dentro del proceso de producción.

### **10.2.3. Organización del Almacén de Insumos**

- **Descripción.** Organizar el almacén de insumos para facilitar el proceso de extracción de materiales y la preservación de los mismos. Clasificarlos de acuerdo a la rotación, definir zonas apropiadas de almacenamiento y definir acciones a tomar con la materia prima obsoleta que allí se encuentra.
- **Justificación.** Durante el estudio de Gestión de Inventarios realizado, se llegó a la conclusión que el desorden al interior de la bodega de insumos y la no existencia de un procedimiento claro para el almacenamiento y retiro de los mismos, estaba contribuyendo en gran medida a incrementar costos por conceptos de tiempo perdido y materiales deteriorados o extraviados.

Por lo tanto se identifica como plan de mejora la adecuación del espacio designado como un verdadero almacén de insumos, donde se organicen los materiales que van a ser empleados durante el proceso y se decida el destino final de los materiales obsoletos. Así mismo con el personal se debe realizar la socialización del conducto regular a la hora de requerir insumos del almacén.

- **Ejecución** La ejecución del Plan de Mejora en el almacén de insumos se llevó a cabo en tres etapas: primero se realizó un análisis al material obsoleto que existía en la bodega, en segundo lugar se organizaron los insumos en uso y por último se dieron pautas básicas a los operarios para el requerimiento de materiales del almacén.

En lo concerniente a insumos obsoletos en el almacén, era necesario crear una estrategia que asegurara que en un futuro no se encontraría nuevamente materiales que no se necesitaran, que estuvieran deteriorados o fueran obsoletos, que ocupan espacio físico y son un costo para la empresa. Con ese fin se decidió hacer un inventario semestral para detectar el tiempo de almacenamiento de todos los insumos en el almacén, clasificarlos por rotación y reportar el área de compras para poder tomar alguna decisión acerca de los insumos que no han sido rotados durante los seis meses evaluados (dar de baja, no volver a comprar, reutilizarlos en otra actividad, venderlos, cambiarlos, entre otros).

Los insumos obsoletos encontrados durante la realización del diagnóstico se relacionan a continuación:

<b>Producto</b>	<b>Cantidad en Unidades</b>	<b>Valor estimado</b>
Sintético	20 mts	\$ 600.000
Plantilla	200 pares	\$ 260.000

Se decidió que el sintético sería empleado en el área de modelado, para hacer pruebas de nuevos diseños, por otra parte las plantillas fueron renegociadas con el proveedor, para que las recibiera en forma de pago de pedidos nuevos, ya que no se tenía previsto producir modelos de zapato que las requirieran.

Atendiendo a la necesidad de organizar los insumos que se encuentran esperando turno para ser usados, se empezó la labor de organización desocupando la bodega para realizar aseo general y poder delimitar zonas de almacenamiento para cada material.

Se hizo la respectiva identificación de cada área con letreros ubicados en lugares de fácil visualización, en las partes altas de las estanterías. Adicional a eso se señaló una zona específica de paso para la ubicación de las cajas que esperan de un día a otro o un fin de semana, por ser despachadas, impidiendo que dificulten o interfieran en la organización de los insumos.

Se procedió por último a ubicar los insumos en la zona adecuada para ello, se tuvo en cuenta la fecha de llegada de los insumos a la planta, y se dejaron los más antiguos en la

parte de adelante, de manera que el sistema PEPS funcionara adecuadamente. VER ANEXO R. Organización de la Bodega de Insumos.

Se normalizó el conducto regular para la solicitud de insumos, este se canalizó por medio de un operario designado para la administración y el manejo del almacén. Se dispuso que al inicio de la jornada laboral los operarios le comunicaran al administrador que insumos se hacía necesario retirar de la bodega para cubrir las necesidades diarias. Posteriormente, él informaba a la secretaria los insumos que habían sido retirados, para que se diera la actualización respectiva al kárdex. Estos nuevos lineamientos se le dieron a todo el personal y así mismo se les comunicó la importancia de organizar los insumos al momento de su llegada a la planta en la parte posterior del estante correspondiente.

En un principio los operarios olvidaban los materiales que debían solicitar para el día y el operario encargado de administrar el almacén seguía varias veces el procedimiento, pero poco a poco se fueron adaptando hasta lograr orden en el proceso.

- **Resultados Obtenidos.** Al realizar la nueva distribución, se pudo obtener un almacén con mayor espacio libre y con lugares fijos para cada material.

Se disminuyó el tiempo de búsqueda y se dio mejor presentación física, facilitando la revisión del material existente. No se presentan inconvenientes para organizar los insumos, cuando se debe almacenar temporalmente cajas con producto terminado para ser despachadas, debido a que se designó una zona específica para esa actividad.

De otra parte la aplicación de un conducto regular para la solicitud de insumos facilitó la tarea de aplicar una política de inventarios para conocer el momento óptimo de realizar un pedido, pues se sabe con claridad la cantidad de insumos existentes, dada la coordinación entre producción y administración para registrar los valores correspondientes en los kárdex de cada artículo.

#### **10.2.4. Creación de una Política de Inventarios**

- **Descripción.** Construir las bases de una política de inventarios que contribuya a la minimización de costos por exceso o faltante de insumos de producción.
- **Justificación.** El manejo de la bodega de forma desorganizada generaba inconsistencias entre las existencias reales y las registradas en el kárdex, por tal motivo no se estaban realizando las compras de una manera objetiva. El establecimiento de una política de inventarios basada en los análisis realizados, asegura mayor control sobre las compras y los costos que estas involucran.
- **Ejecución.** El modo de trabajo de Diseños Cavieles es fácilmente adaptable a un modelo de política de inventarios en donde la cantidad de pedido sea fija, sujeta a una demanda aleatoria y con tiempos de suministro variable. Para evitar descompensaciones en el sistema, producidas por fluctuaciones, se mantiene un inventario de seguridad (SS), tomando en cuenta el tiempo de suministro de cada proveedor, que de acuerdo al análisis realizado en el capítulo 8. Gestión de Inventarios es mínimo en la mayoría de los casos.

Esta política de inventarios busca un equilibrio costo – servicio, al tiempo que relaciona demanda, costos y plazos de entrega.

La formulación empleada para el establecimiento de la política de inventarios está dada por:

$$Q = \sqrt{\frac{2\bar{D}C_p}{C_m}}$$

Donde:            Q = Unidades a pedir  
                        $\bar{D}$  = Demanda promedio anual  
                       Cp = Costo de pedido  
                       Cm = Costo de mantenimiento unidad/ año

Incluir un stock o nivel de seguridad contribuye a minimizar las posibilidades de faltantes por variaciones de la demanda. El nivel máximo de inventarios está dado por el punto de pedido (Q), y este a su vez está conformado por la demanda del tiempo t y el inventario

de seguridad. De acuerdo a la clasificación ABC de inventarios, se estableció la siguiente política de inventarios:

Insumos clasificación A y B: Se debe mantener un inventario de seguridad para disminuir las posibilidades de faltante en las ocasiones en que la demanda supere el pronóstico promedio.

Insumos clasificación C: No se mantendrá stock de seguridad, por cuanto su uso es esporádico y no hay posibilidades reales de que el proceso productivo se vea estancado por un supuesto agotamiento.

El punto de reorden para el modelo de inventarios se establecerá con base en el tiempo de espera para la llegada del pedido a la planta y una probabilidad de 95% de no desabastecimiento. Esta consideración se realizará para los insumos tipo A y B. De manera que

$$R = (\bar{d} * L) + (z * \sigma)$$

Donde:

R = Punto de Reorden

z = # desviaciones std para prob específica

$\bar{d}$  = Demanda media diaria

$\sigma$  = nivel de servicio

L = Tiempo de espera

Para implementar la política de inventarios se debe emplear el valor de pronóstico de demanda arrojado por la herramienta estadística construida e implementada en una de las anteriores actividades de mejora, con base en el modelo de pronóstico de descomposición de series de tiempo.

Una vez se definió el modelo de política de inventarios que deberá emplearse, se realizó una reunión a la cual asistieron Freddy Cavieles, gerente, Orlando Cortés, socio de la empresa y Liliana Cavieles, secretaria. Definieron de común acuerdo que no consideran a Diseños Cavieles preparada para aplicar una política de inventarios, por cuanto la información resultante de los pronósticos de demanda debe ser confiable. Argumentaron que hasta tanto no se haya puesto a prueba durante por lo menos un año la herramienta

de cálculo de demanda, no tomarán esos datos como referencia para calcular el tamaño de lote y punto de reorden de las compras. De esta manera la propuesta de mejora del establecimiento de una Política de Inventarios, queda convertida en una propuesta de largo plazo, y su ejecución queda fuera del alcance de este proyecto.

Sin embargo, se realizó un comparativo teniendo en cuenta las compras y el inventario del segundo semestre de 2007, frente a la política de inventarios propuesta, demostrando que la diferencia entre las compras con y sin política de inventarios para este lapso fue de \$ 934.702. Ver Anexo S. Aplicación de la Política de Inventarios.

Finalmente se definieron algunas pautas concretas que deben ser tenidas en cuenta por la empresa al momento de poner en marcha la política de inventarios definida:

El modelo de cantidad fija se basa en tres supuestos: la empresa conoce la utilización anual de los artículos en inventario, la frecuencia con la que se utiliza el inventario en el tiempo no varía y los pedidos se reciben en el justo momento en que se tiene previsto de acuerdo al stock de seguridad establecido. Cuando estos supuestos se cumplen, se dice que la administración de los inventarios por medio de la política de inventarios es óptima.

- **Resultados Obtenidos.** Los propietarios de Diseños Cavielles se comprometieron con la implementación de la Política de Inventarios en un futuro, por cuanto vieron su utilidad, a la vez que argumentaron la importancia de su aplicación cuando los datos insumo de su cálculo se hayan validado en la práctica.

#### **10.2.5. Aplicación de Herramientas analíticas para control de Calidad**

- **Descripción.** Construir herramientas analíticas que permitan controlar los factores de calidad que merecen mayor atención dentro del proceso.
- **Justificación.** La realización de inspección visual sobre un proceso, sin dejar evidencia de la labor realizada no es muy útil cuando se trata de minimizar las posibilidades de fallo en un proceso. Por eso se requiere aplicar herramientas

analíticas orientadas al control de los procesos que presentan mayores fallas dentro del desarrollo de la labor productiva.

- **Ejecución.** Al analizar los problemas de calidad en Diseños Cavieles, se pudo determinar que las causas que lo están originando no van más allá de falta de atención de los empleados y desconcentración cuando desarrollan sus labores. Otra de las causas era el desorden de la bodega de insumos, que fue tratado en una actividad de mejora anterior.

Para obligar a los operarios a centrar la atención en las actividades que realizan, además de establecer el Manual de Procedimientos y el Reglamento de Convivencia, se les dio a conocer la ficha de inspección, cuyo objetivo es que el operario inspeccione el producto en proceso que llega a sus manos y lo devuelva si es necesario, en lugar de darle fluidez a un zapato que será rechazado al final de la línea.

Se diseñaron tres herramientas analíticas de control de calidad para verificar si se estaba cumpliendo el objetivo al aplicar las fichas de inspección. Dichas herramientas quedaron para aplicación directa de la gerencia y se compilaron en un archivo de Excel, de modo que su uso y los resultados que genera son fáciles de comprender. El contenido de las herramientas se describe en los siguientes párrafos:

Una hoja de verificación con preguntas concretas que busca determinar las mayores causas de devolución interna de producto en proceso, pero también permite recopilar la percepción que los operarios tienen del proceso que les fue encomendado. Se diseñó para registrar los datos de la ficha de inspección, y compilarlos en un solo informe mensual.

Ligado a la hoja de verificación se halla un histograma que muestra de manera clara cuál es el proceso que genera mayor número de devoluciones y otro que resume las causas generadoras de estas devoluciones.

Por último, se estableció que mensualmente se realizará una reunión con los operarios, en la que se les dará el informe de la gestión del mes, representada en los indicadores de gestión, se les felicitará por los buenos logros y se les hará llamado de atención por

aquellos indicadores que demandan un mejor trabajo. Para el desarrollo de la reunión se empleará una herramienta encaminada a realizar una lluvia de ideas, para que sean los mismos operarios quienes propongan las actividades de mejora que deben ser ejecutadas. El Gerente será el encargado de supervisar el cumplimiento de las actividades propuestas. Ver anexo T. Pantallazo. Herramientas analíticas para control de calidad

- **Resultados Obtenidos**

El cálculo del indicador de devoluciones internas nos da una idea de la utilidad de la aplicación de las herramientas analíticas de calidad, ya que en un plazo de cinco meses se logró reducir la cantidad de devoluciones de 52 a solo 6.

Por otra parte, la meta de devoluciones de los clientes estaba limitada en cero pares de zapatos, y se logró en el mes de mayo. En Junio, el último mes de seguimiento, se registró una llamada de uno de los clientes, por 3 pares de zapatos que estaban sucios, y aunque no se devolvieron si se registraron en el indicador, pero pese a eso, no hubo pares de zapatos devueltos por mala calidad durante el proceso de fabricación.

### **10.3. PLANES ESPECÍFICOS DE MEDIANO Y LARGO PLAZO**

De acuerdo al alcance del Proyecto, los planes de mediano y largo plazo serán sugeridos a los Directivos de Diseños Cavieles, como alternativas de mejora a sus procesos, que involucran una mayor inversión de recursos y deben ser consideradas de acuerdo a la condición financiera de la empresa.

A continuación se presenta la propuesta de cada uno de los planes específicos de mejora en el mediano y largo plazo.

#### **10.3.1. Establecimiento de un Nivel Mínimo de Producción y Sistema de Incentivos**

- **Descripción.** Plantear un esquema de incentivos para aumentar los niveles de producción, cuando se incrementen los pedidos, evitando cancelar costos por concepto de horas extra, nuevas contrataciones o infraestructura.
- **Justificación.** El estudio de capacidad realizado demostró que el recurso restrictivo de capacidad del sistema es el centro de operación de tacón, de allí que el nivel máximo de producción sea de 133 pares de zapatos al día, que de acuerdo al estudio de capacidad real empleada, está un 20 % por encima de lo que realmente se produce.

Es evidente que la misma distribución de planta, con los mismos operarios y en las condiciones actuales, puede producir a un nivel mayor, de manera que en caso de que la empresa expanda sus alcances y capte un mayor número de clientes e incremente sus niveles de pedido, debe pensar en la posibilidad de ofrecer incentivos a sus empleados para aumentar los niveles de producción, sin incurrir en gastos de ampliar la nómina, pagar horas extra o invertir en nueva maquinaria.

En este caso se debe analizar cuidadosamente los nuevos costos en los que se incurriría para alcanzar los niveles de producción deseados, al ritmo de trabajo actual. Por un lado el número de horas extra que se haría necesario trabajar para cumplir con la fecha de pedido, y por otro las nuevas contrataciones o las adecuaciones de infraestructura.

El nivel normal de producción es, de acuerdo a los cálculos realizados, de 107 pares de zapatos diarios, y se asume que a partir de allí se ofrece incentivo a los operarios por cada par de zapatos adicional, cuidando que el valor de este incentivo no supere ninguno de los valores calculados por aumento de horas extra, nuevas contrataciones o inversión en infraestructura.

### **10.3.2. Publicidad y Mercadeo**

- **Descripción.** Establecer estrategias concretas de mercadeo y publicidad para lograr el posicionamiento de Diseños Cavielles a nivel local, regional y nacional.

- **Justificación.** Diseños Cavieles fabrica calzado de excelente calidad y atractivo para los clientes, por lo que no es difícil que sea reconocido tanto en los ámbitos local, regional y nacional. Sin embargo, debido a la gran competencia que se presenta en este sector, se hace necesario pensar en medios alternativos para dar a conocer la empresa y la labor que realiza.

Es conveniente invertir parte de los recursos de la empresa en publicidad, principalmente en los medios masivos de comunicación, posicionando la marca y dándole reconocimiento y recordación entre el público y los clientes.

En el momento en que se decida invertir recursos en publicidad, debe buscarse la asesoría de personal experto en el tema, para que sea construida una verdadera estrategia de publicidad, enfocada hacia las necesidades del cliente y la tendencia del momento. Se debe recordar que cada cual hace mejor el trabajo para el que se ha preparado, y no es sano para las finanzas de una empresa invertir parte de su capital de una manera improvisada.

### **10.3.3. Estanterías para acomodar insumos de producción**

- **Descripción.** Adquirir estantería para ubicar insumos de producción.
- **Justificación.** Actualmente, la infraestructura con la que cuenta Diseños Cavieles para el almacenamiento de sus insumos, se encuentra deteriorada ya que ha sido sometida a soportar pesos mayores a los que soporta la estantería.

Por esta razón es conveniente que en el mediano plazo se realice el cambio de estantes de la bodega de insumos, más aún teniendo en cuenta que puede ocurrir un accidente en el momento en que un operario se encuentre manipulando los insumos y alguno de los estantes ceda por su propio peso y deterioro.

## CONCLUSIONES

- El apoyo y acompañamiento de la Gerencia en cualquier proceso de mejora al interior de una organización se constituye en la clave del éxito, por cuanto el Gerente es la persona que evidencia en primera instancia la necesidad de crear estrategias para que los procesos funcionen mejor.
- En las empresas manufactureras el factor de éxito y productividad está directamente ligado a la motivación y colaboración del Recurso Humano que las componen. Diseños Cavieles es una de dichas empresas y por tanto la colaboración, participación e involucramiento del Recurso Humano fue de vital importancia para la evolución y desarrollo del Plan de Mejora a sus procesos productivos.
- El levantamiento y construcción de los procedimientos en un documento específico, clarifica aspectos importantes de la realización de las actividades y rompe paradigmas en la ejecución de las tareas. Se evidenció que aunque la mayoría de operarios sabía como debía realizar sus labores, el hecho de que se encontrara específico en un documento formal, lo convertía en una especificación de obligatorio cumplimiento.
- Diseños Cavieles desconocía que tenía una capacidad instalada de producción mayor a la capacidad utilizada, por lo tanto cada vez que aumentaban los pedidos se aumentaban las horas extra de trabajo o se contrataba nuevo personal. A partir de la realización del estudio, el Gerente es consciente de la necesidad de exigir más a sus trabajadores, teniendo en cuenta que los tiempos de despilfarro se daban en su mayoría por desórdenes e indisciplina de los operarios durante la jornada laboral.

- Diseños Cavielles programa su producción con base en las órdenes de pedido recibidas, y de igual manera el producto terminado se empaqueta y se despacha tan pronto se completa la orden, esta organización contribuye a que los Inventarios de Producto en Proceso e Inventarios de producto terminado no sean relevantes y no generen mayores gestiones de tiempo y espacio al interior de la organización.
- Los indicadores de calidad se crearon con base en las necesidades propias del Gerente de la empresa, pues él tenía claro que necesitaba medir y que le interesaba controlar. De esta manera durante los cinco meses de seguimiento se realizaron dos reuniones que evidenciaron el comportamiento de las actividades objeto de medición y generaron actividades de mejora a los procesos.
- La herramienta de calidad en conjunto con la ficha de inspección se constituye no solamente en un método de control del proceso, han servido para que los operarios estén pendientes de su labor, sabiendo que no pueden recibir y menos aún pasar a sus compañeros de trabajo, productos en proceso defectuosos.
- La interrelación entre las actividades de mejora, demuestra que el avance y la mejora de los procesos de una empresa se da únicamente cuando todos los entes que la conforman trabajan unidos y con el convencimiento de querer ser mejores cada día.

## RECOMENDACIONES

- Se debe continuar el proceso de seguimiento a los indicadores, a las herramientas de control analítico de calidad y a las demás actividades que quedaron plasmadas como compromiso con el Plan de Mejora implementado en Diseños Cavielles.
- En Diseños Cavielles se hace necesaria la inversión en infraestructura, por cuanto trabajar con maquinaria o equipo inapropiado influye directamente en la producción de zapatos con defectos y de baja calidad.
- Es necesario ejercer control permanentemente sobre el Recurso Humano y las actividades de convivencia que los involucra, por cuanto un trabajo repetitivo causa rápidamente tedio en las personas que lo realizan, y la manera de mantener motivado al personal es atendiendo sus necesidades y buscando la mejora constante de sus condiciones laborales.
- Es conveniente dar cumplimiento al programa de mantenimiento, porque además de impedir que fallas repentinas detengan el sistema de producción, también propende en la preservación de la maquinaria a futuro. Una máquina que recibe mantenimiento preventivo tiende a permanecer por mucho más tiempo prestando servicio a la empresa, que una máquina que solamente se revisa cuando se avería.
- Diseños Cavielles ofrece al mercado zapato para dama con Diseños exclusivos que fácilmente llaman la atención de los clientes; por esta razón, es conveniente y viable incursionar en nuevos mercados que permitan dar solidez y crecimiento a la empresa para generar reconocimiento y posicionamiento de marca.

## CUMPLIMIENTO DE LOGROS

OBJETIVO ESPECÍFICO	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO
Realizar un análisis general al proceso productivo de Diseños Cavielos, iniciando con una descripción de la empresa, para posteriormente analizar los procesos que la componen y las fallas que presenta.	Capítulo 5. Análisis del Proceso Productivo
Desarrollar una herramienta que permita elaborar pronósticos de demanda a Diseños Cavielos, a partir de datos históricos diagnosticando la situación y las posibilidades de mejora que allí se presenten	Numeral 10.2.1 Diseño de una herramienta para realizar pronósticos de demanda
Analizar la capacidad tanto instalada como utilizada con que cuenta Diseños Cavielos e identificar los factores que afectan directamente el uso completo de la capacidad disponible.	Capítulo 7. Análisis de Capacidad
Identificar los puntos críticos del proceso de Inventarios para diseñar un Sistema y una política de Inventarios acorde a las necesidades de Diseños Cavielos	Capítulo 8. Gestión de Inventarios Numeral 10.2.4 Creación de una Política de Inventarios
Hacer un análisis detallado del control de calidad que se lleva a cabo en Diseños Cavielos, describiendo las principales causas de rechazo o devolución del producto.	Capítulo 9. Análisis de Calidad
Realizar un diagnóstico general del estado de Diseños Cavielos, con base en los análisis realizados previamente.	Numeral 5.2 Factores de Análisis Capítulo 10. Plan de Mejora
Diseñar e implementar un Plan de Mejora que permita aumentar el nivel de satisfacción de los clientes de Diseños Cavielos, al tiempo que se optimiza el uso de los recursos al interior de la empresa.	Capítulo 10. Plan de Mejora
Elaborar un Sistema de Indicadores para la Evaluación del desarrollo de sus procesos productivos.	Numeral 10.1.4 Construcción de un Sistema de Indicadores para evaluar el desarrollo de los Procesos

## BIBLIOGRAFÍA

- CHASE, Richard; AQUILANO, Nicholas y JACOBS, Robert. Administración de producción y operaciones; Bogotá, Editorial Mc Graw Hill. 2001. Octava edición
- EVERETT, E.Adam, Jr. Y RONALD, J. Ebert Administración de la Producción y las operaciones. Santa Fé de Bogotá. Prentice Hall. 2001.
- HARRINGTON, James. Mejoramiento de los Procesos de la empresa. Primera Edición. San José, California. Mc Graw Hill, 1993
- WILSON, J.H; KOERBER, Allison. Combining Subjective and Objective forecasts improves results.
- SASIENE, Maurice. Investigación de Operaciones: Métodos y Problemas. México. Limusa-Willey. 1967.
- ORTIZ, Néstor Raúl. Análisis y Mejoramiento de los procesos de la empresa. Primera edición, Bucaramanga; Ediciones UIS, 1999.
- GARCIA DIAZ, José Joaquín. Control de Calidad. Bucaramanga. Ediciones UIS.
  
- <http://www.medellinmiempresa.com>
- [http://html.rincondelvago.com/administracion-de-la-produccion\\_4.html](http://html.rincondelvago.com/administracion-de-la-produccion_4.html).
- <http://www.monografias.com>
- <http://turnkey.taiwantrade.com.tw>
- <http://www.pegaucho.com>
- <http://www.evacaucho.com>
  
- Artículo Recomendaciones. American Academy of Orthopaedic Surgeons.
- Artículo DNP. Agenda Interna Sectorial

# **ANEXOS**

**ANEXO A.  
DISTRIBUCIÓN DE PLANTA Y  
ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL**

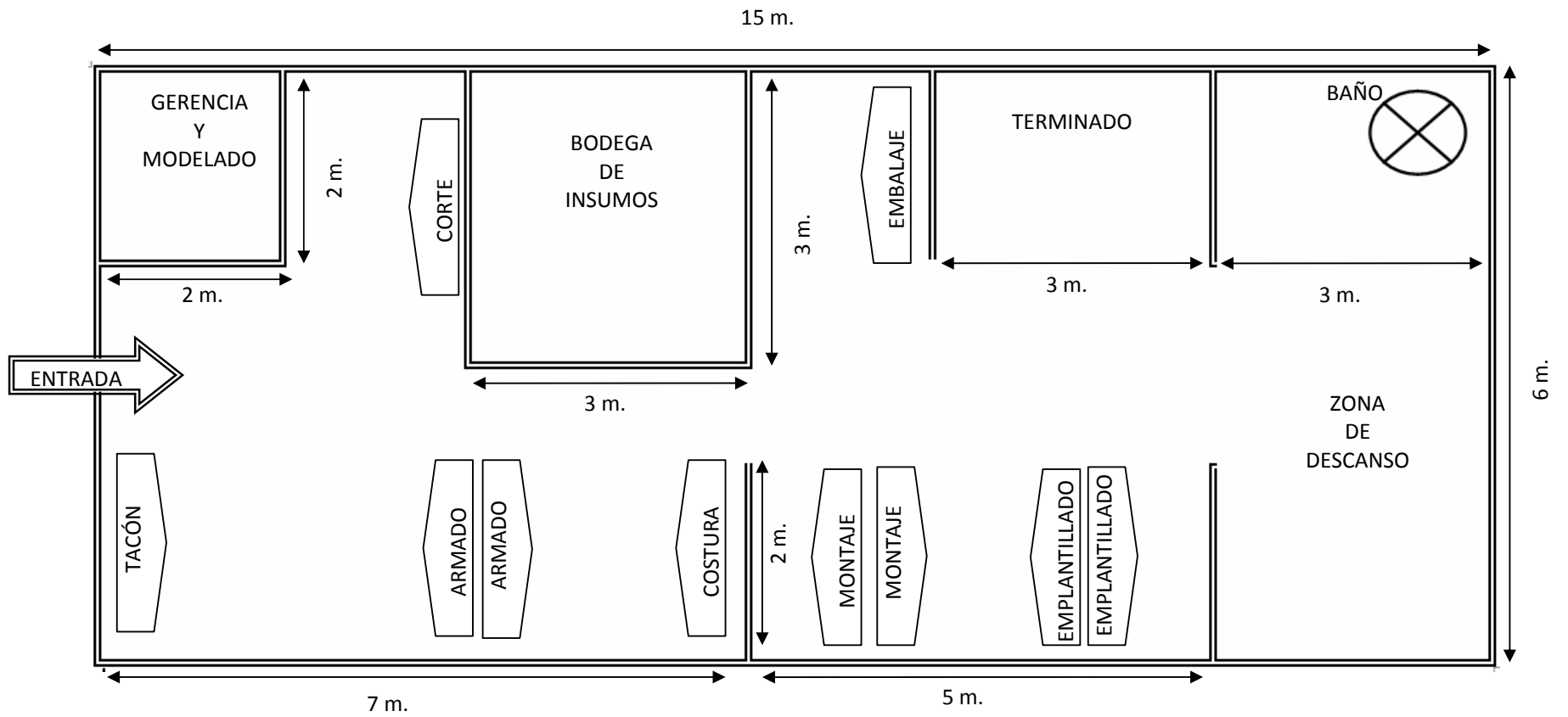


Ilustración A1. Distribución de Planta

**ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL  
DISEÑOS CAVIELES**

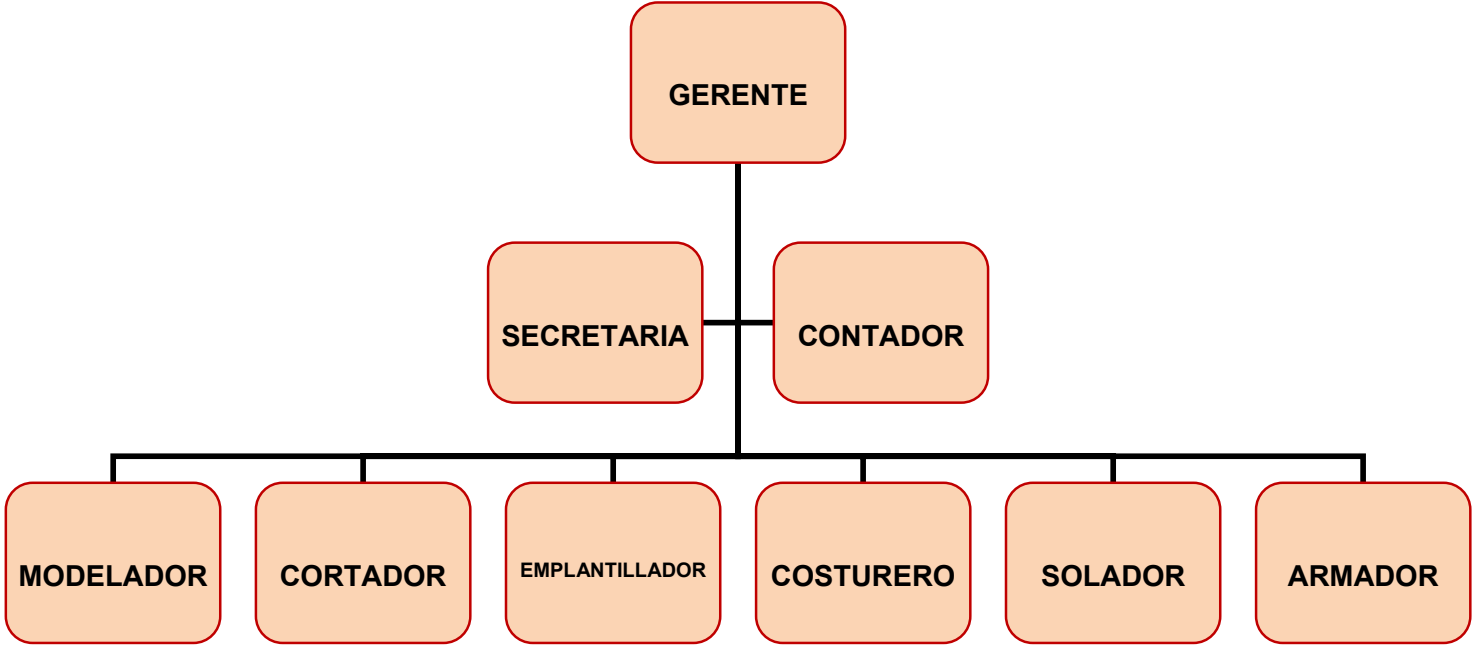


Ilustración A2. Estructura Organizacional

**ANEXO B.  
ESTUDIO DE TIEMPOS EN LA PRODUCCIÓN  
DE CALZADO PARA DAMA**

## **ESTUDIO DE TIEMPOS EN LA PRODUCCIÓN DE CALZADO PARA DAMA**

Para establecer la duración de una tarea específica se debe realizar un estudio de tiempos consistente en la aplicación de alguna técnica de registro de datos<sup>24</sup>. Como herramienta para la toma de decisiones, el establecimiento de tiempos contribuye a:

- Estimar la capacidad productiva de la planta y el costo de los productos elaborados.
- Programar eficientemente la producción.
- Asignar adecuadamente labores a los operarios.
- Calcular eficiencias.
- Comparar métodos de trabajo.

Para lograr una estimación real del rendimiento y la capacidad de los recursos en Diseños Cavielos, se hizo necesario realizar un estudio de tiempos de cada una de las operaciones del proceso, logrando a su vez de esta manera que se estandaricen los tiempos de los procesos en la empresa.

El tiempo tipo de cada operación del proceso de elaboración de calzado para dama se estimó por medio de un estudio de tiempos por cronómetro aplicado a las tres referencias que se producen en mayor cantidad y representan el promedio de todos los diseños que allí se producen.

Las operaciones a estudiar son:

- MODELADO
- CORTE
- GUARNICIÓN
  - Armado
  - Costura
- SOLADURA

---

<sup>24</sup> ORTIZ, Néstor Raúl. Análisis y mejoramiento de los procesos de la Empresa. Publicaciones UIS, 1999. Páginas (143-156).

- Montaje
- Tacón
- Terminado
- EEMPLANTILLADO
- EMBALAJE
- DESPACHO

El estudio fue realizado con un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 5%.

Para el estudio se supone la aplicabilidad de una distribución de probabilidad normal<sup>25</sup> para calcular el tamaño de la muestra representativa del comportamiento de la población.

Puesto que las premuestras empleadas tienen un tamaño inferior a 30 datos se utilizará la distribución t-student.

El número de observaciones de la muestra para cada operación, será calculado de acuerdo a la siguiente fórmula (1):

$$N = \left( \frac{\alpha * t}{\bar{x} * k} \right)^2$$

Donde:

N = tamaño de muestra requerido

$\alpha$  = desviación de la premuestra

$\bar{x}$  = promedio de la premuestra

t = valor obtenido en tablas de la distribución t-student a un 95% de confianza

k = margen de error

El tiempo estándar de la operación está dado por la siguiente expresión (2):

$$T = \frac{\sum_{i=1}^N (Vi * Ti)}{100 * N}$$

---

<sup>25</sup> MACHUCA, Domínguez. Dirección de Operaciones. Mc Graw Hill, 1994. Páginas (191-213)

Donde:

$V_i$  = Valoración del ritmo de trabajo de cada actuación  $i$

$T_i$  = Tiempo de la observación  $i$

De acuerdo a esto el tiempo tipo de cada operación está dado por la suma de su tiempo de preparación y tiempo normalizado medio del proceso. Las abreviaturas empleadas durante el presente estudio son:

$T_e$  = tiempo normalizado promedio o tiempo estándar

$T_p$  = Tiempo de preparación

$T_t$  = Tiempo tipo, de ciclo o proceso

### **Tamaño de la Muestra**

Con el fin de saber el tamaño de muestra representativo de cada proceso a un nivel de confianza de 95%, se realizó una premuestra con 5 observaciones de cada proceso.

La operación de modelado no será tenida en cuenta dentro del proceso de toma de tiempo, puesto que es una operación intelectual y no se desarrolla de manera mecánica, además no es considerada operación restricción del sistema.

A manera de ejemplo, a continuación se describe el procedimiento llevado a cabo para la primera operación del proceso.

- **CORTE**

#### **Cálculo del Tamaño de Muestra**

El tamaño del lote de corte es de un par de zapatos que incluye material sintético y forro. De acuerdo al procedimiento, para el análisis del proceso se estableció una premuestra de 5 observaciones durante el corte de un par de zapatos.

El formato empleado para consignar la información recopilada durante el proceso de premuestra fue el siguiente.

**Tabla B1. Registro Datos de Premuestra**

<b>REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES</b>					
<b>Producto:</b> Calzado para dama			<b>Fecha:</b> Julio 25 de 2007		
<b>Operación:</b> Corte			<b>Tamaño de lote:</b> Par de zapatos		
<b>Observadora:</b> Clementina Cavieles			<b>Unidad de tiempo:</b> Segundos		
OBSERVACIÓN	VALORACIÓN	TIEMPO			TIEMPO NORMAL (sg)
		Minutos	Segundos	TIEMPO TOTAL (sg)	
1	110	1	19	79	87
2	100	1	26	86	86
3	110	1	18	78	85
4	90	1	19	79	71
5	100	1	20	80	80
Te = 81,96 segundos / par zapatos					
Te = 1,37minutos / par zapatos					

**Resultados de la Premuestra**

Media: 82 sg

Desviación: 6,7 sg

Al aplicar la fórmula (1) citada anteriormente se tiene:

$$N = \left( \frac{6,7 * 2,7764}{82 * 0,05} \right)^2$$

Finalmente:

$$N = 20,34 \approx 20$$

Al realizar el análisis anterior para cada uno de los procesos descritos, se obtuvieron los siguientes resultados para las referencias 1, 2 y 3 respectivamente:

**Tabla B2. Cuadro resumen del tamaño de muestra de cada proceso para la referencia 1**

PROCESO	Tamaño de lote	# observac	Media (segundos)	Desviación (segundos)	t (α / 2n-1)	N
Corte	1 par	5	82	6,7	2,7764	20
Armado	1 par	5	170	12,9	2,7764	18
Costura	1 par	5	91,8	6,0	2,7764	13
Terminado	Troquelado	1 par	7,2	0,4	2,7764	12
	Acabado	1 par	42,3	2,5	2,7764	11
Montaje	Manual	1 par	211,6	13,9	2,7764	13

	Horno	1 par	5	58,8	1,9	2,7764	3
Tacón	Pintura	1 par	5	236,0	17,8	2,7764	18
	Adhesión	1 par	5	102,7	8,1	2,7764	19
Emplantillado	Troquelado	1 par	5	7,9	6,6	2,7764	17
	Adhesión	1 par	5	61,0	3,8	2,7764	12
Embalaje		1 par	5	22,8	1,5	2,7764	13

**Tabla B3. Cuadro resumen del tamaño de muestra de cada proceso para la referencia 2**

PROCESO		Tamaño de lote	# observac	Media (segundos)	Desviación (segundos)	t ( $\alpha / 2n-1$ )	N
Corte		1 par	5	88,3	7,2	2,7764	21
Armado		1 par	5	233,32	21,2	2,7764	25
Costura		1 par	5	124,6	9,9	2,7764	19
Terminado	Troquelado	1 par	5	7,4	0,5	2,7764	17
	Acabado	1 par	5	40,3	1,8	2,7764	6
Montaje	Manual	1 par	5	283,9	20,2	2,7764	16
	Horno	1 par	5	62,2	3,7	2,7764	11
Tacón	Forrado	1 par	5	146,4	6,6	2,7764	6
	Adhesión	1 par	5	88,0	4,3	2,7764	7
Emplantillado	Troquelado	1 par	5	6,8	0,4	2,7764	13
	Adhesión	1 par	5	64,2	5,2	2,7764	20
Embalaje		1 par	5	21,2	1,1	2,7764	8

**Tabla B4. Cuadro resumen del tamaño de muestra de cada proceso para la referencia 3**

PROCESO		Tamaño de lote	# observac	Media (segundos)	Desviación (segundos)	t ( $\alpha / 2n-1$ )	N
Corte		1 par	5	73,5	3,1	2,7764	6
Armado		1 par	5	138,95	6,9	2,7764	8
Costura		1 par	5	97,2	0,7	2,7764	18
Terminado	Troquelado	1 par	5	9,0	12,5	2,7764	17
	Acabado	1 par	5	41,7	2,7	2,7764	12
Montaje	Manual	1 par	5	202,4	17,0	2,7764	22
	Horno	1 par	5	60,6	3,6	2,7764	11
Tacón	Pintura	1 par	5	221,28	12,5	2,7764	10
	Adhesión	1 par	5	89,2	5,4	2,7764	11
Emplantillado	Troquelado	1 par	5	6,5	0,4	2,7764	14
	Adhesión	1 par	5	60,8	5,0	2,7764	21
Embalaje		1 par	5	22,8	1,3	2,7764	10

De acuerdo a los tamaños de muestra especificados por el procedimiento anterior, se realizó la toma de datos correspondiente.

Las operaciones para la elaboración de calzado para dama en Diseños Cavielles, son en esencia las mismas, sin embargo dependiendo del modelo de referencia que se produzca, el tiempo de fabricación varía. El estudio de tiempos para las tres principales referencia que fabrica la empresa se detalla a continuación:

## CORTE

Para este proceso se tiene en cuenta el corte de material sintético y de forro. Las referencias 1 y 3 se componen de capellada de una sola pieza, en tanto que para la referencia 2 se deben cortar bandas y punteras, de acuerdo al diseño.

Para el análisis del proceso de la referencia 1 se realizó una muestra de 20 observaciones, para la referencia 2 se realizaron 21 observaciones y para la referencia 3 se realizaron 6 observaciones durante el corte de un par de zapatos.

Registro de datos de la muestra:

**Tabla B5. Referencia 1. Corte**

REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES					
Producto: Calzado para dama. Referencia 1			Fecha: Julio 26 de 2007		
Operación: Corte			Tamaño de lote: Par de zapatos		
Observadora: Clementina Cavieles			Unidad de tiempo: Segundos		
OBSERVACIÓN	VALORACIÓN	TIEMPO			TIEMPO NORMAL (sg)
		Minutos	Segundos	TIEMPO TOTAL (sg)	
1	110	1	19	79	86,9
2	100	1	22	82	82,0
3	90	1	21	81	72,9
4	100	1	21	81	81,0
5	100	1	21	81	81,0
6	100	1	20	80	80,0
7	110	1	18	78	85,8
8	100	1	18	78	78,0
9	100	1	17	77	77,0
10	110	1	19	79	86,9
11	110	1	26	86	94,6
12	90	1	18	78	70,2
13	110	1	19	79	86,9
14	100	1	20	80	80,0
15	100	1	20	80	80,0
16	110	1	20	80	88,0
17	90	1	26	86	77,4
18	90	1	18	78	70,2
19	90	1	19	79	71,1
20	100	1	20	80	80,0

Te= 80,5 sg / par zapatos

Te=1,34 min / par zapatos

**Tabla B6. Referencia 2. Corte**

<b>REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES</b>					
<b>Producto:</b> Calzado para dama. Referencia 2			<b>Fecha:</b> Julio 27 de 2007		
<b>Operación:</b> Corte			<b>Tamaño de lote:</b> Par de zapatos		
<b>Observadora:</b> Clementina Cavieles			<b>Unidad de tiempo:</b> Segundos		
<b>OBSERVACIÓN</b>	<b>VALORACIÓN</b>	<b>TIEMPO</b>			<b>TIEMPO NORMAL (sg)</b>
		<b>Minutos</b>	<b>Segundos</b>	<b>TIEMPO TOTAL (sg)</b>	
1	100	1	25	85	85,0
2	100	1	24	84	84,0
3	100	1	21	81	81,0
4	90	1	21	81	72,9
5	110	1	26	86	94,6
6	100	1	26	86	86,0
7	100	1	26	86	86,0
8	110	1	28	88	96,8
9	105	1	28	88	92,4
10	95	1	33	93	88,4
11	100	1	25	85	85,0
12	105	1	29	89	93,5
13	100	1	29	89	89,0
14	110	1	25	85	93,5
15	95	1	24	84	79,8
16	110	1	24	84	92,4
17	110	1	23	83	91,3
18	100	1	26	86	86,0
19	90	1	26	86	77,4
20	110	1	29	89	97,9

Te = 87,6 sg / par zapatos

Te = 1,46 min / par zapatos

**Tabla B7. Referencia 3. Corte**

<b>REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES</b>	
<b>Producto:</b> Calzado para dama. Referencia 3	<b>Fecha:</b> Julio 27 de 2007

<b>Operación:</b> Corte			<b>Tamaño de lote:</b> Par de zapatos		
<b>Observadora:</b> Clementina Cavieles			<b>Unidad de tiempo:</b> Segundos		
OBSERVACIÓN	VALORACIÓN	TIEMPO			TIEMPO NORMAL (sg)
		Minutos	Segundos	TIEMPO TOTAL (sg)	
1	100	1	16	76	76,0
2	100	1	11	71	71,0
3	90	1	17	77	69,3
4	100	1	15	75	75,0
5	100	1	16	76	76,0
6	100	1	17	77	77,0

Te = 74,1 seg / par zapatos

Te = 1,23 min / par zapatos

El tiempo de preparación que requiere la operación es insignificante, por lo que el cálculo del tiempo tipo de la operación se ve resumido en la adición de los suplementos de tiempo por descanso, necesidades personales y contingencias, dado que es una actividad realizada netamente por operarios de forma manual.

Con base en la tabla de suplementos que se presenta en el Anexo C, se calculan los suplementos de tiempos por contingencias y necesidades personales para el proceso de corte. Los suplementos por contingencias han sido estimados con base en las observaciones realizadas

**Tabla B8.Suplementos**

<b>SUPLEMENTOS PARA CORTE (%)</b>	
Constantes: Personales, Fatiga básica	9
Variables: Posición Anormal	2
Condiciones Atmosféricas: Calor	4
Atención requerida	2
<b>TOTAL</b>	<b>17%</b>

Durante la observación del proceso de corte no se presentaron mayores inconvenientes, por lo que se asignará un 3% de contingencia a la operación.

Por lo tanto el tiempo tipo del proceso de corte se encuentra dado por la siguiente expresión:

Tt = Tiempo normalizado promedio (sg) + suplementos para la operación (sg)

**Tabla B8. Tiempo Tipo**

REFERENCIA	Tiempo Tipo Corte
Ref 1.	$Tt = (80,5 \text{ sg} * 1,17) / (1-0.03) = 97,1 \text{ sg} / \text{ par zapatos}$
Ref 2.	$Tt = (87,6 \text{ sg} * 1,17) / (1-0.03) = 105.7 \text{ sg} / \text{ par zapatos}$
Ref 3.	$Tt = (74,1 \text{ sg} * 1,17) / (1-0.03) = 89.8 \text{ sg} / \text{ par zapatos}$

## GUARNICIÓN

### ARMADO

Para las referencias 1 y 3 el proceso de armado consiste en hiladillar la capellada y posteriormente adherirla al forro. La referencia 2 posee tiras, por lo tanto estas luego de ser hiladilladas se procesan en la dobladora, igualmente se adhieren las piezas al forro.

Para el estudio de esta operación en las referencias 1, 2 y 3 se realizaron 18, 26 y 8 observaciones respectivamente durante el armado de 1 par de zapatos.

Registro de datos de la muestra:

**Tabla B9. Referencia 1. Armado**

REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES					
Producto: Calzado para dama. Referencia 1			Fecha: Julio 28 de 2007		
Operación: Armado			Tamaño de lote: Par de zapatos		
Observadora: Clementina Cavieles			Unidad de tiempo: Segundos		
OBSERVACIÓN	VALORACIÓN	TIEMPO			TIEMPO NORMAL (sg)
		Minutos	Segundos	TIEMPO TOTAL (sg)	
1	110	2	45	165	181,5
2	110	2	47	167	183,7
3	100	2	47	167	167,0
4	100	2	52	172	172,0
5	100	2	52	172	172,0
6	90	2	53	173	155,7
7	100	2	55	175	175,0

8	100	2	59	179	179,0
9	90	2	55	175	157,5
10	90	2	55	175	157,5
11	90	2	52	172	154,8
12	90	2	52	172	154,8
13	110	2	52	172	189,2
14	100	2	53	173	173,0
15	100	2	53	173	173,0
16	100	2	54	174	174,0
17	100	2	52	172	172,0
18	100	2	52	172	172,0

Te = 170,2 sg / par zapatos

Te = 2,83 min / par zapatos

**Tabla B10. Referencia 2. Armado**

<b>REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES</b>					
<b>Producto:</b> Calzado para dama. Referencia 2			<b>Fecha:</b> Julio 28 de 2007		
<b>Operación:</b> Armado (hiladillado, doblado, pegue)			<b>Tamaño de lote:</b> Par de zapatos		
<b>Observadora:</b> Clementina Cavieles			<b>Unidad de tiempo:</b> Segundos		
<b>OBSERVACIÓN</b>	<b>VALORACIÓN</b>	<b>TIEMPO</b>			<b>TIEMPO NORMAL (sg)</b>
		<b>Minutos</b>	<b>Segundos</b>	<b>TIEMPO TOTAL (sg)</b>	
1	95	3	48	228	216,6
2	110	3	52	232	255,2
3	100	3	52	232	232,0
4	100	3	55	235	235,0
5	100	3	50	230	230,0
6	100	3	50	230	230,0
7	110	3	51	231	254,1
8	110	3	52	232	255,2
9	95	3	50	230	218,5
10	95	4	10	250	237,5
11	100	4	5	245	245,0
12	100	3	55	235	235,0
13	100	4	8	248	248,0
14	110	4	8	248	272,8
15	95	3	58	238	226,1
16	95	3	58	238	226,1

17	95	4	7	247	234,7
18	100	4	7	247	247,0
19	100	4	7	247	247,0
20	100	3	50	230	230,0
21	100	3	55	235	235,0
22	100	3	58	238	238,0
23	100	3	58	238	238,0
24	100	3	59	239	239,0
25	100	4	3	243	243,0

Te = 238,8 seg / par zapatos

Te = 3,98 min / par zapatos

**Tabla B11. Referencia 3. Armado**

REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES					
Producto: Calzado para dama			Fecha: Julio 28 de 2007		
Operación: Armado			Tamaño de lote: Par de zapatos		
Observadora: Clementina Cavieles			Unidad de tiempo: Segundos		
OBSERVACIÓN	VALORACIÓN	TIEMPO			TIEMPO NORMAL (sg)
		Minutos	Segundos	TIEMPO TOTAL (sg)	
1	95	2	25	145	137,8
2	100	2	30	150	150,0
3	100	2	15	135	135,0
4	100	2	12	132	132,0
5	100	2	20	140	140,0
6	100	2	28	148	148,0
7	100	2	30	150	150,0
8	100	2	24	144	144,0

Te = 142,1 seg / par zapatos

Te = 2,37 min / par zapatos

Para llevar a cabo el proceso de armado, se adhiere previamente pegante a las piezas. En lotes de 20 pares de zapatos se aplica el pegante y se deja secar, este procedimiento

demora alrededor de 5 minutos, de manera tal que el tiempo por concepto de preparación para un par de zapatos es:

Tiempo de preparación = 300 segundos / 20 pares de zapatos = 15 seg / par zapatos

De igual manera son calculados los suplementos con base en el Anexo C, que son los mismos para las 3 referencias objeto de estudio:

Durante 2 de las 51 observaciones se presentaron inconvenientes con la dobladora de tiras, debido a que el pegante se secaba y enredaba la maquinaria, es decir que el porcentaje de contingencia es de 3,8%, ya que se tuvo paros en la producción durante 402 segundos de un total de 10.571 segundos de observación.

**Tabla B12. Suplementos**

<b>SUPLEMENTOS PARA ARMADO (%)</b>	
Constantes: Personales, Fatiga básica	11
Monotonía	1
Tedio	2
<b>TOTAL</b>	<b>14%</b>

El tiempo tipo del proceso de armado se define por:

$T_t = \text{Tiempo normalizado promedio (sg)} + \text{suplementos para la operación (sg)} + \text{tiempo de preparación por unidad valor (sg)}$

**Tabla B13. Tiempo Tipo**

<b>REFERENCIA</b>	<b>Tiempo Tipo Armado</b>
<b>Ref 1.</b>	$T_t = ((170,2 \text{ sg} * 1,14) + 15 \text{ sg}) / (1-0.038) = 217,3 \text{ sg} / \text{par zapatos}$
<b>Ref 2.</b>	$T_t = ((238,8 \text{ sg} * 1,14) + 15 \text{ sg}) / (1-0.038) = 298,6 \text{ sg} / \text{par zapatos}$
<b>Ref 3.</b>	$T_t = ((142,1 \text{ sg} * 1,14) + 15 \text{ sg}) / (1-0.038) = 184,0 \text{ sg} / \text{par zapatos}$

## COSTURA

Dentro del proceso de costura se cuenta el paso de la capellada por la máquina de coser y el posterior corte de excedente de forro. Este proceso se trabaja de manera consecutiva, por lo tanto se tomó un único tiempo para el proceso.

Para llevar a cabo el análisis se tomaron 13, 19 y 18 observaciones de esta operación para las referencias 1, 2 y 3 respectivamente, en la costura de un par de zapatos.

Registro de datos de la muestra:

**Tabla B14. Referencia 1. Costura**

REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES					
Producto: Calzado para dama. Referencia 1			Fecha: Julio 30 de 2007		
Operación: Costura			Tamaño de lote: Par de zapatos		
Observadora: Clementina Cavieles			Unidad de tiempo: Segundos		
OBSERVACIÓN	VALORACIÓN	TIEMPO			TIEMPO NORMAL (sg)
		Minutos	Segundos	TIEMPO TOTAL (sg)	
1	100	1	31	91	91,0
2	100	1	33	93	93,0
3	100	1	39	99	99,0
4	100	1	39	99	99,0
5	100	1	37	97	97,0
6	100	1	21	81	81,0
7	100	1	31	91	91,0
8	100	1	29	89	89,0
9	100	1	30	90	90,0
10	100	1	31	91	91,0
11	100	1	31	91	91,0
12	100	1	31	91	91,0
13	100	1	30	90	90,0

Te = 91,8 seg / par zapatos

Te = 1,53 min / par zapatos

**Tabla B15. Referencia 2. Costura**

REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES					
Producto: Calzado para dama. Referencia 2			Fecha: Julio 30 de 2007		
Operación: Costura			Tamaño de lote: Par de zapatos		
Observadora: Clementina Cavieles			Unidad de tiempo: Segundos		
OBSERVACIÓN	VALORACIÓN	TIEMPO			TIEMPO NORMAL (sg)
		Minutos	Segundos	TIEMPO TOTAL (sg)	
1	100	1	58	118	118,0

2	100	2	5	125	125,0
3	100	2	5	125	125,0
4	100	1	55	115	115,0
5	100	2	4	124	124,0
6	100	1	58	118	118,0
7	100	1	58	118	118,0
8	100	1	58	118	118,0
9	100	2	3	123	123,0
10	100	2	3	123	123,0
11	100	2	2	122	122,0
12	100	1	50	110	110,0
13	100	2	4	124	124,0
14	100	1	55	115	115,0
15	100	1	50	110	110,0
16	100	2	3	123	123,0
17	100	2	3	123	123,0
18	100	2	2	122	122,0
19	100	1	59	119	119,0

Te = 119,7 sg / par zapatos

Te = 1,99 min / par zapatos

**Tabla B16. Referencia 3. Costura**

<b>REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES</b>					
<b>Producto:</b> Calzado para dama. Referencia 3			<b>Fecha:</b> Julio 30 de 2007		
<b>Operación:</b> Costura			<b>Tamaño de lote:</b> Par de zapatos		
<b>Observadora:</b> Clementina Caviales			<b>Unidad de tiempo:</b> Segundos		
OBSERVACIÓN	VALORACIÓN	TIEMPO			TIEMPO NORMAL (sg)
		Minutos	Segundos	TIEMPO TOTAL (sg)	
1	100	1	37	97	97,0
2	100	1	35	95	95,0
3	100	1	50	110	110,0
4	100	1	32	92	92,0
5	100	1	32	92	92,0
6	100	1	32	92	92,0
7	100	1	32	92	92,0
8	100	1	32	92	92,0
9	100	1	35	95	95,0

10	100	1	42	102	102,0
11	100	1	42	102	102,0
12	100	1	47	107	107,0
13	100	1	45	105	105,0
14	100	1	45	105	105,0
15	100	1	32	92	92,0
16	100	1	32	92	92,0
17	100	1	33	93	93,0
18	100	1	33	93	93,0

Te = 97.1 seg / par zapatos

Te = 1,61 min / par zapatos

El proceso de costura no tiene un tiempo de preparación significativo, por lo que el adicional para hallar el tiempo tipo de la operación son los suplementos de trabajo calculados con base en el Anexo C y contingencia calculados teniendo en cuenta que durante las 50 tomas de tiempo realizadas la máquina falló durante una de ellas, debido a que se rompió el hilo, deteniendo el proceso durante 1304 segundos, lo que corresponde a un 2%, del total de 6.520 segundos.

**Tabla B17. Suplementos**

<b>SUPLEMENTOS PARA COSTURA</b>	
Constantes: Personales, Fatiga básica	11
Posición Incómoda	3
Monotonía	1
Tedio	2
<b>TOTAL</b>	<b>17 %</b>

El tiempo tipo del proceso de costura está dado por:

Tt = Tiempo normalizado promedio (sg) + suplementos para la operación (sg)

**Tabla B18. Tiempo Tipo**

<b>REFERENCIA</b>	<b>Tiempo Tipo Costura</b>
<b>Ref 1.</b>	$Tt = (91,8 \text{ sg} * 1,17) / (1-0.02) = 109,6 \text{ sg} / \text{par zapatos}$
<b>Ref 2.</b>	$Tt = (119,7 \text{ sg} * 1,17) / (1-0.02) = 142,9 \text{ sg} / \text{par zapatos}$
<b>Ref 3.</b>	$Tt = (97,1 \text{ sg} * 1,17) / (1-0.02) = 115,9 \text{ sg} / \text{par zapatos}$

## SOLADURA

TERMINADO: Troquelado

Para facilitar el procedimiento de toma de tiempos se dividió el terminado en dos actividades: troquelado y acabado.

El proceso es igual para las tres referencias en estudio, y al igual que el resto del proceso, la toma de tiempos se realizó con una talla promedio. De acuerdo a los resultados de las premuestras se tomaron muestras de 12, 17 y 17 observaciones para las referencias 1, 2 y 3 respectivamente.

Para ninguna de las referencias se hace necesario pintar la suela con torino, por lo que esta actividad no es considerada crítica y no se encuentra incluida dentro del análisis de tiempos.

Registro de datos de la muestra:

**Tabla B19. Referencia 1. Terminado - troquelado**

REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES					
Producto: Calzado para dama. Referencia 1			Fecha: Julio 30 de 2007		
Operación: Terminado (troquelado)			Tamaño de lote: Par de zapatos		
Observadora: Clementina Cavieles			Unidad de tiempo: Segundos		
OBSERVACIÓN	VALORACIÓN	TIEMPO			TIEMPO NORMAL (sg)
		Minutos	Segundos	TIEMPO TOTAL (sg)	
1	100	0	8	8	8,0
2	100	0	8	8	8,0
3	100	0	7	7	7,0
4	100	0	7	7	7,0
5	100	0	7	7	7,0
6	100	0	7	7	7,0
7	100	0	8	8	8,0
8	100	0	7	7	7,0
9	100	0	7	7	7,0
10	100	0	7	7	7,0
11	100	0	8	8	8,0
12	100	0	7	7	7,0

Te = 7,3 seg / par zapatos

Te = 0,12 min / par zapatos

**Tabla B20. Referencia 2. Terminado - troquelado**

<b>REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES</b>					
<b>Producto:</b> Calzado para dama. Referencia 2			<b>Fecha:</b> Julio 31 de 2007		
<b>Operación:</b> Terminado (troquelado)			<b>Tamaño de lote:</b> Par de zapatos		
<b>Observadora:</b> Clementina Cavieles			<b>Unidad de tiempo:</b> Segundos		
<b>OBSERVACIÓN</b>	<b>VALORACIÓN</b>	<b>TIEMPO</b>			<b>TIEMPO NORMAL (sg)</b>
		<b>Minutos</b>	<b>Segundos</b>	<b>TIEMPO TOTAL (sg)</b>	
1	100	0	7	7	7,0
2	100	0	7	7	7,0
3	100	0	8	8	8,0
4	100	0	8	8	8,0
5	100	0	7	7	7,0
6	100	0	7	7	7,0
7	100	0	7	7	7,0
8	100	0	6	6	6,0
9	100	0	7	7	7,0
10	100	0	8	8	8,0
11	100	0	8	8	8,0
12	100	0	8	8	8,0
13	100	0	7	7	7,0
14	100	0	7	7	7,0
15	100	0	8	8	8,0
16	100	0	8	8	8,0
17	100	0	8	8	8,0

Te = 7,4 seg / par zapatos

Te = 0,12 min / par zapatos

**Tabla B21. Referencia 3. Terminado - troquelado**

<b>REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES</b>	
<b>Producto:</b> Calzado para dama. Referencia 3	<b>Fecha:</b> Julio 31 de 2007
<b>Operación:</b> Terminado (troquelado)	<b>Tamaño de lote:</b> Par de zapatos
<b>Observadora:</b> Clementina Cavieles	<b>Unidad de tiempo:</b> Segundos

OBSERVACIÓN	VALORACIÓN	TIEMPO			TIEMPO NORMAL (sg)
		Minutos	Segundos	TIEMPO TOTAL (sg)	
1	110	0	9	9	9,9
2	100	0	9	9	9,0
3	100	0	8	8	8,0
4	100	0	9	9	9,0
5	100	0	9	9	9,0
6	100	0	9	9	9,0
7	110	0	8	8	8,8
8	100	0	9	9	9,0
9	100	0	9	9	9,0
10	110	0	9	9	9,9
11	100	0	9	9	9,0
12	100	0	9	9	9,0
13	100	0	9	9	9,0
14	100	0	9	9	9,0
15	95	0	10	10	9,5
16	100	0	9	9	9,0
17	100	0	9	9	9,0

Te = 9,1 seg / par zapatos

Te = 0,15 min / par zapatos

TERMINADO: Acabado

El procesamiento de la suela en la terminadora para darle el acabado final a la misma se realiza de igual manera para las tres referencias con 11, 6 y 12 observaciones para las referencias 1, 2 y 3 respectivamente.

Registro de datos de la muestra:

**Tabla B22. Referencia 1. Terminado - acabado**

REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES	
<b>Producto:</b> Calzado para dama. Referencia 1	<b>Fecha:</b> Julio 31 de 2007
<b>Operación:</b> Terminado (Acabado)	<b>Tamaño de lote:</b> Par de zapatos
<b>Observadora:</b> Clementina Cavieles	<b>Unidad de tiempo:</b> Segundos

OBSERVACIÓN	VALORACIÓN	TIEMPO			TIEMPO NORMAL (sg)
		Minutos	Segundos	TIEMPO TOTAL (sg)	
1	100	0	43	43	43,0
2	100	0	45	45	45,0
3	100	0	45	45	45,0
4	100	0	45	45	45,0
5	100	0	47	47	47,0
6	100	0	41	41	41,0
7	100	0	43	43	43,0
8	95	0	44	44	41,8
9	95	0	44	44	41,8
10	100	0	45	45	45,0
11	100	0	45	45	45,0

Te = 43,9 seg / par zapatos

Te = 0,73 min / par zapatos

**Tabla B23. Referencia 2. Terminado - acabado**

REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES					
Producto: Calzado para dama. Referencia 2			Fecha: Julio 31 de 2007		
Operación: Terminado (Acabado)			Tamaño de lote: Par de zapatos		
Observadora: Clementina Cavieles			Unidad de tiempo: Segundos		
OBSERVACIÓN	VALORACIÓN	TIEMPO			TIEMPO NORMAL (sg)
		Minutos	Segundos	TIEMPO TOTAL (sg)	
1	100	0	38	38	38,0
2	100	0	38	38	38,0
3	110	0	39	39	42,9
4	110	0	41	41	45,1
5	90	0	41	41	36,9
6	100	0	39	39	39,0

Te = 40,0 seg / par zapatos

Te = 0,66 min / par zapatos

**Tabla B24. Referencia 3. Terminado - acabado**

<b>REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES</b>					
<b>Producto:</b> Calzado para dama. Referencia 3			<b>Fecha:</b> Julio 31 de 2007		
<b>Operación:</b> Terminado (Acabado)			<b>Tamaño de lote:</b> Par de zapatos		
<b>Observadora:</b> Clementina Cavieles			<b>Unidad de tiempo:</b> Segundos		
OBSERVACIÓN	VALORACIÓN	TIEMPO			TIEMPO NORMAL (sg)
		Minutos	Segundos	TIEMPO TOTAL (sg)	
1	100	0	45	45	45,0
2	90	0	42	42	37,8
3	100	0	42	42	42,0
4	110	0	39	39	42,9
5	100	0	41	41	41,0
6	90	0	43	43	38,7
7	80	0	45	45	36,0
8	70	0	47	47	32,9
9	60	0	49	49	29,4
10	50	0	51	51	25,5
11	40	0	53	53	21,2
12	30	0	55	55	16,5

Te = 34,1 seg / par zapatos

Te = 0,57 min / par zapatos

Los suplementos por contingencias se asignan en un 3%, aunque durante el tiempo de toma de muestras no se tuvo ningún inconveniente. Los suplementos de trabajo calculados con base en el Anexo C para el proceso de terminado son:

**Tabla B25. Suplementos**

<b>SUPLEMENTOS PARA TERMINADO</b>	
Constantes: Personales, Fatiga básica	9
Permanecer de pie	2
<b>TOTAL</b>	<b>11 %</b>

Debido a que no se considera significativo el tiempo de preparación, para el proceso de terminado (troquelado y acabado) se calcula un solo tiempo tipo definido de la siguiente manera:

$T_t = \text{Tiempo normalizado promedio troquelado (sg)} + \text{Tiempo normalizado promedio acabado (sg)} + \text{suplementos para la operación (sg)}$

**Tabla B26. Tiempo Tipo**

REFERENCIA	Tiempo Tipo Terminado
Ref 1.	$T_t = ((7,3 \text{ sg} + 43,9 \text{ sg}) * 1,11) / (1-0.03) = 58,6 \text{ sg} / \text{par zapatos}$
Ref 2.	$T_t = ((7,4 \text{ sg} + 40 \text{ sg}) * 1,11) / (1-0.03) = 54,2 \text{ sg} / \text{par zapatos}$
Ref 3.	$T_t = ((9,1 \text{ sg} + 34,1 \text{ sg}) * 1,11) / (1-0.03) = 49,4 \text{ sg} / \text{par zapatos}$

**MONTAJE:** Manual y Horno

El proceso de montaje fue dividido en dos actividades para facilitar la toma de tiempos: el ensamble manual de la capellada y el proceso de termoactivación llevado a cabo en el horno.

Para las referencias 1, 2 y 3 se tomaron 14, 16 y 22 observaciones del montaje manual y 3, 11 y 11 observaciones del proceso de termoactivación respectivamente.

Registro de datos de la muestra:

**Tabla B27. Referencia 1. Montaje manual**

REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES					
Producto: Calzado para dama. Referencia 1			Fecha: Agosto 1 de 2007		
Operación: Montaje (Manual)			Tamaño de lote: Par de zapatos		
Observadora: Clementina Cavieles			Unidad de tiempo: Segundos		
OBSERVACIÓN	VALORACIÓN	TIEMPO			TIEMPO NORMAL (sg)
		Minutos	Segundos	TIEMPO TOTAL (sg)	
1	100	3	33	213	213,0
2	100	3	26	206	206,0

3	100	3	28	208	208,0
4	90	3	47	227	204,3
5	100	4	2	242	242,0
6	90	4	2	242	217,8
7	100	4	1	241	241,0
8	100	3	50	230	230,0
9	100	3	50	230	230,0
10	100	3	47	227	227,0
11	90	4	50	290	261,0
12	100	3	44	224	224,0
13	100	3	44	224	224,0
14	100	3	55	235	235,0

Te= 225,9 seg / par zapatos

Te = 3,77 min / par zapatos

**Tabla B28. Referencia 1. Montaje - Horno**

REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES					
<b>Producto:</b> Calzado para dama. Referencia 1			<b>Fecha:</b> Agosto 1 de 2007		
<b>Operación:</b> Montaje (Horno)			<b>Tamaño de lote:</b> Par de zapatos		
<b>Observadora:</b> Clementina Cavieles			<b>Unidad de tiempo:</b> Segundos		
OBSERVACIÓN	VALORACIÓN	TIEMPO			TIEMPO NORMAL (sg)
		Minutos	Segundos	TIEMPO TOTAL (sg)	
1	100	0	58	58	58,0
2	100	0	59	59	59,0
3	100	0	58	58	58,0

Te = 58,3 seg / par zapatos

Te = 0,97 min / par zapatos

**Tabla B29. Referencia 2. Montaje Manual**

REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES					
<b>Producto:</b> Calzado para dama. Referencia 2			<b>Fecha:</b> Agosto 1 de 2007		
<b>Operación:</b> Montaje (Manual)			<b>Tamaño de lote:</b> Par de zapatos		
<b>Observadora:</b> Clementina Cavieles			<b>Unidad de tiempo:</b> Segundos		
OBSERVACIÓN	VALORACIÓN	TIEMPO			TIEMPO

		Minutos	Segundos	TIEMPO TOTAL (sg)	NORMAL (sg)
1	100	4	40	280	280,0
2	110	4	23	263	289,3
3	100	4	44	284	284,0
4	110	4	17	257	282,7
5	90	5	12	312	280,8
6	100	4	40	280	280,0
7	100	4	25	265	265,0
8	110	4	44	284	312,4
9	100	4	50	290	290,0
10	100	4	50	290	290,0
11	100	4	55	295	295,0
12	95	5	5	305	289,8
13	95	5	3	303	287,9
14	100	4	48	288	288,0
15	100	4	44	284	284,0
16	100	4	44	284	284,0

Te = 286,4 seg / par zapatos

Te = 4,77 min / par zapatos

**Tabla B30 Referencia 2. Montaje - Horno**

REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES					
Producto: Calzado para dama. Referencia 2			Fecha: Agosto 1 de 2007		
Operación: Montaje (Horno)			Tamaño de lote: Par de zapatos		
Observadora: Clementina Cavieles			Unidad de tiempo: Segundos		
OBSERVACIÓN	VALORACIÓN	TIEMPO			TIEMPO NORMAL (sg)
		Minutos	Segundos	TIEMPO TOTAL (sg)	
1	100	1	5	65	65,0
2	100	1	5	65	65,0
3	100	1	2	62	62,0
4	100	0	56	56	56,0
5	100	1	3	63	63,0
6	100	1	5	65	65,0
7	100	1	3	63	63,0
8	100	0	58	58	58,0
9	100	1	0	60	60,0
10	100	0	59	59	59,0
11	100	0	59	59	59,0

Te = 61,4 seg / par zapatos

Te = 1,02 min / par zapatos

**Tabla B31. Referencia 3. Montaje Manual**

<b>REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES</b>					
<b>Producto:</b> Calzado para dama. Referencia 3			<b>Fecha:</b> Agosto 2 de 2007		
<b>Operación:</b> Montaje (Manual)			<b>Tamaño de lote:</b> Par de zapatos		
<b>Observadora:</b> Clementina Cavieles			<b>Unidad de tiempo:</b> Segundos		
<b>OBSERVACIÓN</b>	<b>VALORACIÓN</b>	<b>TIEMPO</b>			<b>TIEMPO NORMAL (sg)</b>
		<b>Minutos</b>	<b>Segundos</b>	<b>TIEMPO TOTAL (sg)</b>	
1	110	2	58	178	195,8
2	100	3	39	219	219,0
3	100	3	40	220	220,0
4	100	3	17	197	197,0
5	90	3	20	200	180,0
6	100	3	23	203	203,0
7	100	3	26	206	206,0
8	100	3	22	202	202,0
9	100	3	22	202	202,0
10	100	3	23	203	203,0
11	100	3	24	204	204,0
12	100	3	24	204	204,0
13	100	3	24	204	204,0
14	100	3	26	206	206,0
15	110	2	23	143	157,3
16	100	3	23	203	203,0
17	100	3	25	205	205,0
18	100	3	25	205	205,0
19	100	3	25	205	205,0
20	100	3	23	203	203,0
21	100	3	25	205	205,0
22	100	3	23	203	203,0

Te = 201,5 seg / par zapatos

Te = 3,36 min / par zapatos

**Tabla B32. Referencia 3. Montaje - Horno**

<b>Producto:</b> Calzado para dama. Referencia 3			<b>Fecha:</b> Agosto 2 de 2007		
<b>Operación:</b> Montaje (Horno)			<b>Tamaño de lote:</b> Par de zapatos		
<b>Observadora:</b> Clementina Caviales			<b>Unidad de tiempo:</b> Segundos		
OBSERVACIÓN	VALORACIÓN	TIEMPO			TIEMPO NORMAL (sg)
		Minutos	Segundos	TIEMPO TOTAL (sg)	
1	100	1	7	67	67,0
2	100	0	59	59	59,0
3	100	0	59	59	59,0
4	100	1	0	60	60,0
5	100	0	58	58	58,0
6	100	1	5	65	65,0
7	100	1	5	65	65,0
8	100	1	3	63	63,0
9	100	1	3	63	63,0
10	100	0	57	57	57,0
11	100	1	3	63	63,0

Te = 60,6 seg / par zapatos

Te = 1,01 min / par zapatos

A un lote de 20 pares de zapatos se aplica pegante amarillo como actividad previa al proceso de montaje, por lo tanto esta actividad que dura aproximadamente 12 minutos se considera el tiempo de preparación de la operación.

Tiempo de preparación = 720 segundos / 20 pares de zapatos = 36 seg / par zapatos

La valoración del ritmo de trabajo durante el proceso de termoactivación es de 100% puesto que se asume que a condiciones estables de temperatura, combustible, y demás, la maquinaria opera a un ritmo constante, por lo que no se consideran tiempos de preparación ni suplementos para esta operación, en tanto que el montaje manual posee los siguientes suplementos de acuerdo a la tabla registrada en el Anexo C.

El suplemento por contingencia se valora en un 3% para el montaje manual. Aunque no ocurren averías del proceso, se consideran las necesidades básicas de los operarios.

**Tabla B33. Suplementos**

<b>SUPLEMENTOS PARA MONTAJE MANUAL</b>	
Constantes: Personales, Fatiga básica	9
Posición incómoda (agachado)	2
Trabajo preciso	2
Monotonía	1
Tedio	2
<b>TOTAL</b>	<b>16 %</b>

El tiempo tipo se encuentra definido como sigue:

$T_t =$  Tiempo normalizado promedio montaje manual (sg) + Tiempo normalizado promedio montaje horno (sg) + tiempo de preparación por unidad valor (sg) + suplementos para la operación (sg)

**Tabla B34. Tiempo Tipo**

<b>REFERENCIA</b>	<b>Tiempo Tipo Montaje</b>
<b>Ref 1.</b>	$T_t = (225,9 \text{ sg} + 58,3 \text{ sg}) * 1,16 + 36 / (1-0,03) \text{ sg} = 377,0 \text{ sg} / \text{par zapatos}$
<b>Ref 2.</b>	$T_t = (286,4 \text{ sg} + 61,4 \text{ sg}) * 1,16 + 36 \text{ sg} / (1-0,03) \text{ sg} = 453,0 \text{ sg} / \text{par zapatos}$
<b>Ref 3.</b>	$T_t = (201,5 \text{ sg} + 60,6 \text{ sg}) * 1,16 + 36 \text{ sg} / (1-0,03) \text{ sg} = 350,6 \text{ sg} / \text{par zapatos}$

TACON: Pintura o forrado y Adhesión

Para facilitar la toma de tiempos el proceso se subdividió en dos actividades.

La primera es la pintura del tacón para la referencia 2 y el forrado del tacón para las referencias 1 y 3. La segunda actividad es la adhesión del tacón a la suela del zapato.

Durante la operación de forrado se realizaron 18 observaciones para la referencia 1 y 10 observaciones para la referencia 3, en tanto que para la pintura de la referencia 2 se realizaron 6 observaciones.

Durante el proceso de adhesión se realizaron 19, 7 y 11 observaciones a las referencias 1, 2 y 3 respectivamente.

Registro de datos de la muestra:

**Tabla B35. Referencia 1. Tacón - Pintura**

REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES					
Producto: Calzado para dama. Referencia 1			Fecha: Agosto 3 de 2007		
Operación: Tacón (Forrado)			Tamaño de lote: Par de zapatos		
Observadora: Clementina Cavieles			Unidad de tiempo: Segundos		
OBSERVACIÓN	VALORACIÓN	TIEMPO			TIEMPO NORMAL (sg)
		Minutos	Segundos	TIEMPO TOTAL (sg)	
1	100	3	58	238	238,0
2	110	3	47	227	249,7
3	100	3	58	238	238,0
4	100	3	48	228	228,0
5	100	3	57	237	237,0
6	100	3	66	246	246,0
7	100	3	75	255	255,0
8	90	3	59	239	215,1
9	90	3	58	238	214,2
10	90	3	58	238	214,2
11	100	3	58	238	238,0
12	100	3	59	239	239,0
13	100	3	55	235	235,0
14	100	3	55	235	235,0
15	110	3	57	237	260,7
16	110	3	56	236	259,6
17	100	3	62	242	242,0
18	100	3	62	242	242,0

Te = 238,1 seg / par zapatos

Te = 3,97 min / par zapatos

**Tabla B36. Referencia 1. Tacón - Adhesión**

REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES					
Producto: Calzado para dama. Referencia 1			Fecha: Agosto 3 de 2007		
Operación: Tacón (Adhesión)			Tamaño de lote: Par de zapatos		
Observadora: Clementina Cavieles			Unidad de tiempo: Segundos		
OBSERVACIÓN	VALORACIÓN	TIEMPO			TIEMPO NORMAL (sg)
		Minutos	Segundos	TIEMPO TOTAL (sg)	
1	90	1	55	115	103,5

2	90	1	55	115	103,5
3	90	1	43	103	92,7
4	100	1	46	106	106,0
5	110	1	46	106	116,6
6	100	1	48	108	108,0
7	100	1	48	108	108,0
8	100	1	45	105	105,0
9	100	1	45	105	105,0
10	100	1	45	105	105,0
11	100	1	47	107	107,0
12	100	1	55	115	115,0
13	100	1	48	108	108,0
14	100	1	55	115	115,0
15	100	1	54	114	114,0
16	100	1	53	113	113,0
17	100	1	53	113	113,0
18	100	1	51	111	111,0
19	100	1	50	110	110,0

Te = 108,4 seg / par zapatos

Te = 1,81 min / par zapatos

**Tabla B37. Referencia 2. Tacón - Forrado**

REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES					
Producto: Calzado para dama. Referencia 2			Fecha: Agosto 3 de 2007		
Operación: Tacón (Pintura)			Tamaño de lote: Par de zapatos		
Observadora: Clementina Cavieles			Unidad de tiempo: Segundos		
OBSERVACIÓN	VALORACIÓN	TIEMPO			TIEMPO NORMAL (sg)
		Minutos	Segundos	TIEMPO TOTAL (sg)	
1	100	2	15	135	135,0
2	100	2	29	149	149,0
3	100	2	27	147	147,0
4	100	2	29	149	149,0
5	100	2	32	152	152,0
6	100	2	35	155	155,0

Te = 147,8 seg / par zapatos

Te = 2,46 min / par zapatos

**Tabla B38. Referencia 2. Tacón - Adhesión**

REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES					
<b>Producto:</b> Calzado para dama. Referencia 2			<b>Fecha:</b> Agosto 3 de 2007		
<b>Operación:</b> Tacón (Adhesión)			<b>Tamaño de lote:</b> Par de zapatos		
<b>Observadora:</b> Clementina Cavieles			<b>Unidad de tiempo:</b> Segundos		
OBSERVACIÓN	VALORACIÓN	TIEMPO			TIEMPO NORMAL (sg)
		Minutos	Segundos	TIEMPO TOTAL (sg)	
1	100	1	27	87	87,0
2	100	1	32	92	92,0
3	100	1	33	93	93,0
4	100	1	24	84	84,0
5	100	1	24	84	84,0
6	100	1	28	88	88,0
7	100	1	28	88	88,0

Te = 88,0 seg / par zapatos

Te = 1,47 min / par zapatos

**Tabla B39. Referencia 3. Tacón - Pintura**

REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES					
<b>Producto:</b> Calzado para dama. Referencia 3			<b>Fecha:</b> Agosto 3 de 2007		
<b>Operación:</b> Tacón (Forrado)			<b>Tamaño de lote:</b> Par de zapatos		
<b>Observadora:</b> Clementina Cavieles			<b>Unidad de tiempo:</b> Segundos		
OBSERVACIÓN	VALORACIÓN	TIEMPO			TIEMPO NORMAL (sg)
		Minutos	Segundos	TIEMPO TOTAL (sg)	
1	100	3	35	215	215,0
2	100	3	22	202	202,0
3	90	4	15	255	229,5
4	100	3	50	230	230,0
5	110	3	29	209	229,9
6	100	3	50	230	230,0
7	100	3	47	227	227,0
8	100	3	47	227	227,0
9	100	3	40	220	220,0
10	100	3	35	215	215,0

Te = 222,5 seg / par zapatos

Te = 3,71 min / par zapatos

**Tabla B40. Referencia 3. Tacón - Adhesión**

REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES					
Producto: Calzado para dama. Referencia 3			Fecha: Agosto 3 de 2007		
Operación: Tacón (Adhesión)			Tamaño de lote: Par de zapatos		
Observadora: Clementina Cavieles			Unidad de tiempo: Segundos		
OBSERVACIÓN	VALORACIÓN	TIEMPO			TIEMPO NORMAL (sg)
		Minutos	Segundos	TIEMPO TOTAL (sg)	
1	100	1	35	95	95,0
2	100	1	22	82	82,0
3	90	1	35	95	85,5
4	100	1	30	90	90,0
5	110	1	25	85	93,5
6	100	1	30	90	90,0
7	100	1	33	93	93,0
8	100	1	33	93	93,0
9	100	1	32	92	92,0
10	100	1	33	93	93,0
11	100	1	30	90	90,0

Te = 90,6 seg / par zapatos

Te = 1,51 min / par zapatos

El tiempo de preparación para las referencias de tacón forrado es el necesario para la aplicación y posterior secado del pegante, que para un lote de 20 pares de zapatos es de 13 minutos incluyendo las dos actividades. Por lo tanto:

Tiempo de preparación = 780 segundos / 20 pares de zapatos = 39 seg / par zapatos

Al proceso de pintura del tacón de la referencia 2 debe adicionarse el tiempo de secado del mismo, que para un par de tacones es de 3 minutos, es decir 180 seg.

A la operación de pintura/forrado y adhesión del tacón se le han asignado suplementos de acuerdo a la tabla registrada en el Anexo C y un 3% de suplemento por contingencias, ante eventualidades como cortes de energía.

**Tabla B41. Suplementos**

<b>SUPLEMENTOS PARA PINTURA/FORRADO Y ADHESIÓN DE TACÓN</b>	
Constantes: Personales, Fatiga básica	9
Por estar de pie	2
<b>TOTAL</b>	<b>11 %</b>

El tiempo tipo se encuentra definido como sigue:

$T_t =$  Tiempo normalizado promedio tacón pintura/forrado (sg) + Tiempo normalizado promedio tacón adhesión (sg) + suplementos para la operación (sg) + tiempo de preparación por unidad valor (sg)

**Tabla B42. Tiempo Tipo**

<b>REFERENCIA</b>	<b>Tiempo Tipo Tacón</b>
<b>Ref 1.</b>	$T_t = ((238,1 \text{ sg} + 108,4 \text{ sg}) * 1,11) + 39 \text{ sg}) / (1-0.03) \text{ sg} = 436,7 / \text{ par zapatos}$
<b>Ref 2.</b>	$T_t = ((147,8 \text{ sg} + 88,0 \text{ sg}) * 1,11) + 180 \text{ sg}) / (1-0.03) \text{ sg} = 455,4 \text{ sg} / \text{ par zapatos}$
<b>Ref 3.</b>	$T_t = ((225,5 \text{ sg} + 90,6 \text{ sg}) * 1,11) + 39 \text{ sg}) / (1-0.03) \text{ sg} = 401,9 \text{ sg} / \text{ par zapatos}$

**EMPLANTILLADO:** Troquelado y Adhesión

Para facilitar la toma de tiempos durante el proceso de emplantillado, este se subdividió en dos actividades: el troquelado de la pieza de sintético protectora de la plantilla y su posterior adhesión al zapato.

El número de observaciones durante el proceso de troquelado para las referencias 1, 2 y 3 fue de 17, 13, 14 respectivamente; para el proceso de adhesión de la plantilla el número de observaciones para estas 3 referencias fue en su orden 12, 20 y 21

Registro de datos de la muestra:

**Tabla B43. Referencia 1. Emplantillado - Troquelado**

<b>REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES</b>	
<b>Producto:</b> Calzado para dama. Referencia 1	<b>Fecha:</b> Agosto 4 de 2007
<b>Operación:</b> Emplantillado (Troquelado)	<b>Tamaño de lote:</b> Par de zapatos
<b>Observadora:</b> Clementina Cavigles	<b>Unidad de tiempo:</b> Segundos

OBSERVACIÓN	VALORACIÓN	TIEMPO			TIEMPO NORMAL (sg)
		Minutos	Segundos	TIEMPO TOTAL (sg)	
1	100	0	8	8	8,0
2	100	0	7	7	7,0
3	100	0	7	7	7,0
4	100	0	7	7	7,0
5	100	0	8	8	8,0
6	100	0	9	9	9,0
7	100	0	9	9	9,0
8	100	0	8	8	8,0
9	100	0	8	8	8,0
10	100	0	8	8	8,0
11	100	0	7	7	7,0
12	100	0	8	8	8,0
13	100	0	7	7	7,0
14	100	0	7	7	7,0
15	100	0	8	8	8,0
16	100	0	7	7	7,0
17	100	0	8	8	8,0

Te = 7,7 seg / par zapatos

Te = 0,13 min / par zapatos

**Tabla B44. Referencia 1. Emplantillado - Adhesión**

REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES					
Producto: Calzado para dama. Referencia 1			Fecha: Agosto 4 de 2007		
Operación: Emplantillado (Adhesión)			Tamaño de lote: Par de zapatos		
Observadora: Clementina Cavieles			Unidad de tiempo: Segundos		
OBSERVACIÓN	VALORACIÓN	TIEMPO			TIEMPO NORMAL (sg)
		Minutos	Segundos	TIEMPO TOTAL (sg)	
1	100	0	58	58	58,0
2	90	1	7	67	60,3
3	90	1	6	66	59,4
4	90	0	52	52	46,8
5	110	0	57	57	62,7
6	110	1	6	66	72,6
7	100	0	58	58	58,0
8	100	0	58	58	58,0

9	100	0	56	56	56,0
10	110	1	6	66	72,6
11	100	1	6	66	66,0
12	110	0	57	57	62,7

Te = 61,1 seg / par zapatos

Te = 1,02 min / par zapatos

**Tabla B45. Referencia 2. Emplantillado - Troquelado**

REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES					
Producto: Calzado para dama. Referencia 2			Fecha: Agosto 4 de 2007		
Operación: Emplantillado (Troquelado)			Tamaño de lote: Par de zapatos		
Observadora: Clementina Cavieles			Unidad de tiempo: Segundos		
OBSERVACIÓN	VALORACIÓN	TIEMPO			TIEMPO NORMAL (sg)
		Minutos	Segundos	TIEMPO TOTAL (sg)	
1	100	0	7	7	7,0
2	100	0	7	7	7,0
3	100	0	7	7	7,0
4	100	0	6	6	6,0
5	100	0	7	7	7,0
6	100	0	8	8	8,0
7	100	0	7	7	7,0
8	100	0	7	7	7,0
9	100	0	6	6	6,0
10	100	0	6	6	6,0
11	100	0	7	7	7,0
12	100	0	8	8	8,0
13	100	0	8	8	8,0

Te = 7,0 seg / par zapatos

Te = 0,12 min / par zapatos

**Tabla B46. Referencia 2. Emplantillado - Adhesión**

REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES					
Producto: Calzado para dama. Referencia 2			Fecha: Agosto 4 de 2007		
Operación: Emplantillado (Adhesión)			Tamaño de lote: Par de zapatos		
Observadora: Clementina Cavieles			Unidad de tiempo: Segundos		
OBSERVACIÓN	VALORACIÓN	TIEMPO			TIEMPO NORMAL (sg)
		Minutos	Segundos	TIEMPO TOTAL (sg)	

1	100	1	7	67	67,0
2	100	1	12	72	72,0
3	100	1	2	62	62,0
4	90	1	8	68	61,2
5	100	0	59	59	59,0
6	100	1	1	61	61,0
7	90	1	1	61	54,9
8	90	1	4	64	57,6
9	90	1	1	61	54,9
10	100	1	4	64	64,0
11	100	0	59	59	59,0
12	100	1	10	70	70,0
13	100	0	58	58	58,0
14	100	0	58	58	58,0
15	100	1	0	60	60,0
16	110	1	0	60	66,0
17	110	1	3	63	69,3
18	100	1	3	63	63,0
19	100	1	0	60	60,0
20	100	1	1	61	61,0

Te = 61,9 se / par zapatos

Te = 1,03 min / par zapatos

**Tabla B47. Referencia 3. Emplantillado - Troquelado**

REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES					
Producto: Calzado para dama. Referencia 3			Fecha: Agosto 4 de 2007		
Operación: Emplantillado (Troquelado)			Tamaño de lote: Par de zapatos		
Observadora: Clementina Cavieles			Unidad de tiempo: Segundos		
OBSERVACIÓN	VALORACIÓN	TIEMPO			TIEMPO NORMAL (sg)
		Minutos	Segundos	TIEMPO TOTAL (sg)	
1	100	0	6	6	6,0
2	110	0	6	6	6,6
3	90	0	7	7	6,3
4	90	0	8	8	7,2
5	110	0	6	6	6,6
6	100	0	6	6	6,0
7	100	0	6	6	6,0
8	100	0	6	6	6,0

9	100	0	7	7	7,0
10	100	0	6	6	6,0
11	100	0	6	6	6,0
12	100	0	7	7	7,0
13	100	0	7	7	7,0
14	100	0	8	8	8,0

Te = 6,6 seg / par zapatos

Te = 0,11 min / par zapatos

**Tabla B48. Referencia 3. Emplantillado - Adhesión**

<b>REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES</b>					
<b>Producto:</b> Calzado para dama. Referencia 3			<b>Fecha:</b> Agosto 4 de 2007		
<b>Operación:</b> Emplantillado (Adhesión)			<b>Tamaño de lote:</b> Par de zapatos		
<b>Observadora:</b> Clementina Cavieles			<b>Unidad de tiempo:</b> Segundos		
<b>OBSERVACIÓN</b>	<b>VALORACIÓN</b>	<b>TIEMPO</b>			<b>TIEMPO NORMAL (sg)</b>
		<b>Minutos</b>	<b>Segundos</b>	<b>TIEMPO TOTAL (sg)</b>	
1	90	1	3	63	56,7
2	90	1	2	62	55,8
3	100	1	0	60	60,0
4	100	1	0	60	60,0
5	100	0	59	59	59,0
6	100	0	57	57	57,0
7	100	0	57	57	57,0
8	100	0	57	57	57,0
9	100	1	3	63	63,0
10	100	1	3	63	63,0
11	100	1	2	62	62,0
12	100	1	2	62	62,0
13	100	1	0	60	60,0
14	90	1	0	60	54,0
15	90	0	58	58	52,2
16	100	0	59	59	59,0
17	100	1	5	65	65,0
18	100	1	7	67	67,0
19	100	0	59	59	59,0
20	110	0	59	59	64,9
21	100	0	59	59	59,0

Te = 59,6 seg / par zapatos

Te = 0,99 min / par zapatos

Al igual que en operaciones anteriores, el tiempo de preparación se considera el de aplicación y posterior secado del pegante a la pieza. Para un lote de 20 pares de zapatos este tiempo suma un aproximado de 11 minutos, es decir 660 segundos.

Tiempo de preparación = 660 segundos / 20 pares de zapatos = 33 seg / par zapatos

A la operación de emplantillado se le han asignado los siguientes suplementos de acuerdo a la tabla registrada en el Anexo C.

De las 97 muestras tomadas entre adhesión y troquelado, durante 3 de ellas se vio interrumpida la operación, ya que la troqueladora se atascó y generó demoras, y en otra oportunidad, la sobre exposición al ambiente de un par de zapatos impregnado de pegante generó que la operación tuviera que repetirse. Las observaciones se realizaron durante 3.975 segundos y 258 segundos corresponden a las detenciones en producción, lo que equivale al 6,8 %

**Tabla B49. Suplementos**

<b>SUPLEMENTOS PARA EMPLANTILLADO</b>	
Constantes: Personales, Fatiga básica	9
Por estar de pie	2
<b>TOTAL</b>	<b>11 %</b>

El tiempo tipo se encuentra definido como sigue:

Tt = Tiempo normalizado promedio emplantillado troquelado (sg) + Tiempo normalizado promedio emplantillado adhesión (sg) + suplementos para la operación (sg) + tiempo de preparación por unidad valor (sg)

**Tabla B50. Tiempo Tipo**

REFERENCIA	Tiempo Tipo Emplantillado
Ref 1.	$Tt = ( (7,7 \text{ sg} + 61,1 \text{ sg}) * 1,11) + 33 \text{ sg} / (1-0.068) = 117,4 / \text{ par zapatos}$
Ref 2.	$Tt = ( (7,0 \text{ sg} + 61,9 \text{ sg}) * 1,11) + 33 \text{ sg} / (1-0.068) = 117,5 \text{ sg} / \text{ par zapatos}$
Ref 3.	$Tt = ( (6,6 \text{ sg} + 59,6 \text{ sg}) * 1,11) + 33 \text{ sg} / (1-0.068) = 114,25 \text{ sg} / \text{ par zapatos}$

**EMBALAJE**

Finalmente el zapato está listo para someterse a actividades de limpieza y resane, quedando de esta forma listo para ser empacado. Se coloca un taco de papel dentro del zapato para conservar su horma y posteriormente se embolsa y se encaja, de acuerdo a la talla y la referencia.

Para las referencias 1, 2 y 3 se realizaron 13, 8 y 10 observaciones respectivamente

Registro de datos:

**Tabla B51. Referencia 1. Embalaje**

REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES					
Producto: Calzado para dama. Referencia 1			Fecha: Agosto 6 de 2007		
Operación: Embalaje			Tamaño de lote: Par de zapatos		
Observadora: Clementina Caviales			Unidad de tiempo: Segundos		
OBSERVACIÓN	VALORACIÓN	TIEMPO			TIEMPO NORMAL (sg)
		Minutos	Segundos	TIEMPO TOTAL (sg)	
1	100	0	21	21	21,0
2	100	0	21	21	21,0
3	100	0	21	21	21,0
4	100	0	25	25	25,0
5	100	0	23	23	23,0
6	100	0	23	23	23,0
7	100	0	25	25	25,0
8	100	0	25	25	25,0
9	100	0	24	24	24,0
10	100	0	23	23	23,0
11	100	0	24	24	24,0
12	100	0	25	25	25,0
13	100	0	25	25	25,0

Te = 23,5 seg / par zapatos

Te = 0,39 min / par zapatos

**Tabla B52. Referencia 2. Embalaje**

REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS. DISEÑOS CAVIELES					
Producto: Calzado para dama. Referencia 2			Fecha: Agosto 6 de 2007		
Operación: Embalaje			Tamaño de lote: Par de zapatos		
Observadora: Clementina Caviales			Unidad de tiempo: Segundos		
OBSERVACIÓN	VALORACIÓN	TIEMPO			TIEMPO NORMAL (sg)
		Minutos	Segundos	TIEMPO TOTAL (sg)	
1	100	0	20	20	20,0
2	100	0	20	20	20,0
3	100	0	22	22	22,0
4	100	0	22	22	22,0
5	100	0	22	22	22,0
6	100	0	21	21	21,0
7	100	0	21	21	21,0
8	100	0	22	22	22,0

Te = 21,3 seg / par zapatos

Te = 0,35 min / par zapatos

**Tabla B53. Referencia 3. Embalaje**

Producto: Calzado para dama. Referencia 3			Fecha: Agosto 6 de 2007		
Operación: Embalaje			Tamaño de lote: Par de zapatos		
Observadora: Clementina Caviales			Unidad de tiempo: Segundos		
OBSERVACIÓN	VALORACIÓN	TIEMPO			TIEMPO NORMAL (sg)
		Minutos	Segundos	TIEMPO TOTAL (sg)	
1	100	0	22	22	22,0
2	100	0	21	21	21,0
3	100	0	23	23	23,0
4	100	0	24	24	24,0
5	100	0	24	24	24,0
6	100	0	23	23	23,0
7	100	0	23	23	23,0
8	100	0	22	22	22,0

9	100	0	22	22	22,0
10	100	0	24	24	24,0

Te = 22,8 seg / par zapatos

Te = 0,38 min / par zapatos

La operación de embalaje no posee tiempo de preparación, y se le han asignado los siguientes suplementos de acuerdo a la tabla registrada en el Anexo C. Se asignó un 3% de suplemento por contingencias.

**Tabla B54. Suplementos**

<b>SUPLEMENTOS PARA EMBALAJE</b>	
Constantes: Personales, Fatiga básica	11
Calor	5
Monotonía	1
Tedio	2
<b>TOTAL</b>	<b>19%</b>

El tiempo tipo se encuentra definido como sigue:

Tt = Tiempo normalizado promedio embalaje (sg) + suplementos para la operación (sg)

**Tabla B55. Tiempo Tipo**

<b>REFERENCIA</b>	<b>Tiempo Tipo Embalaje</b>
<b>Ref 1.</b>	$Tt = 23,5 \text{ sg} * 1,19 / (1-0.03) = 28,8 / \text{ par zapatos}$
<b>Ref 2.</b>	$Tt = 21,3 \text{ sg} * 1,19 / (1-0.03) = 26,1 \text{ sg} / \text{ par zapatos}$
<b>Ref 3.</b>	$Tt = 22,8 \text{ sg} * 1,19 / (1-0.03) = 28,0 \text{ sg} / \text{ par zapatos}$

Una vez calculados los tiempos de producción por operación para cada una de las tres referencias más representativas de Diseños Caveiles se puede totalizar el tiempo tipo de la producción de Calzado para dichos estilos. En conclusión se tiene:

**Tabla B56. Resumen de Tiempos de Producción de un par de zapatos. Referencia 1.**

<b>OPERACIÓN</b>	<b>Tiempo Tipo Seg / par zapatos</b>
Corte	97,1
Armado	217,3
Costura	109,6
Terminado	58,6
Montaje	377,0
Tacón	436,7
Emplantillado	117,4
Embalaje	28,8
<b>TOTAL</b>	<b>1442,5</b>
<b>Tt = 24 minutos / par zapatos</b>	

**Tabla B57. Resumen de Tiempos de Producción de un par de zapatos. Referencia 2.**

<b>OPERACIÓN</b>	<b>Tiempo Tipo Seg / par zapatos</b>
Corte	105,7
Armado	298,6
Costura	142,9
Terminado	54,2
Montaje	453,0
Tacón	455,4
Emplantillado	117,5
Embalaje	26,1
<b>TOTAL</b>	<b>1656,4</b>
<b>Tt = 27 minutos / par zapatos</b>	

**Tabla B58. Resumen de Tiempos de Producción de un par de zapatos. Referencia 3.**

<b>OPERACIÓN</b>	<b>Tiempo Tipo Seg / par zapatos</b>
Corte	89,8
Armado	184,0
Costura	115,9
Terminado	49,4
Montaje	350,6
Tacón	401,9
Emplantillado	114,25
Embalaje	28,0
<b>TOTAL</b>	<b>1333,9</b>
<b>Tt = 22 minutos / par zapatos</b>	

**ANEXO C.**  
**SUPLEMENTOS RECOMENDADOS POR LA ILO**  
**(Internacional Labour Office)**

Tabla C1. Suplementos Recomendados por la ILO

<b>SUPLEMENTOS RECOMENDADOS POR LA ILO (Internacional Labour Office)</b>	<b>Hombres %</b>	<b>Mujeres %</b>
<b>A. SUPLEMENTOS CONSTANTES</b>		
1. Suplementos personales	5	7
2. Suplementos por fatiga básica	4	4
<b>B. SUPLEMENTOS VARIABLES</b>		
1. Suplementos por estar de pie	2	4
2. Suplementos por posición anormal		
a. Un poco incómoda	0	1
b. Incómoda (agachado)	2	3
c. Muy incómoda (tendido, estirado)	7	7
3. Uso de la fuerza muscular		
a. 5 a 15 kilos		0-2
b. 15 a 25 kilos		2-4
c. 25 a 35 kilos		4-7
d. 35 a 45 kilos		7-11
e. 45 a 60 kilos		11-17
f. 60 a 70 kilos		17-22
4. Mala iluminación		
a. Un poco debajo de la recomendada	0	0
b. Bastante menor de la recomendada	2	2
c. Muy inadecuada	5	5
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad)	0 - 10	0-10
6. Atención requerida		
a. Trabajo bastante fino	0	0
b. Trabajo fino o preciso	2	2
c. Trabajo muy fino y muy preciso	5	5
7. Nivel de Ruido		
a. Continuo	0	0
b. Intermitente – fuerte	2	2
c. Intermitente – muy fuerte	5	5
d. De tono alto – fuerte	5	5
8. Estrés mental		
a. Proceso bastante complejo	1	1
b. Atención compleja o amplia	4	4
c. Muy compleja	8	8
9. Monotonía		
a. Nivel bajo	0	0
b. Nivel medio	1	1
c. Nivel alto	4	4

10. Tedio		
a. Algo tedioso	0	0
b. Tedioso	2	2
c. Muy tedioso	5	5



**ANEXO D.  
CAPACIDAD DEMOSTRADA DISEÑOS CAVIELES.  
SEGUIMIENTO A LA PRODUCCIÓN**

**CAPACIDAD DEMOSTRADA DISEÑOS CAVIELES.  
SEGUIMIENTO A LA PRODUCCIÓN**

Se solicitó la colaboración a los operarios del proceso para poder llevar un control de las unidades producidas en cada centro de trabajo, posteriormente se consignaron los datos en el siguiente formato permitiendo así el procesamiento de la información:

**Tabla D1. Seguimiento a la Producción. Diseños Cavieles**

<b>SEGUIMIENTO A LA PRODUCCIÓN. DISEÑOS CAVIELES</b>									
<b>Producto:</b> Calzado para dama									
<b>Fecha:</b> Septiembre 2007							<b>Tamaño de lote:</b> Par de zapatos		
<b>Observadora:</b> Clementina Cavieles							<b>Unidad de tiempo:</b> Día (8 horas laborales)		
<b>Semana</b>	<b>Día</b>	<b>Corte</b>	<b>Armado</b>	<b>Costura</b>	<b>Terminado</b>	<b>Montaje</b>	<b>Tacón</b>	<b>Emplantillado</b>	<b>Embalaje</b>
<b>SEMANA 1</b>	Lunes	162	151	139	101	122	97	105	120
	Martes	140	132	166	87	98	90	137	98
	Miércoles	137	127	172	88	116	103	110	99
	Jueves	138	102	175	98	127	99	105	95
	Viernes	153	150	154	120	99	98	95	137
	Sábado	138	136	140	147	108	149	120	40
<b>SEMANA 2</b>	Lunes	144	131	75	160	95	104	36	23
	Martes	147	124	122	132	95	93	118	180
	Miércoles	168	97	115	156	113	104	112	133
	Jueves	166	105	117	117	90	100	143	98
	Viernes	155	98	158	194	103	147	95	95
	Sábado	132	137	185	89	99	87	97	95
<b>SEMANA 3</b>	Lunes	136	139	174	99	115	98	120	86
	Martes	134	148	173	154	105	95	99	150
	Miércoles	138	102	198	130	113	158	104	152
	Jueves	162	114	144	137	112	99	116	157
	Viernes	116	116	147	144	98	100	127	136
	Sábado	166	132	129	123	93	104	137	139
<b>SEMANA 4</b>	Lunes	53	107	132	118	105	123	116	98
	Martes	126	113	137	120	98	98	105	27
	Miércoles	168	123	139	98	99	102	109	43
	Jueves	172	130	141	100	107	103	122	150
	Viernes	144	72	122	115	112	99	136	98
	Sábado	137	114	127	98	100	105	88	110

**ANEXO E.  
INVENTARIO PROMEDIO**

**Tabla E1. Inventario Promedio**

Código	Material	Unidad de Medida	Precio Unitario	UNIDADES						Promedio	Costo Promedio	Total	Costo Total
				Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre				
01	Sintético forro	Metro	\$ 7.000,0	38	30	27	36	42	55	38	\$ 266.000,0	228	\$ 1.596.000,0
02	Sintético Capellada	Metro	\$ 30.000,0	58	44	22	35	26	30	36	\$ 1.075.000,0	215	\$ 6.450.000,0
03	Pegante Amarillo	Lata	\$ 98.000,0	2	0	1	3	2	1	2	\$ 147.000,0	9	\$ 882.000,0
04	Pegante blanco	Lata	\$ 138.000,0	2	2	1	1	0	1	1	\$ 161.000,0	7	\$ 966.000,0
05	Pegante Caucho	Lata	\$ 58.000,0	3	3	2	2	1	3	2	\$ 135.333,3	14	\$ 812.000,0
06	Neolite	Lámina	\$ 21.000,0	57	40	12	50	61	33	42	\$ 885.500,0	253	\$ 5.313.000,0
07	Plantillas	Par	\$ 1.300,0	408	120	187	336	549	413	336	\$ 436.150,0	2013	\$ 2.616.900,0
08	Tacones	Par	\$ 1.083,0	215	350	283	121	90	328	231	\$ 250.353,5	1387	\$ 1.502.121,0
09	Bolsas	Unidad	\$ 12,5	600	500	200	800	600	600	550	\$ 6.875,0	3300	\$ 41.250,0
10	Bolsas taco	Unidad	\$ 7,0	600	500	200	800	600	600	550	\$ 3.850,0	3300	\$ 23.100,0
11	Cajas (zapatilla lujo)	Unidad	\$ 158,0	1100	500	700	1000	200	600	683	\$ 107.966,7	4100	\$ 647.800,0
12	Cajas x 24 (para empacar)	Unidad	\$ 2.500,0	13	0	15	8	0	4	7	\$ 16.666,7	40	\$ 100.000,0
13	Cajas x 36 (para empacar)	Unidad	\$ 2.750,0	10	7	0	0	8	8	6	\$ 15.125,0	33	\$ 90.750,0
14	Cajas x 48 (para empacar)	Unidad	\$ 3.250,0	5	0	8	19	7	7	8	\$ 24.916,7	46	\$ 149.500,0
15	Cajas x 60 (para empacar)	Unidad	\$ 3.800,0	5	15	20	17	17	25	17	\$ 62.700,0	99	\$ 376.200,0
16	Pintura para tacón base	Galón	\$ 36.000,0	0	2	1	3	2	0,5	1	\$ 51.000,0	8,5	\$ 306.000,0
17	Pintura para tacón color	Galón	\$ 40.000,0	0,5	1	0	0	0	2	1	\$ 23.333,3	3,5	\$ 140.000,0
18	Pintura para tacón transparente	Galón	\$ 120.000,0	0,5	0	3	2	0	1	1	\$ 130.000,0	6,5	\$ 780.000,0
19	Tinner	Galón	\$ 12.000,0	3	2	2	1	0	3	2	\$ 22.000,0	11	\$ 132.000,0
20	Hiladillo	Cono	\$ 14.000,0	3	2	0	2	2	1	2	\$ 23.333,3	10	\$ 140.000,0
21	Hilo	Bicono	\$ 6.500,0	5	3	5	5	1	3	4	\$ 23.833,3	22	\$ 143.000,0
22	Duralón	Metro	\$ 2.500,0	6	10	8	8	4	0	6	\$ 15.000,0	36	\$ 90.000,0
23	Hebillas	Par	\$ 250,0	1000	800	430	950	1200	890	878	\$ 219.583,3	5270	\$ 1.317.500,0
24	Tachuelas	Caja	\$ 7.000,0	2	6	3	0	0	5	3	\$ 18.666,7	16	\$ 112.000,0
25	Puntillas estriadas	Caja	\$ 10.000,0	10	6	4	8	3	2	6	\$ 55.000,0	33	\$ 330.000,0
26	Herrajes/adornos	Par	\$ 1.000,0	10	25	13	40	17	2	18	\$ 17.833,3	107	\$ 107.000,0
27	Espuma	Lámina	\$ 9.000,0	1	0	0	6	4	2	2	\$ 19.500,0	13	\$ 117.000,0
28	Pintura PVC	Lata	\$ 20.000,0	1	1	1	1	1	1	1	\$ 20.000,0	6	\$ 120.000,0
29	Periodico	Arroba	\$ 6.000,0	3	1	6	3	2	2	3	\$ 17.000,0	17	\$ 102.000,0
30	Tickets	Unidad	\$ 5,0	0	50	37	18	55	23	31	\$ 152,5	183	\$ 915,0
<b>TOTAL</b>											<b>\$ 4.250.672,7</b>		<b>\$ 25.504.036,0</b>

**ANEXO F.  
CLASIFICACIÓN DE INVENTARIO ABC**

Tabla F1. Clasificación de inventarios ABC

Código	Material	Unidad de Medida	Precio Unitario	UNIDADES						Prom.	Total	Costo Promedio	% Particip.	% Acumul.	Costo ABC	% Acumulado
				Junio	Julio	Agost	Sept	Oct	N/bre							
02	Sintético Capellada	Metro	\$ 30.000,0	58	44	22	35	26	30	36	215	\$ 1.075.000,0	25,3%	25,3%	<b>A</b> \$ 3.440.586,8	<b>81%</b>
06	Neolite	Lámina	\$ 21.000,0	57	40	12	50	61	33	42	253	\$ 885.500,0	20,8%	46,1%		
07	Plantillas	Par	\$ 1.300,0	408	120	187	336	549	413	336	2013	\$ 436.150,0	10,3%	56,4%		
01	Sintético forro	Metro	\$ 7.000,0	38	30	27	36	42	55	38	228	\$ 266.000,0	6,3%	62,6%		
08	Tacones	Par	\$ 1.083,0	215	350	283	121	90	328	231	1387	\$ 250.353,5	5,9%	68,5%		
23	Hebillas	Par	\$ 250,0	1000	800	430	950	1200	890	878	5270	\$ 219.583,3	5,2%	73,7%		
04	Pegante blanco	Lata	\$ 138.000,0	2	2	1	1	0	1	1	7	\$ 161.000,0	3,8%	77,5%		
03	Pegante Amarillo	Lata	\$ 98.000,0	2	0	1	3	2	1	2	9	\$ 147.000,0	3,5%	80,9%		
05	Pegante Caucho	Lata	\$ 58.000,0	3	3	2	2	1	3	2	14	\$ 135.333,3	3,2%	84,1%	<b>B</b> \$ 614.083,3	<b>14%</b>
18	Pintura para tacón transparente	Galón	\$ 120.000,0	0,5	0	3	2	0	1	1	6,5	\$ 130.000,0	3,1%	87,2%		
11	Cajas (zapatilla lujo)	Unidad	\$ 158,0	1100	500	700	1000	200	600	683	4100	\$ 107.966,7	2,5%	89,7%		
15	Cajas x 60 (para empacar)	Unidad	\$ 3.800,0	5	15	20	17	17	25	17	99	\$ 62.700,0	1,5%	91,2%		
25	Puntillas estriadas	Caja	\$ 10.000,0	10	6	4	8	3	2	6	33	\$ 55.000,0	1,3%	92,5%		
16	Pintura para tacón base	Galón	\$ 36.000,0	0	2	1	3	2	0,5	1	8,5	\$ 51.000,0	1,2%	93,7%		
14	Cajas x 48 (para empacar)	Unidad	\$ 3.250,0	5	0	8	19	7	7	8	46	\$ 24.916,7	0,6%	94,3%		
21	Hilo	Bicono	\$ 6.500,0	5	3	5	5	1	3	4	22	\$ 23.833,3	0,6%	94,8%		
17	Pintura para tacón color	Galón	\$ 40.000,0	0,5	1	0	0	0	2	1	3,5	\$ 23.333,3	0,5%	95,4%		
20	Hiladillo	Cono	\$ 14.000,0	3	2	0	2	2	1	2	10	\$ 23.333,3	0,5%	95,9%	<b>C</b> \$ 196.002,5	<b>5%</b>
19	Tinner	Galón	\$ 12.000,0	3	2	2	1	0	3	2	11	\$ 22.000,0	0,5%	96,5%		
28	Pintura PVC	Lata	\$ 20.000,0	1	1	1	1	1	1	1	6	\$ 20.000,0	0,5%	96,9%		
27	Espuma	Lámina	\$ 9.000,0	1	0	0	6	4	2	2	13	\$ 19.500,0	0,5%	97,4%		
24	Tachuelas	Caja	\$ 7.000,0	2	6	3	0	0	5	3	16	\$ 18.666,7	0,4%	97,8%		
26	Herrajes/adornos	Par	\$ 1.000,0	10	25	13	40	17	2	18	107	\$ 17.833,3	0,4%	98,2%		
29	Periodico	Arroba	\$ 6.000,0	3	1	6	3	2	2	3	17	\$ 17.000,0	0,4%	98,6%		
12	Cajas x 24 (para empacar)	Unidad	\$ 2.500,0	13	0	15	8	0	4	7	40	\$ 16.666,7	0,4%	99,0%		
13	Cajas x 36 (para empacar)	Unidad	\$ 2.750,0	10	7	0	0	8	8	6	33	\$ 15.125,0	0,4%	99,4%		
22	Duralón	Metro	\$ 2.500,0	6	10	8	8	4	0	6	36	\$ 15.000,0	0,4%	99,7%		
09	Bolsas	Unidad	\$ 12,5	600	500	200	800	600	600	550	3300	\$ 6.875,0	0,2%	99,9%		
10	Bolsas taco	Unidad	\$ 7,0	600	500	200	800	600	600	550	3300	\$ 3.850,0	0,1%	100,0%		
30	Tickets	Unidad	\$ 5,0	0	50	37	18	55	23	31	183	\$ 152,5	0,0%	100,0%		
<b>TOTAL</b>											<b>\$ 4.250.672,7</b>	<b>100,0%</b>				

**ANEXO G.  
EFECTOS DE FALLO.  
PERCEPCIÓN DE LOS CLIENTES**

# *Calzado Diseños Cavieles*

*Nit: 13.542.081*

Bucaramanga, 9 de Octubre de 2007

Actualmente desarrollamos un estudio de mejoramiento a nuestros procesos de fabricación, y para nosotros es muy importante conocer la percepción que ustedes tienen de nuestro trabajo, a partir de los productos que reciben.

Por este motivo nos permitimos realizar una serie de cuestionamientos que propendan en mejoras para nuestra empresa y un aumento significativo en la satisfacción de ustedes, nuestros clientes.

**Freddy Alejandro Cavieles**  
**Gerente General**

A continuación se presenta una lista de posibles fallas dentro del proceso de fabricación de calzado para dama. Describa con la letra apropiada el efecto que dicha fallo tiene sobre el producto que reciben.

- A. SIN CONSECUENCIAS.** Se da cuando la falla no es descubierta por el cliente y por tanto no afecta la percepción que se tiene del mismo.
- B. LIGERAS MOLESTIAS.** Cuando la falla ocasiona ciertos inconvenientes a los clientes, pero no compromete de manera integral la calidad del producto recibido.
- C. DESCONTENTO.** Cuando son fallas que se perciben ligeramente en el producto recibido
- D. GRAN DESCONTENTO.** Cuando son fallas detectables a primera vista en el producto recibido.
- E. PROBLEMA DE SEGURIDAD.** Cuando se presentan fallas que de ninguna manera permiten el uso del producto, ya que compromete directamente su funcionalidad. Cuando se da este efecto ocurren devoluciones del producto.

Posibles fallas en el proceso productivo. Cliente 1. **Jhon Sejjnavy - Calzado el Virrey**

FALLA	EFECTO
Durante el diseño es escogido un material que dificulta el proceso de producción	A
Durante el proceso de corte se seccionan piezas que difieren en tamaño al molde original	B
Durante el proceso de corte se seccionan piezas defectuosas que se deben cortar nuevamente	A
Durante el proceso de armado las piezas se adhieren con baja resistencia	E
Durante el proceso de armado el material se mancha con pegante, que debe ser removido durante el proceso de embalaje	B
Durante el proceso de armado las perforaciones hechas a la correa son muy pequeñas	B
Durante el proceso de costura, estas quedan torcidas y asimétricas	C
Durante el proceso de costura se rompe el hilo de la máquina	A
Durante el corte posterior a la costura queda rebaba de forro en la capellada	C
Durante el proceso de terminado se realiza un mal acabado al orillo de la suela, y este no coincide exactamente con el tamaño del tacón	E
Durante el proceso de montaje se adhiere de forma incorrecta la capellada a la plantilla o a la suela.	E
Durante el proceso de pintura de tacón, este no se seca correctamente, lo que causa que se pele	C
El tacón no es bien apuntillado al zapato, porque se usa una puntilla que no corresponde al tamaño del mismo	E
El sintético que cubre la plantilla no es adherido correctamente a la misma	C
Durante el proceso de embalaje se empaacan pares de zapatos disparejos de numeración o modelo	D
Durante el proceso de embalaje se permite el paso de zapatos defectuosos	E
Durante el despacho se envían pedidos incompletos o con productos mal contados	D

Posibles fallas en el proceso productivo. Cliente 2. **Rodrigo Flórez - Solopasos**

FALLA	EFECTO
Durante el diseño es escogido un material que dificulta el proceso de producción	A
Durante el proceso de corte se seccionan piezas que difieren en tamaño al molde original	A
Durante el proceso de corte se seccionan piezas defectuosas que se deben cortar nuevamente	A
Durante el proceso de armado las piezas se adhieren con baja resistencia	D
Durante el proceso de armado el material se mancha con pegante, que debe ser removido durante el proceso de embalaje	C
Durante el proceso de armado las perforaciones hechas a la correa son muy pequeñas	B
Durante el proceso de costura, estas quedan torcidas y asimétricas	D
Durante el proceso de costura se rompe el hilo de la máquina	A
Durante el corte posterior a la costura queda rebaba de forro en la capellada	B
Durante el proceso de terminado se realiza un mal acabado al orillo de la suela, y este no coincide exactamente con el tamaño del tacón	D
Durante el proceso de montaje se adhiere de forma incorrecta la capellada a la plantilla o a la suela.	E
Durante el proceso de pintura de tacón, este no se seca correctamente, lo que causa que se pele	D
El tacón no es bien apuntillado al zapato, porque se usa una puntilla que no corresponde al tamaño del mismo	E
El sintético que cubre la plantilla no es adherido correctamente a la misma	D
Durante el proceso de embalaje se empaacan pares de zapatos disparejos de numeración o modelo	D
Durante el proceso de embalaje se permite el paso de zapatos defectuosos	E
Durante el despacho se envían pedidos incompletos o con productos mal contados	D

Posibles fallas en el proceso productivo. Cliente 3. **Luz Marina Osorio- Calzado Veronés**

FALLA	EFECTO
Durante el diseño es escogido un material que dificulta el proceso de producción	A
Durante el proceso de corte se seccionan piezas que difieren en tamaño al molde original	A
Durante el proceso de corte se seccionan piezas defectuosas que se deben cortar nuevamente	A
Durante el proceso de armado las piezas se adhieren con baja resistencia	E
Durante el proceso de armado el material se mancha con pegante, que debe ser removido durante el proceso de embalaje	A
Durante el proceso de armado las perforaciones hechas a la correa son muy pequeñas	B
Durante el proceso de costura, estas quedan torcidas y asimétricas	C
Durante el proceso de costura se rompe el hilo de la máquina	A
Durante el corte posterior a la costura queda rebaba de forro en la capellada	D
Durante el proceso de terminado se realiza un mal acabado al orillo de la suela, y este no coincide exactamente con el tamaño del tacón	E
Durante el proceso de montaje se adhiere de forma incorrecta la capellada a la plantilla o a la suela.	E
Durante el proceso de pintura de tacón, este no se seca correctamente, lo que causa que se pele	C
El tacón no es bien apuntillado al zapato, porque se usa una puntilla que no corresponde al tamaño del mismo	E
El sintético que cubre la plantilla no es adherido correctamente a la misma	D
Durante el proceso de embalaje se empaacan pares de zapatos disparejos de numeración o modelo	D
Durante el proceso de embalaje se permite el paso de zapatos defectuosos	E
Durante el despacho se envían pedidos incompletos o con productos mal contados	E

**ANEXO H.**  
**CAPACITACIÓN EN MEJORAMIENTO CONTINUO**

# MEJORAMIENTO CONTINUO

## PRIMERA SESIÓN. CONCEPTOS BÁSICOS

### MEJORAMIENTO CONTINUO

*Calzado Diseños Cavieles*

#### TEMÁTICA

- Mejoramiento Continuo
- Importancia del Mejoramiento en las Empresas
- Ventajas y desventajas del Mejoramiento
- ¿Por qué mejorar?

#### Mejoramiento Continuo...

Es descrito como la realización permanente de actividades que propendan al perfeccionamiento de las actividades desarrolladas en una empresa, con el **COMPROMISO** de todos los entes que la componen



#### Importancia del Mejoramiento en la Empresas.....

##### A NIVEL EXTERNO

- Precios más competitivos en el mercado
- Mayor nivel de ventas e ingresos
- Productos de mayor calidad para el Cliente

#### Importancia del Mejoramiento en la Empresas.....

##### A NIVEL INTERNO

- Incremento de la Productividad
- Procedimientos y Actividades simplificados para los operarios
- Mejoras en clima laboral

#### Ventajas del Mejoramiento

- Mejoras en Corto Plazo
- Elimina Procesos Repetitivos
- Reducción de productos defectuosos y por ende de costos
- Dirige la organización a la competitividad
- Contribuye a adaptar procesos a los avances tecnológicos



## Desventajas del Mejoramiento

- Centralizar Mejoramiento en un área, perdiendo la perspectiva de interdependencia entre todas ellas
- Requiere de la sensibilización de todo el RH y su colaboración
- Es necesario precisar inversiones importantes



## ¿Porqué Mejorar?.....



- Crecimiento a Nivel Personal y Laboral
- Optimización de los métodos de trabajo
- Bienestar y estabilidad laboral por cuenta del posicionamiento de la empresa en el mercado

## Taller de Socialización.....



### PREGUNTAS E INQUIETUDES DEL TEMA

- Que vamos a mejorar?
- Cómo vamos a mejorar?

## Gracias por la atención.....

Proximamente.....

**ACTIVIDADES BÁSICAS PARA EL  
MEJORAMIENTO CONTINUO  
EN LA EMPRESA**

## SEGUNDA SESIÓN. ACTIVIDADES BÁSICAS DE MEJORAMIENTO

### ACTIVIDADES BASICAS DE MEJORAMIENTO

*Calzado Diseños Caviales*

#### TEMÁTICA

- ◉ Compromiso de la Dirección
- ◉ Participación del Recurso Humano
- ◉ Equipos de Mejoramiento
- ◉ Actividades con Participación de Proveedores
- ◉ Recursos para asegurar la Calidad
- ◉ Planes y estrategias de Calidad
- ◉ Sistema de Reconocimientos

Buscar la excelencia es aceptar un nuevo reto cada día.....

El mejoramiento debe incorporar todas las actividades de una empresa y a todos los niveles

Lograr cambios positivos para disminuir costos y aumentar calidad del producto

#### Compromiso de la Dirección...



El proceso de mejora debe comenzar con las directivas de la empresa y progresa conforme se da el compromiso e interés que estas pongan para ser más eficientes cada día, definiendo responsables directos a las actividades de mejoramiento

#### Participación del Recurso Humano

- ◉ El mejoramiento beneficia directamente a los trabajadores de una empresa, por cuanto son ellos quienes gestionan de manera prioritaria las actividades.
- ◉ Debe existir motivación del personal con las actividades realizadas, y se deben crear mecanismos que permitan medir sus aportes personales al proceso



#### Equipos de Mejoramiento



- ◉ Por definición toda actividad repetitiva es un proceso que puede medirse.....

Para ello deben conformarse EQUIPOS que definan herramientas de medición de las mejoras y responsables del funcionamiento completo de dicho proceso

## Actividades con Participación de Proveedores...

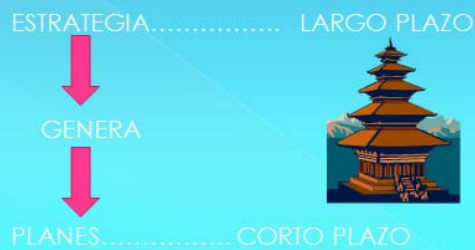
Todo proceso exitoso de mejoramiento debe tomar en cuenta las contribuciones de los proveedores del sistema.



## Recursos para asegurar la calidad.....

Los recursos presupuestados para solucionar los problemas de calidad relacionados con los productos, deben reorientarse al control previo de los sistemas generadores de dichas dificultades

## Planes y Estrategias de Calidad



## Sistema de Reconocimientos

Con el fin de lograr motivación permanente, se debe establecer incentivos a quienes desarrollen prácticas laborales adecuadas.

Es necesario generar alternativas de sanción para quienes, por el contrario, contribuyan a generar ambientes inadecuados de trabajo.

## Taller de Socialización.....



PREGUNTAS E INQUIETUDES DEL TEMA

- Describa un plan de mejoramiento para la labor que realiza y describa que actividades ejecutaría para llevarlo a cabo

## Gracias por la atención.....

Proximamente.....

**RUEDA DE LA FORTUNA DEL MEJORAMIENTO CONTINUO**

## TERCERA SESIÓN. RUEDA DE LA FORTUNA DEL MEJORAMIENTO CONTINUO

### RUEDA DE LA FORTUNA DEL MEJORAMIENTO CONTINUO

*Calzado Diseños Cavieles*

#### TEMÁTICA

- Centrado en el Cliente
- Planeación
- Confianza
- Estandarización de Procesos
- Participación Total

#### TEMÁTICA

- Entrenamiento
- Relaciones Internas
- Pensamiento Estadístico
- Recompensas

#### Centrado en el Cliente.....

Es el principio más **IMPORTANTE**



“Comprender las necesidades y expectativas del Cliente es esencial para mantenerse en el negocio”

#### Planeación.....

Contribuye al mejoramiento de la **CALIDAD DE VIDA** en el trabajo



“La excelencia no se da por accidente, se requiere un plan bien pensado y bien comunicado que se adopte para todos”

#### Confianza.....

La Gerencia debe confiar **PLENAMENTE** en sus empleados



“Para alcanzar la excelencia las dos partes deben tener confianza mutua, solamente así el desempeño de unos satisfará plenamente al otro”

## Estandarización de Procesos....

Las actividades no estandarizadas se hacen de **DIFÍCIL CONTROL**



"El mejoramiento real se produce cuando todos realizan una actividad en forma igual, de esta manera los resultados serán predecibles"

## Participación Total.....

Nadie está **EXCENTO** del Proceso de Mejoramiento....



"Todas las personas tienen la responsabilidad de mejorar su forma de trabajo y ayudar a superar al equipo al cual pertenecen"

## Entrenamiento.....

El Recurso Humano es el **ACTIVO MAS VALIOSO** para una organización



"El entrenamiento es la conservación del personal... es una inversión en el futuro de una empresa... es mucho más costosa la ignorancia"

## Relaciones Internas.....

Los miembros de una compañía forman parte de una **ORGANIZACIÓN TOTAL**



"Nuestro éxito, nuestro crecimiento y nuestra recompensa se basan en lo eficiente que se desempeña la organización como un todo"

## Pensamiento Estadístico....

Una empresa no puede ser dirigida con base en **SUPUESTOS...**



"Es necesario conocer datos concretos para la toma de decisiones y apreciar la fiabilidad de los mismos"

## Recompensas.....

Los reconocimientos son **PARTE ESENCIAL** del proceso de Mejoramiento...



"Para lograr los resultados deseados debe crearse un amplio sistema de retribuciones y reconocimiento, que de a la gerencia la posibilidad de ser creativa"

## Taller de Socialización.....



PREGUNTAS E INQUIETUDES DEL TEMA

- Proponga una acción de mejora para la temática de rueda de la fortuna que usted considera necesite mayor atención en Diseños Cavielos

## Gracias por la atención.....

Próximamente.....

**COMO VAMOS A MEJORAR EN DISEÑOS CAVIELES???**

## CUARTA SESIÓN. COMO VAMOS A MEJORAR EN DISEÑOS CAVIELES

### COMO VAMOS A MEJORAR EN DISEÑOS CAVIELES?

*Calzado Diseños Cavieles*

#### TEMÁTICA

- ◉ Estudio de Demanda
- ◉ Análisis de Inventarios
- ◉ Control de Calidad
- ◉ Análisis de Capacidad

#### Estudio de Demanda.....

- ◉ Cuánto vendemos?
- ◉ A quienes vendemos?
- ◉ Se puede aumentar el nivel de ventas?
- ◉ Que dice el mercado local, regional y nacional?



OPORTUNIDADES DE MEJORA

#### Análisis de Inventarios.....

- ◉ Nivel de Inventario en proceso?
- ◉ Nivel de inventario terminado?
- ◉ Nivel de inventario materia prima?
- ◉ Cuánto cuesta mantener inventarios?



OPORTUNIDADES DE MEJORA

#### Control de Calidad.....

- ◉ Que fallas se presentan en el proceso?
- ◉ Nivel de incidencia de las fallas?
- ◉ Probabilidad de ocurrencia de la falla?



OPORTUNIDADES DE MEJORA

#### Análisis de Capacidad....

- ◉ Cuello de botella del sistema?
- ◉ Se produce tanto como se puede?
- ◉ Es necesario ampliar o reducir recursos de producción?



OPORTUNIDADES DE MEJORA

## Taller de Socialización.....



### PREGUNTAS E INQUIETUDES DEL TEMA

- ¿¿¿Que puedo aportar desde mi trabajo para el logro del mejoramiento de los procesos en Diseños Cavieles???

## Gracias por la atención.....

Ya estamos listos para iniciar la tarea de mejora en **NUESTRA** empresa.....

**ANEXO I.  
LISTADO DE ASISTENCIA  
CAPACITACIÓN MEJORAMIENTO CONTINUO**



**ANEXO J.  
REGLAMENTO DE CONVIVENCIA**

## **INTRODUCCIÓN**

La calidad de los servicios y productos que ofrece una compañía, es directamente proporcional a la motivación y buen clima organizacional que se vive al interior de la empresa.

Pensando en esa sana dependencia, los directivos de Diseños Cavielles han trabajado en la construcción del presente documento, cuyo objetivo es colaborar a la organización y convivencia del Recurso Humano. El cumplimiento de las reglas aquí señaladas redundará en beneficio de una convivencia armónica que nos permita desarrollar con calidad y eficiencia la labor en la que estamos comprometidos.

En primer lugar se definen la misión y visión institucionales como marco para el establecimiento y cumplimiento de los deberes de cada empleado, posteriormente se especifican los compromisos del personal en general, y algunos específicos para los administrativos de la empresa. Finalmente se describen las faltas al cumplimiento del presente instructivo.

## **MISIÓN**

Diseños Cavieles es una empresa dedicada al diseño, producción y comercialización de calzado femenino de la más alta calidad. El uso de materia prima óptima y diseños exclusivos unidos al trabajo en equipo de un Recurso humano idóneo y motivado, aseguran la satisfacción de nuestros clientes y la mejora continua de nuestros procesos.

## **VISIÓN**

Diseños Cavieles busca proyectarse en el mediano plazo como una empresa líder en el mercado nacional en el diseño, producción y comercialización de calzado para dama, impulsando el mejoramiento de sus procesos y la calidad de sus productos.

## **COMPROMISOS**

### **De todos los empleados**

- Comprometerse con la misión y aportar desde su labor al desarrollo de la visión de Diseños Cavielos.
- Asumir la responsabilidad del desarrollo de su labor, mediante el cumplimiento de las actividades prescritas en los contratos laborales y de aquellas tareas y trabajos que les sean asignados por sus jefes inmediatos.
- Participar de manera dinámica y activa en las actividades programadas por la gerencia, considerando los aportes al crecimiento profesional y laboral de cada empleado.
- Mantener una actitud de cordialidad y respeto para con el personal directivo y administrativo, así como con sus compañeros, acorde con la consideración que se debe guardar a la dignidad humana.
- Respetar la personalidad de cada miembro de la organización, intentar escucharle, comprenderle y ayudarlo.
- Cuidar del orden y aseo de sus elementos y materiales de trabajo y contribuir al mejoramiento, conservación y mantenimiento de los locales y demás bienes de la planta de producción.
- Mantener el teléfono celular apagado en el horario de jornada laboral.
- Asistir puntual y cumplidamente al trabajo. Los permisos laborales se otorgarán en la medida en que la programación de producción lo permita.
- Respetar los horarios de entrada y salida, así como los horarios de descanso. A la hora señalada el operario ya debe estar en su puesto de trabajo, listo para iniciar sus labores.
- Emplear los últimos quince minutos de la jornada laboral para organizar y asear el puesto de trabajo.
- Tener en cuenta el horario de jornada laboral al momento de solicitar citas médicas o programar diligencias personales.

- Justificar con evidencia cuando motivos de fuerza mayor impidan que un empleado se presente al trabajo. Esta justificación debe entregarse por escrito inmediatamente el trabajador se incorpore a sus actividades.
- Permanecer en su puesto de trabajo, durante la jornada laboral ningún empleado podrá ausentarse del lugar donde desarrolle su actividad sin la debida autorización.
- Evitar el uso de aretes largos, pulseras con colgantes, anillos y cabello largo suelto, para dar cumplimiento a la normativa básica de seguridad industrial.
- No está permitido usar durante la jornada laboral implementos como walkman, radioreproductores, discman, reproductores de mp3, barajas, revistas u otros elementos distractores, para facilitar el normal desarrollo de las actividades. La administración se encargará de mantener música permanentemente para amenizar el ambiente laboral.
- No ingerir comidas o bebidas en la planta de producción, por ser el lugar donde se desarrollan las actividades laborales. Debe hacerse uso de la zona de esparcimiento delimitada para los horarios de descanso del personal.

### **Del personal administrativo**

- Atender las solicitudes de las personas que así lo requieran.
- Fomentar la convivencia social por medio del trabajo en equipo, manteniendo buenas relaciones con todos los empleados.
- Observar con absoluta discreción los asuntos de trabajo y los pormenores de los cuales tengan conocimiento en las funciones de su cargo entendiendo que es corresponsable de cualquier situación que se presente al divulgar información no autorizada.

Como consecuencia de vivir en comunidad, es de suma importancia el cumplir cabalmente con las disposiciones anteriormente expuestas.

## FALTAS

Se entiende por falta el quebrantamiento de una norma u orden establecido, de forma que dificulte o entorpezca el normal desarrollo de las labores en la empresa. Se incurre en falta en los siguientes casos:

- Todas aquellas acciones que entorpezcan levemente el normal desarrollo de las actividades.
- Retardos.
- Conversaciones durante la jornada laboral sobre asuntos ajenos a la misma.
- Incumplimiento de deberes, asignaciones o tareas asignadas.
- Falta de respeto o agresiones verbales, escritas o físicas a directivos, personal administrativo o compañeros de trabajo.
- Descalificación y rebeldía ante la autoridad.
- Abandono de sus labores sin la autorización correspondiente.
- Deterioro voluntario de las instalaciones de la empresa.
- Provocación de desórdenes durante la realización de cualquier actividad o participación en hechos que comprometan su eficacia.
- Incitación a desordenes que impidan y entorpezcan el desarrollo de las labores diarias.
- Participación en riñas o peleas.
- Consumo de cigarrillos, sustancias estupefacientes y psicotrópicas o bebidas alcohólicas durante la jornada laboral, o ingresar a la Planta con síntomas de haberlos ingerido.
- Realización de negociaciones mercantiles dentro de los horarios laborales.
- Apropiación de bienes ajenos.
- Uso de implementos distractores, no acordes con la actividad realizada.
- Incumplimiento a alguno de los compromisos descritos en el capítulo anterior.

Cuando se presente un daño en las instalaciones o el mobiliario de la empresa, producto de la negligencia de alguno de los empleados, este asumirá los costos ocasionados.

Los directivos de la empresa determinarán la sanción correspondiente cuando se incurra en una falta. Es de considerar que la sanción se aplica con la intención de que se dé un cambio en el

comportamiento de la persona, permitiéndole asumir la responsabilidad de sus actos, de tal forma que se beneficie tanto él o ella, como el ambiente laboral en general y la sana convivencia.

En conclusión, este instructivo constituye el Reglamento Interno que rige el funcionamiento de Diseños Cavielles, estableciendo normas básicas de sana convivencia y el control de su cumplimiento queda sujeto a la gestión del Gerente.

Dado en Bucaramanga a los 20 días del mes de diciembre de 2007

---

**FREDY ALEJANDRO CAVIELES MARTINEZ**

**Gerente General**

**ANEXO K.  
LISTADO DE ASISTENCIA CHARLA  
REGLAMENTO DE CONVIVENCIA**



**ANEXO L.  
FICHA DE INSPECCIÓN**

<b>FICHA DE INSPECCIÓN</b>																
<b>Diseños Cavieles</b>								<b>ORDEN DE PRODUCCION</b>								
								No. <b>19067 147</b>								
Fecha	6 de octubre de 2007															
Cliente	brangus JHON JAIRO BETANCURT # 4															
Ref.	502	Tacon	TACON	Altura	7 1/2											
Color	ORO 86 86 86															
Observaciones																
34										35	36	37	38	39	40	TOTAL
0										14	24	24	12	8	4	86
<b>CORTE</b>																
<b>ORDEN DE PRODUCCION</b>																
Fecha	6 de octubre de 2007							No. 19067 147								
Se recibe conforme		SI	NO													
Observaciones																
<b>ARMADO</b>																
<b>ORDEN DE PRODUCCION</b>																
Fecha	6 de octubre de 2007							No. 19067 147								
Se recibe conforme		SI	NO													
Observaciones																
<b>COSTURA</b>																
<b>ORDEN DE PRODUCCION</b>																
Fecha	6 de octubre de 2007							No. 19067 147								
Se recibe conforme		SI	NO													
Observaciones																
<b>MONTAJE</b>																
<b>ORDEN DE PRODUCCION</b>																
Fecha	6 de octubre de 2007							No. 19067 147								
Se recibe conforme		SI	NO													
Observaciones																
<b>TACON</b>																
<b>ORDEN DE PRODUCCION</b>																
Fecha	6 de octubre de 2007							No. 19067 147								
Se recibe conforme		SI	NO													
Observaciones																
<b>TERMINADO</b>																
<b>ORDEN DE PRODUCCION</b>																
Fecha	6 de octubre de 2007							No. 19067 147								
Se recibe conforme		SI	NO													
Observaciones																
<b>EMPLANTILLADO</b>																
<b>ORDEN DE PRODUCCION</b>																
Fecha	6 de octubre de 2007							No. 19067 147								
Se recibe conforme		SI	NO													
Observaciones																
<b>EMBALAJE</b>																
<b>ORDEN DE PRODUCCION</b>																
Fecha	6 de octubre de 2007							No. 19067 147								
Se recibe conforme		SI	NO													
Observaciones																
<b>DESPACHO</b>																
<b>ORDEN DE PRODUCCION</b>																
Fecha	6 de octubre de 2007							No. 19067 147								
Se recibe conforme		SI	NO													
Observaciones																

**Ilustración L1. Ficha de Inspección**

**ANEXO M.  
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS**

# *Manual de Procedimientos*

## *Diseños Cavielos*

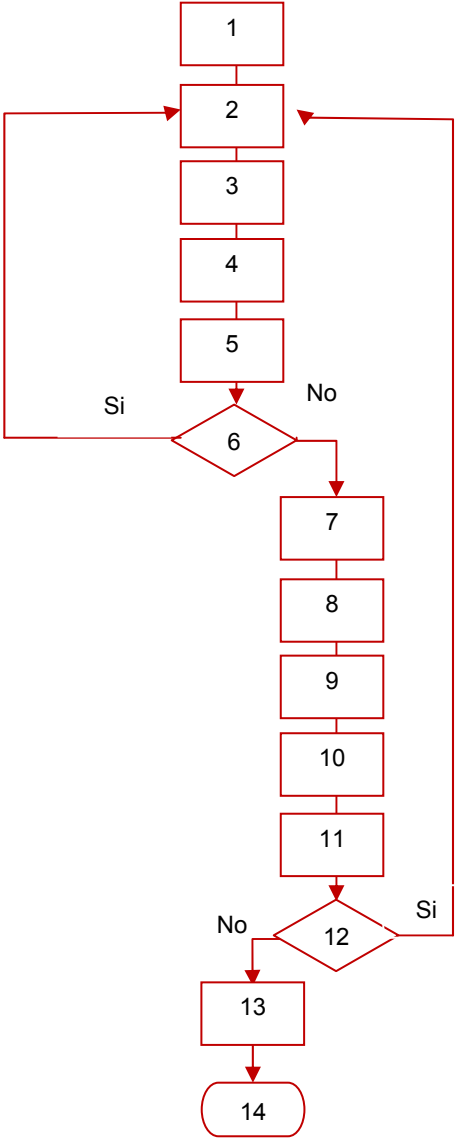
*12 de febrero de 2008*

**Procedimiento:** Corte

**Objetivo:** Asegurar que durante el proceso de corte, no se presenten desperdicios por procesamiento de material que no se requiere

**Responsable:** Administrador de Producción

**Participantes:** Cortador

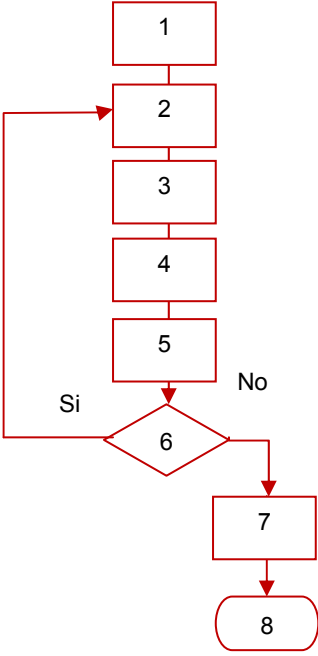
DESCRIPCIÓN	
Diagrama	Actividad
 <pre> graph TD     1[1] --&gt; 2[2]     2 --&gt; 3[3]     3 --&gt; 4[4]     4 --&gt; 5[5]     5 --&gt; 6{6}     6 -- Si --&gt; 2     6 -- No --&gt; 7[7]     7 --&gt; 8[8]     8 --&gt; 9[9]     9 --&gt; 10[10]     10 --&gt; 11[11]     11 --&gt; 12{12}     12 -- Si --&gt; 2     12 -- No --&gt; 13[13]     13 --&gt; 14([14])             </pre>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El operario coge el sintético a cortar y lo coloca sobre la mesa de corte</li> <li>2. Busca y coloca el molde que se va a cortar, dependiendo del modelo del zapato</li> <li>3. Pasa la cuchilla por el sintético, de acuerdo a la silueta delimitada por el molde</li> <li>4. Ubica el molde nuevamente y cuantas veces sea necesario de acuerdo a la cantidad de unidades a producir.</li> <li>5. Retira el molde y coloca las piezas cortadas a un lado de la mesa de corte</li> <li>6. ¿Existen más moldes del mismo modelo de zapato? Vuelve a la operación 2.</li> <li>7. No. El operario coge el forro a cortar y lo coloca sobre la mesa de corte</li> <li>8. Busca y coloca el molde que se va a cortar, dependiendo del modelo del zapato</li> <li>9. Pasa la cuchilla por el forro, de acuerdo a la silueta delimitada por el molde</li> <li>10. Ubica el molde nuevamente y cuantas veces sea necesario de acuerdo a la cantidad de unidades a producir.</li> <li>11. Retira el molde y coloca las piezas cortadas a un lado de la mesa de corte</li> <li>12. ¿Existen más moldes del mismo modelo de zapato? Si. Se realizan nuevamente las operaciones 2 a 4.</li> <li>13. No. Se recogen las piezas cortadas, separadas e identificadas por grupos, dependiendo de la parte del zapato a la que correspondan.</li> <li>14. Fin</li> </ol>

**Procedimiento:** Armado

**Objetivo:** Lograr un armado de excelente calidad, con buena resistencia y pulcritud

**Responsable:** Administrador de Producción

**Participantes:** Armador

DESCRIPCIÓN	
Diagrama	Actividad
 <pre> graph TD     1[1] --&gt; 2[2]     2 --&gt; 3[3]     3 --&gt; 4[4]     4 --&gt; 5[5]     5 --&gt; 6{6}     6 -- Si --&gt; 2     6 -- No --&gt; 7[7]     7 --&gt; 8([8])             </pre>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El armador ubica la primera pieza a ensamblar, dependiendo del diseño del zapato.</li> <li>2. Ubica la siguiente pieza que debe ser ensamblada</li> <li>3. Aplica pegante sobre la zona de contacto entre las piezas en proceso y deja secar durante 10 minutos</li> <li>4. Une las piezas en proceso</li> <li>5. Agarra el martillo y golpea las piezas, para lograr un pegue adecuado</li> <li>6. ¿El zapato en proceso requiere más piezas para ser armado? Si. Se realizan nuevamente las operaciones 2 a 5</li> <li>7. No. Se ubica el zapato en proceso en la mesa, con su respectiva ficha de identificación.</li> <li>8. Fin</li> </ol>

**Procedimiento:** Costura

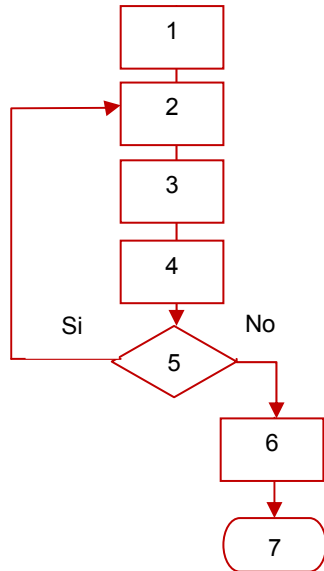
**Objetivo:** Asegurar que el proceso de costura aporte la resistencia necesaria al calzado

**Responsable:** Administrador de Producción

**Participantes:** Costurero

## DESCRIPCIÓN

### Diagrama



### Actividad

Al inicio de la jornada laboral se debe preparar la máquina para dar inicio a las labores. El proceso de costura se da como sigue:

1. Enhebrar máquina con el hilo correspondiente

2. Colocar en la máquina la primera pieza para coser

3. Colocar en la máquina forro sobre la pieza

4. Unir forro a pieza y coser

5. ¿El zapato en proceso requiere más piezas para ser cosido? Si. Se realizan nuevamente las operaciones 2 a 5

6. No. Se ubica el zapato en proceso en la mesa, con su respectiva ficha de identificación.

7. Fin

**Procedimiento:** Tacón

**Objetivo:** Asegurar la optimización del forrado o pintura del tacón según corresponda

**Responsable:** Administrador de Producción

**Participantes:** Operario de Tacón

<b>DESCRIPCIÓN</b>	
<b>Diagrama</b>	<b>Actividad</b>
<pre> graph TD     1{1} -- Pintado --&gt; 2[2]     1 -- Forrado --&gt; 7[7]     2 --&gt; 3[3]     3 --&gt; 4[4]     4 --&gt; 5[5]     5 --&gt; 6[6]     6 --&gt; 10[10]     7 --&gt; 8[8]     8 --&gt; 9[9]     9 --&gt; 10     10 --&gt; 11([11])     </pre>	<p>1. ¿El modelo a trabajar requiere tacón pintado o forrado?</p> <p><b>Pintado.</b></p> <p>2. Lijar la superficie del tacón</p> <p>3. Aplicar con soplete fondo de pintura blanco catalizado</p> <p>4. Aplicar capa de laca del color elegido de acuerdo al modelo.</p> <p>5. Aplicar catalizador</p> <p>6. Aplicar esmalte transparente</p> <p><b>Forrado</b></p> <p>7. Aplicar pegante amarillo a la superficie del tacón</p> <p>8. Esperar secado durante 5 minutos</p> <p>9. Adherir al tacón la pieza de sintético sesgada durante el proceso de corte.</p> <p>10. Ubicar el tacón en la mesa con su respectiva ficha de identificación</p> <p>11. Fin</p>

**Procedimiento:** Montaje y Terminado

**Objetivo:** Asegurar que el terminado y montaje del calzado se realicen de manera adecuada, aportando a la calidad del calzado

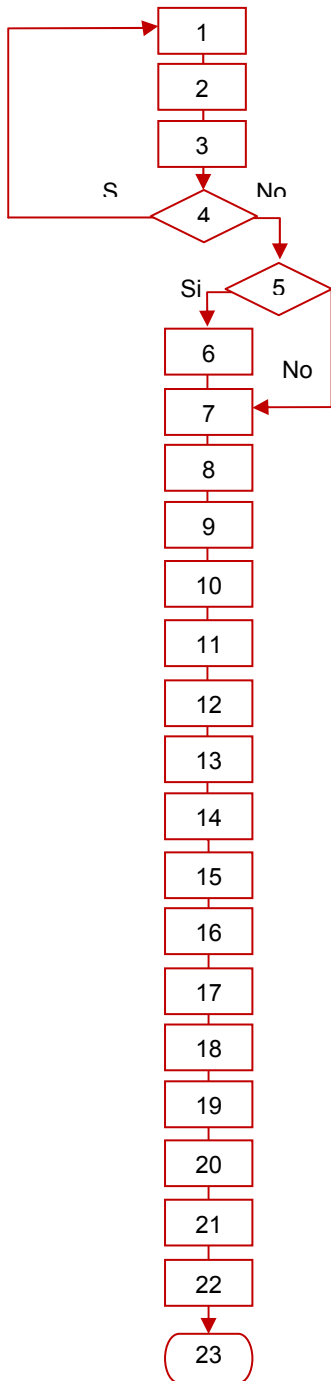
**Responsable:** Administrador de Producción

**Participantes:** Solador

**DESCRIPCIÓN**

**Diagrama**

**Actividad**



El solador sigue el procedimiento descrito a continuación:

1. Ubica el neolite en la mesa donde se ubica la troqueladora
2. Acciona la troqueladora sobre la lámina de neolite obteniendo las plantillas necesarias
3. Acomoda las plantilla a un lado de la mesa
4. ¿El zapato en proceso requiere más plantilla para ser troqueladas? Si. Se realizan nuevamente las operaciones 1 a 3
5. No. ¿Las plantillas deben ser pintadas con torino? No. Va al punto 7.
6. Si. Se realiza el proceso de pintura con torino a las plantillas.
7. No. Se marcan la silueta del tacón sobre la plantilla
8. Se llevan las plantillas a la terminadora, con el objeto de pulir el orillo
9. Con tachuelas asegura la plantilla a la horma, asegurándose que no se corra.
10. Aplica pegante a la plantilla y espera secado durante 10 minutos
11. Monta la capellada en proceso a la horma definida, de acuerdo al número de calzado que se esté trabajando.
12. Voltea la horma y adhiere la plantilla a la capellada
13. Con las pinzas acomoda el sintético a la plantilla, de acuerdo a la silueta descrita por la horma.
14. Limpia y lija la suela
15. Aplica pegante blanco a la plantilla
16. Adhiere la plantilla a la suela
17. Aplica pegante blanco a la suela y espera secado durante 10 minutos
18. Adhiere tacón a la suela
19. Asegura el tacón con puntillas
20. Deshorma el zapato en proceso
21. Lleva los zapatos en pares al horno reactivador por un minuto
22. Saca los zapatos del horno y los ubica para el siguiente procedimiento con la ficha respectiva
- 23.
24. Fin
- 25.

**Procedimiento:** Emplantillado y Embalaje

**Objetivo:** Asegurar la optimización de los procesos emplantillado y embalaje

**Responsable:** Administrador de Producción

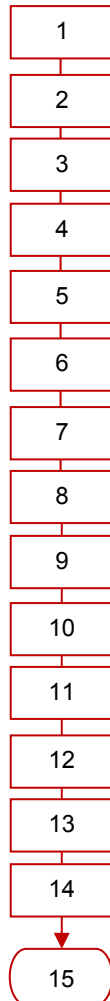
**Participantes:** Emplantillador y embalador

### DESCRIPCIÓN

#### Diagrama

#### Actividad

#### Emplantillado



1. Troquelar la pieza de sintético que se ubicará en la plantilla
2. Estampar el logotipo de Diseños Cavieles a la pieza de sintético
3. Aplicar pegante amarillo al fondo del zapato.
4. Esperar el secado del pegante durante 5 minutos
5. Adherir cuadro de espuma en ,la parte trasera del zapato.
6. Aplicar pegante amarillo al fondo del zapato.
7. Esperar el secado del pegante durante 5 minutos
8. Adherir el parche de sintético al fondo del zapato.
9. Ubicar con la ficha respectiva el producto terminado para ser empacado en la siguiente operación

#### Embalaje

10. Lustrar y limpiar el zapato
11. Ubicar taco de papel dentro de cada zapato
12. Embolsar pares de zapatos de acuerdo al número
13. Encajar pares de zapatos
14. Ubicar cajas de zapatos empacadas en estibas de acuerdo a la cantidad
15. Fin

**ANEXO N.  
LISTADO DE ASISTENCIA  
CHARLA INFORMATIVA  
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS**



**ANEXO O.**  
**PANTALLAZO SEGUIMIENTO INDICADORES**

	A	B	C	D	E	F	G
2	<b>SEGUIMIENTO A INDICADORES</b>						
3	Año:2008						
4	<b>INDICADOR</b>	<b>META</b>	<b>Febrero</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>
5	<b>Índice de Producción Mensual</b>	>1000 pares (diciembre, febrero-marzo)	<b>570 unidades</b>	<b>890 unidades</b>	<b>1050 unidades</b>	<b>1780 unidades</b>	<b>2010 unidades</b>
6		>2000 pares (abril-julio)					
7		>3000 pares (agosto-noviembre)	<b>META NO CUMPLIDA</b>	<b>META NO CUMPLIDA</b>	<b>META NO CUMPLIDA</b>	<b>META NO CUMPLIDA</b>	<b>META CUMPLIDA</b>
8	<b>Índice de devoluciones</b>	0 pares / mes	<b>5 unidades</b>	<b>15 unidades</b>	<b>8 unidades</b>	<b>0 unidades</b>	<b>3 unidades</b>
9			<b>META NO CUMPLIDA</b>	<b>META NO CUMPLIDA</b>	<b>META NO CUMPLIDA</b>	<b>META CUMPLIDA</b>	<b>META NO CUMPLIDA</b>
10	<b>Índice de retraso en entregas</b>	0 días de retraso / mes	<b>3 días de retraso</b>	<b>2 días de retraso</b>	<b>2 días de retraso</b>	<b>0 días de retraso</b>	<b>0 días de retraso</b>
11			<b>META NO CUMPLIDA</b>	<b>META NO CUMPLIDA</b>	<b>META NO CUMPLIDA</b>	<b>META CUMPLIDA</b>	<b>META CUMPLIDA</b>
12	<b>Índice de incumplimiento proveedores</b>	0 pedidos/ mes	<b>4 pedidos no conformes</b>	<b>1 pedidos no conformes</b>	<b>0 pedidos no conformes</b>	<b>1 pedidos no conformes</b>	<b>0 pedidos no conformes</b>
13			<b>META NO CUMPLIDA</b>	<b>META NO CUMPLIDA</b>	<b>META CUMPLIDA</b>	<b>META NO CUMPLIDA</b>	<b>META CUMPLIDA</b>
14	<b>Índice de devoluciones internas</b>	0 devoluciones / mes	<b>40 devoluciones internas</b>	<b>52 devoluciones internas</b>	<b>27 devoluciones internas</b>	<b>14 devoluciones internas</b>	<b>6 devoluciones internas</b>
15			<b>META NO CUMPLIDA</b>	<b>META NO CUMPLIDA</b>	<b>META NO CUMPLIDA</b>	<b>META NO CUMPLIDA</b>	<b>META NO CUMPLIDA</b>
16	<b>Índice de desabastecimiento</b>	0 pedidos por falta de insumos / mes	<b>3 pedidos por falta de insumos</b>	<b>1 pedidos por falta de insumos</b>	<b>0 pedidos por falta de insumos</b>	<b>1 pedidos por falta de insumos</b>	<b>0 pedidos por falta de insumos</b>
17			<b>META NO CUMPLIDA</b>	<b>META NO CUMPLIDA</b>	<b>META CUMPLIDA</b>	<b>META NO CUMPLIDA</b>	<b>META CUMPLIDA</b>
18	<b>Índice de cumplimiento actividades y capacitaciones</b>	100%	<b>100 % de cumplimiento</b>	<b>60 % de cumplimiento</b>	<b>100 % de cumplimiento</b>	<b>100 % de cumplimiento</b>	<b>100 % de cumplimiento</b>
19			<b>META CUMPLIDA</b>	<b>META NO CUMPLIDA</b>	<b>META CUMPLIDA</b>	<b>META CUMPLIDA</b>	<b>META CUMPLIDA</b>
20							

Seguimiento / 
Pcc Mensual / 
Devoluciones / 
Retraso Entregas / 
Incumplimiento Proveedores

Listo

Ilustración O1. Seguimiento a Indicadores

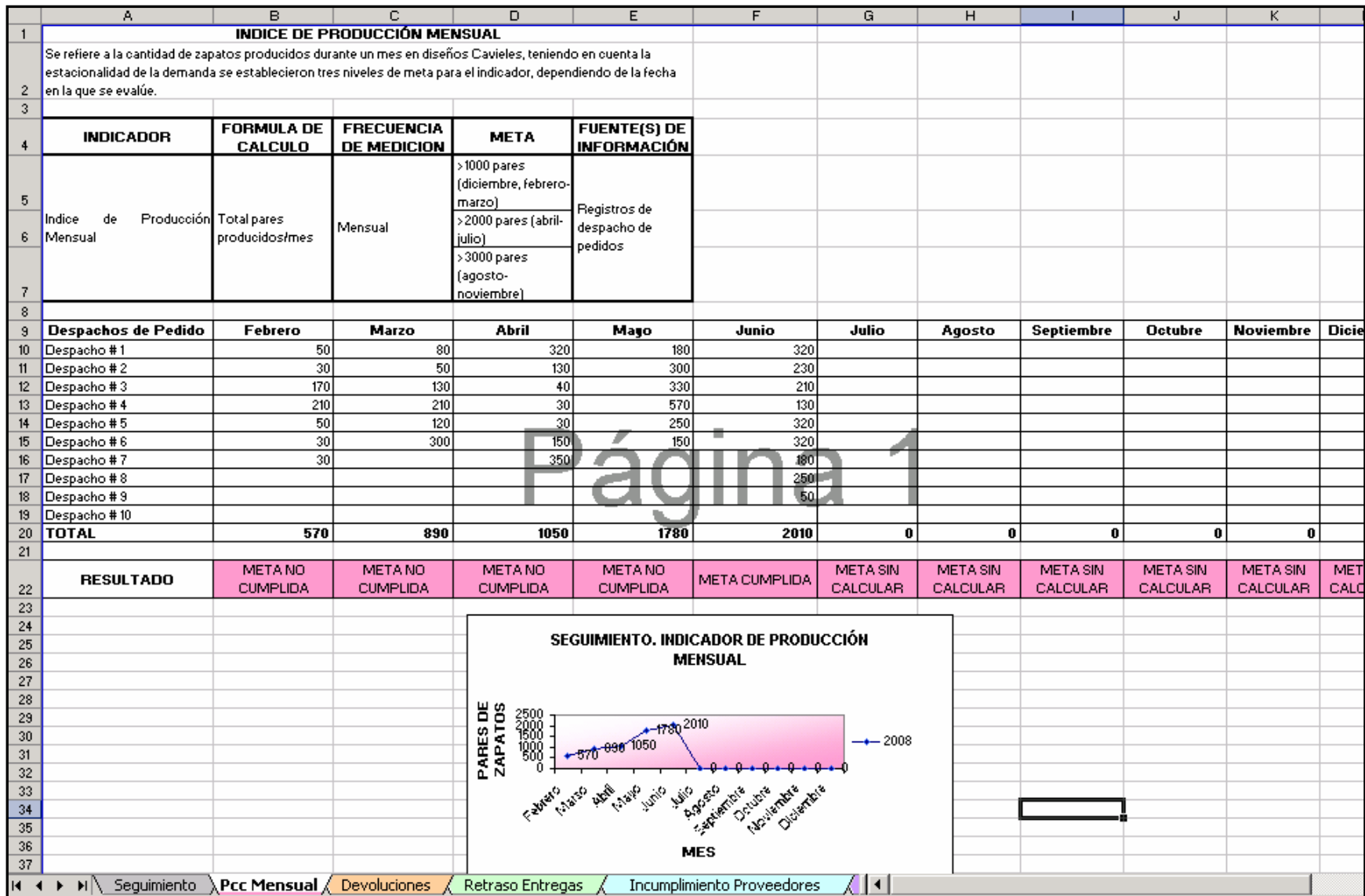


Ilustración O2. Control Índice de Producción Mensual

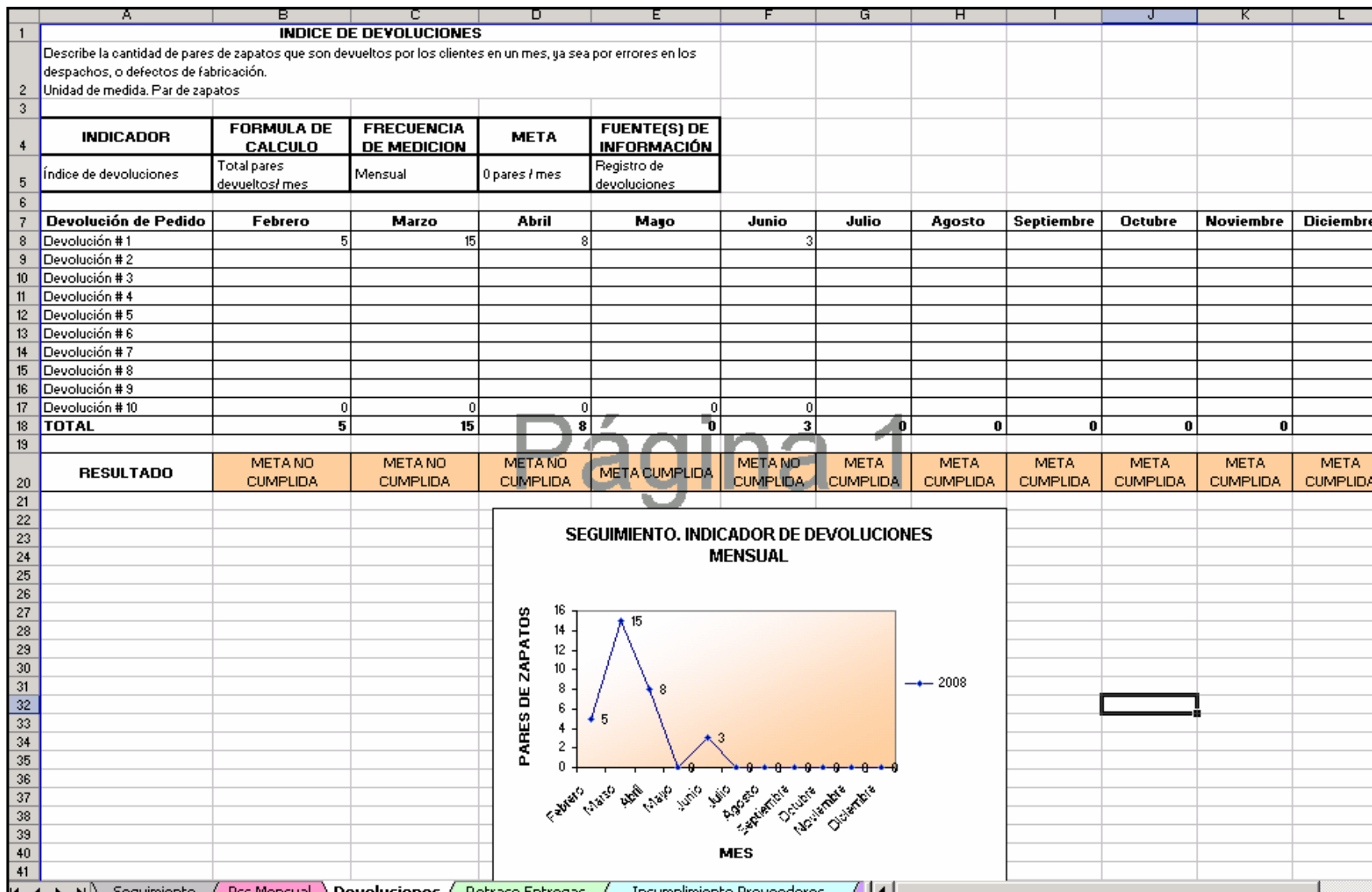


Ilustración O3. Índice Devoluciones

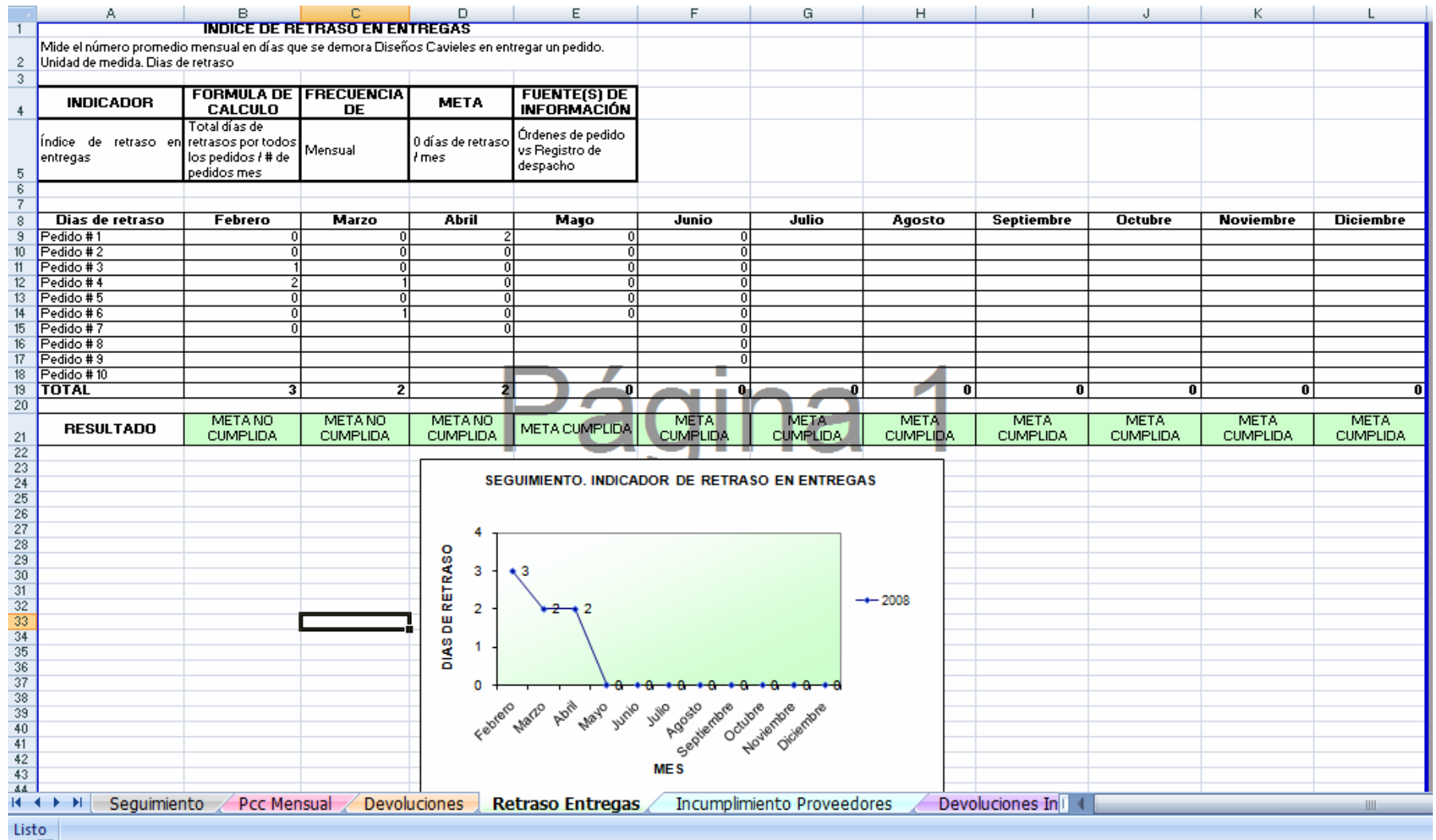


Ilustración O4. Índice de Retraso de Entregas

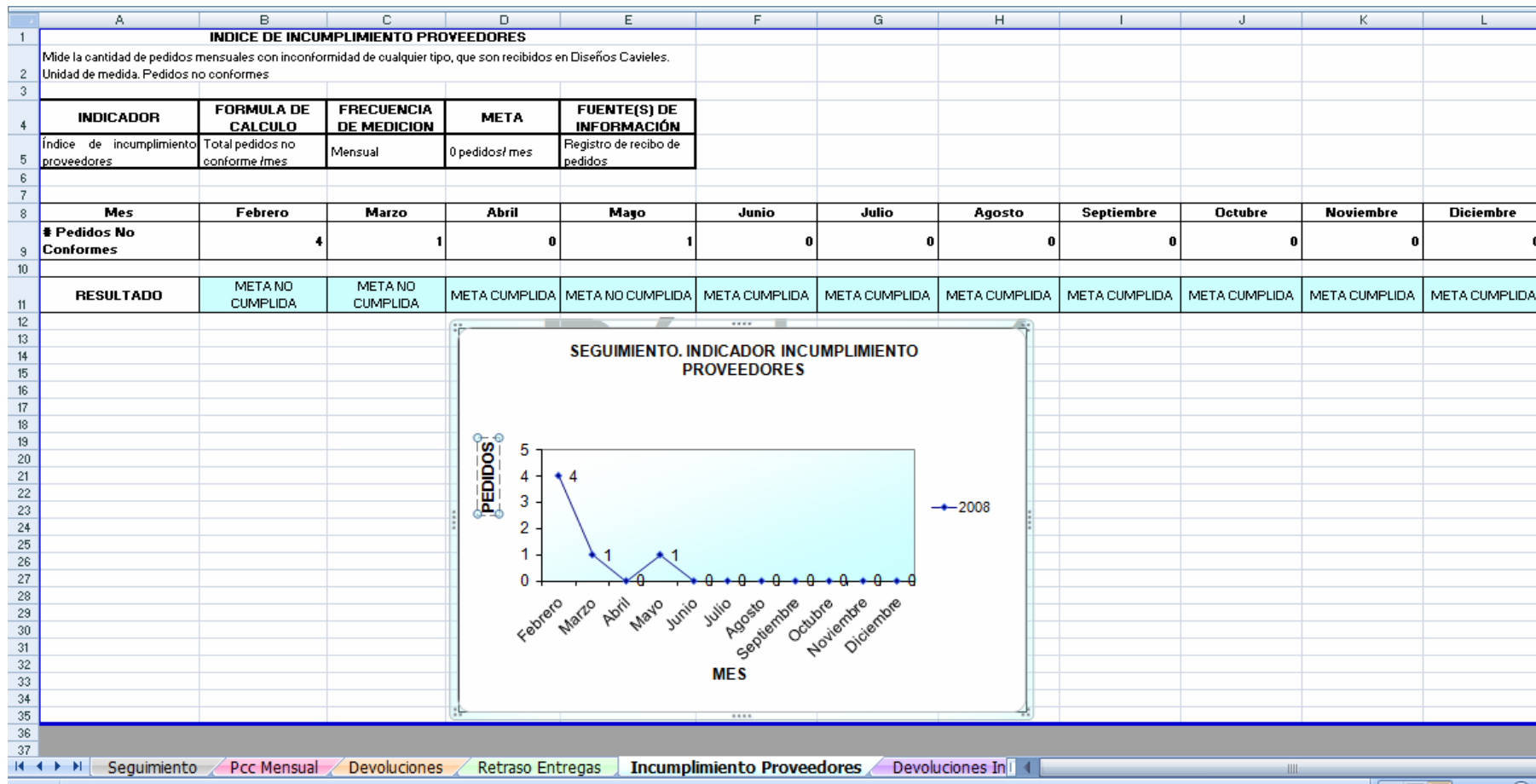


Ilustración O5. Índice de Incumplimiento Proveedores

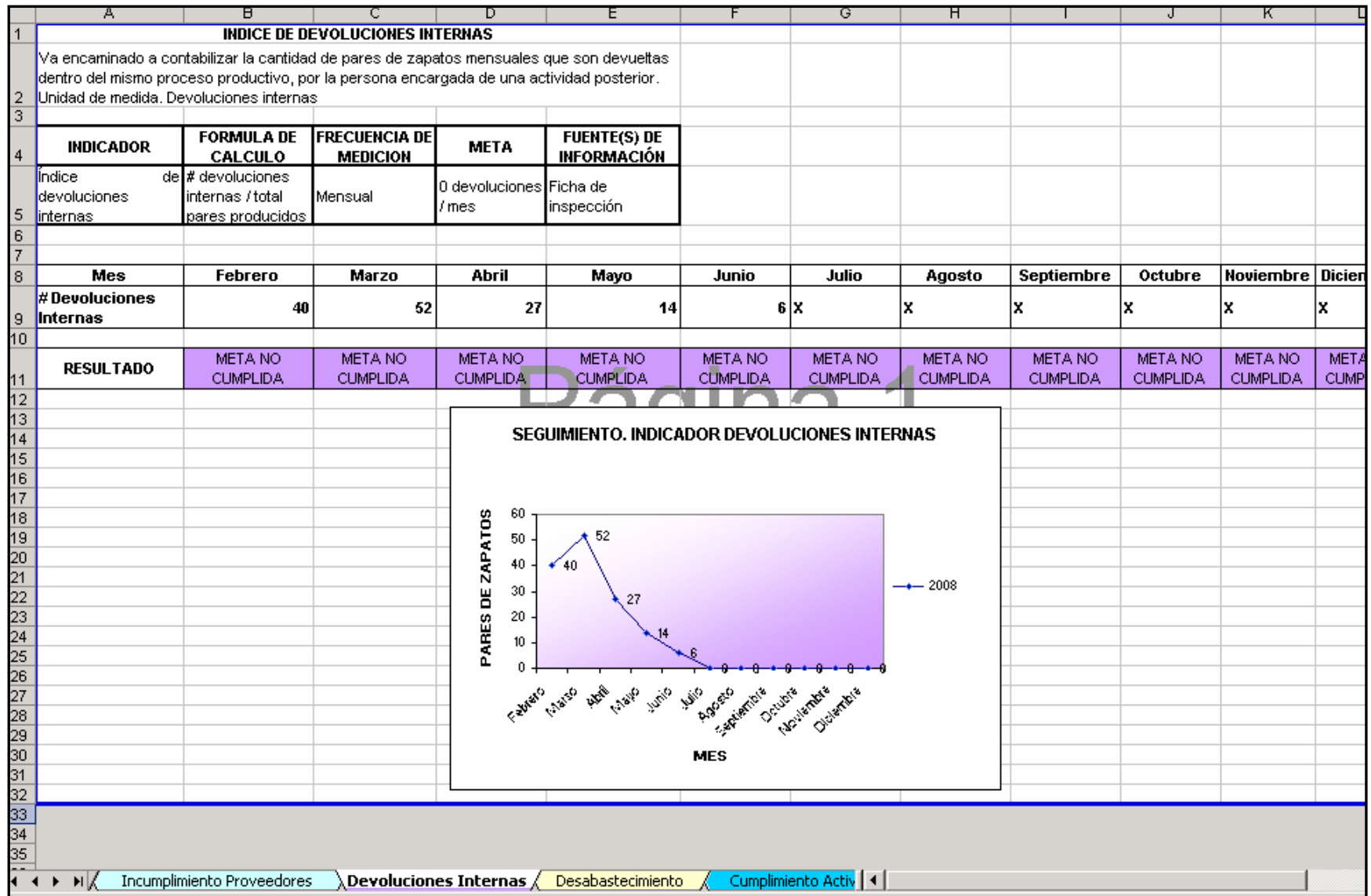


Ilustración O6. Índice Devoluciones Internas

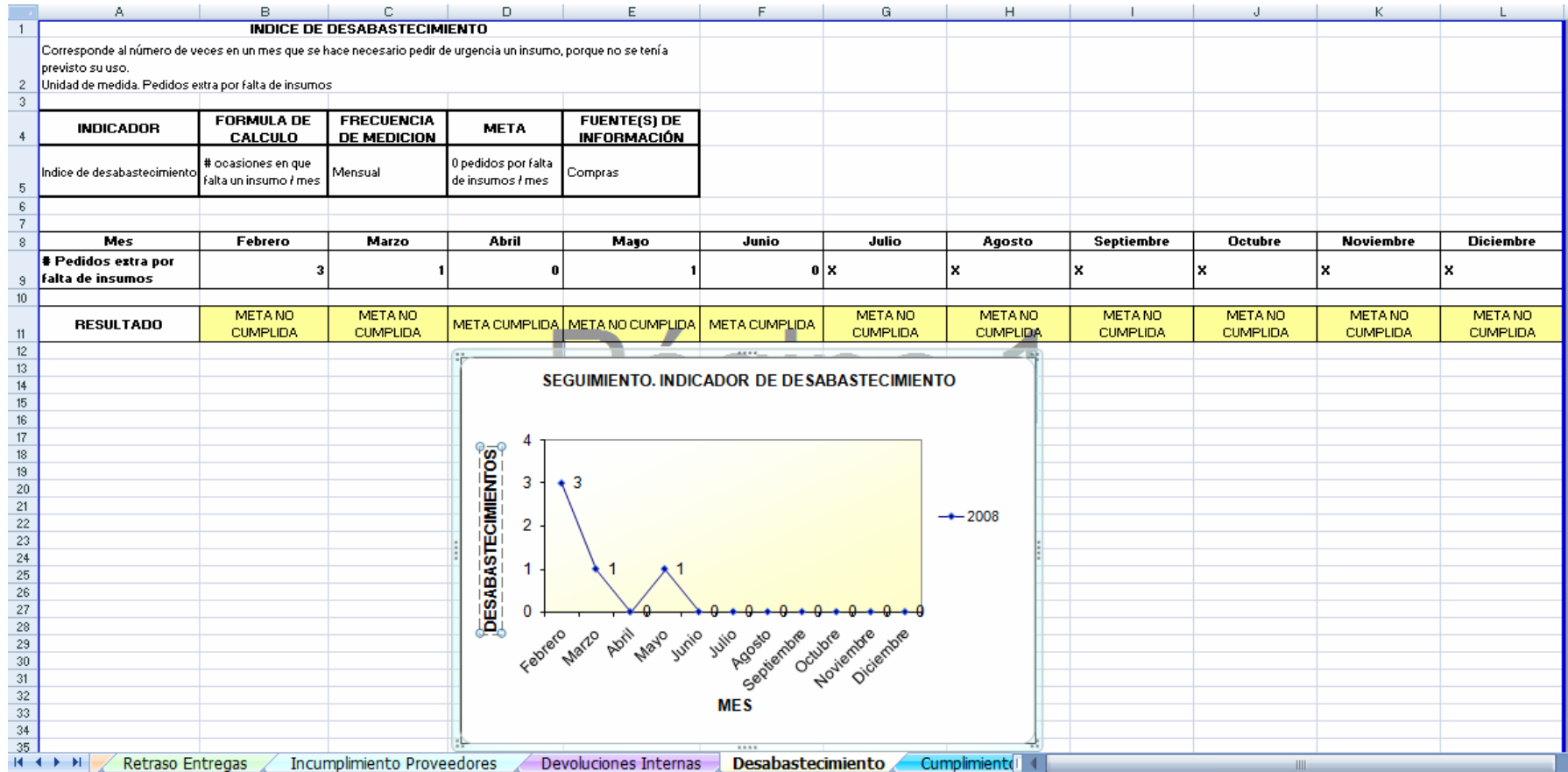


Ilustración O7. Índice de desabastecimiento

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	<b>INDICE DE CUMPLIMIENTO ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN</b>										
2	Mide el nivel de cumplimiento al Plan de actividades y capacitación construido por la Gerencia										
3	Unidad de medida. Porcentaje de cumplimiento										
4											
5	<b>INDICADOR</b>	<b>FORMULA DE CALCULO</b>	<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	<b>META</b>	<b>FUENTE(S) DE INFORMACIÓN</b>						
6	Índice de cumplimiento actividades y capacitaciones	(Capacitaciones o actividades realizadas / capacitaciones o actividades programadas) * 100	Mensual	100%	Registros de capacitaciones y actividades vs Plan de capacitaciones y actividades						
7											
8											
9	<b>Mes</b>	<b># de Actividades Programadas</b>	<b># de Actividades Realizadas</b>	<b>% de Cumplimiento</b>	<b>RESULTADO</b>		<b>Mes</b>	<b># de Actividades Programadas</b>	<b># de Actividades Realizadas</b>	<b>% de Cumplimiento</b>	<b>RESULTADO</b>
10	Febrero	2	2	100,0%	META CUMPLIDA		Agosto			#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
11	Marzo	5	3	60,0%	META NO CUMPLIDA		Septiembre			#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
12	Abril	1	1	100,0%	META CUMPLIDA		Octubre			#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
13	Mayo	2	2	100,0%	META CUMPLIDA		Noviembre			#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
14	Junio	1	1	100,0%	META CUMPLIDA		Diciembre			#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
15	Julio			#¡DIV/0!	#¡DIV/0!						
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											

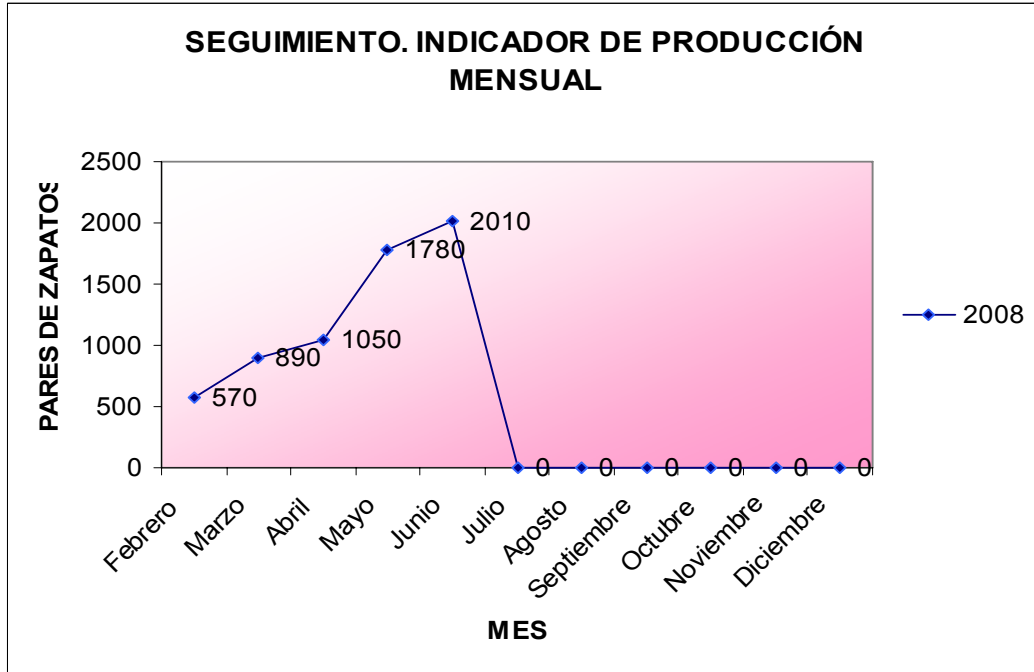
  

**SEGUIMIENTO. INDICADOR CUMPLIMIENTO ACTIVIDADES Y CAPACITACIONES**

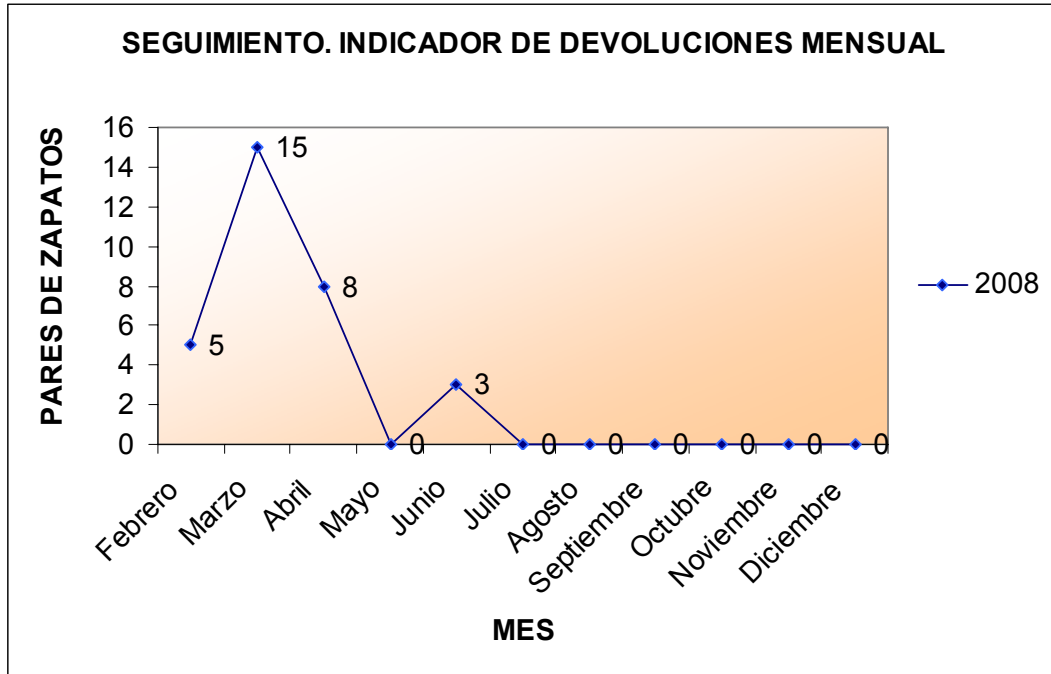
Mes	% de Cumplimiento
Febrero	100,0%
Abril	60,0%
Junio	100,0%
Agosto	100,0%
Octubre	100,0%
Diciembre	0,0%

**Ilustración O8. Índice Cumplimiento Actividades de Capacitación**

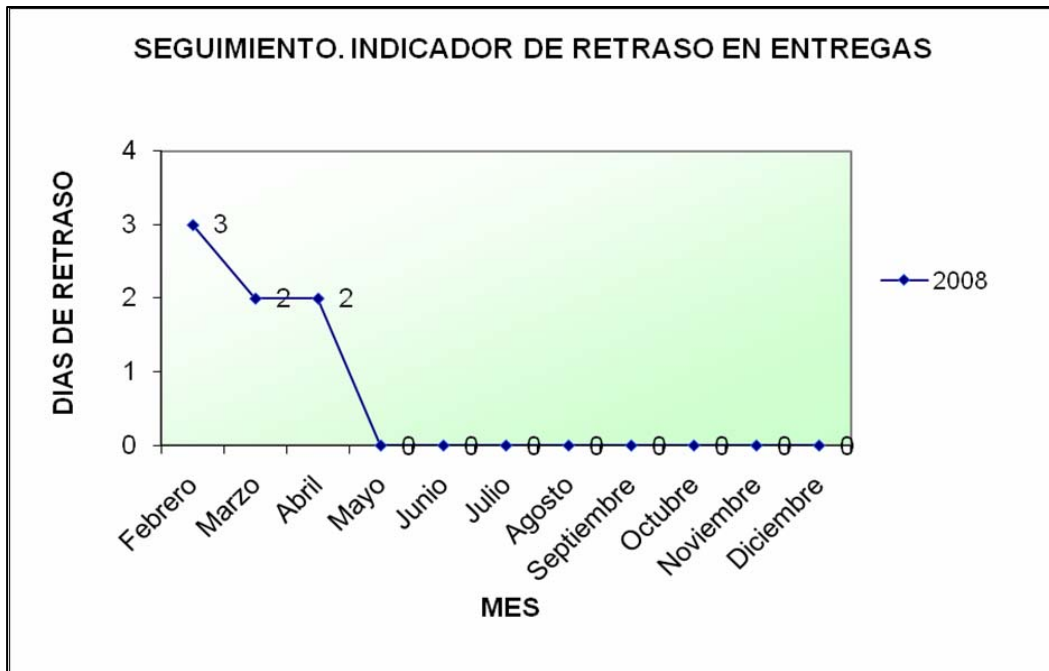
**ANEXO P.**  
**GRAFICAS CONTROL DE INDICADORES**



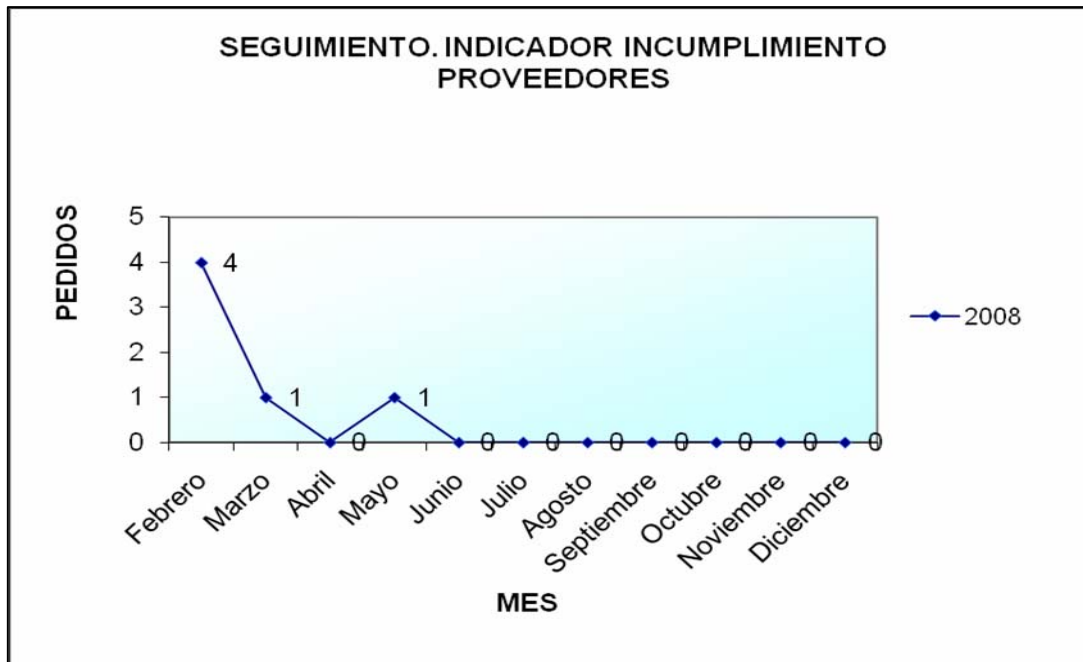
**Ilustración P1. Indicador Producción Mensual**



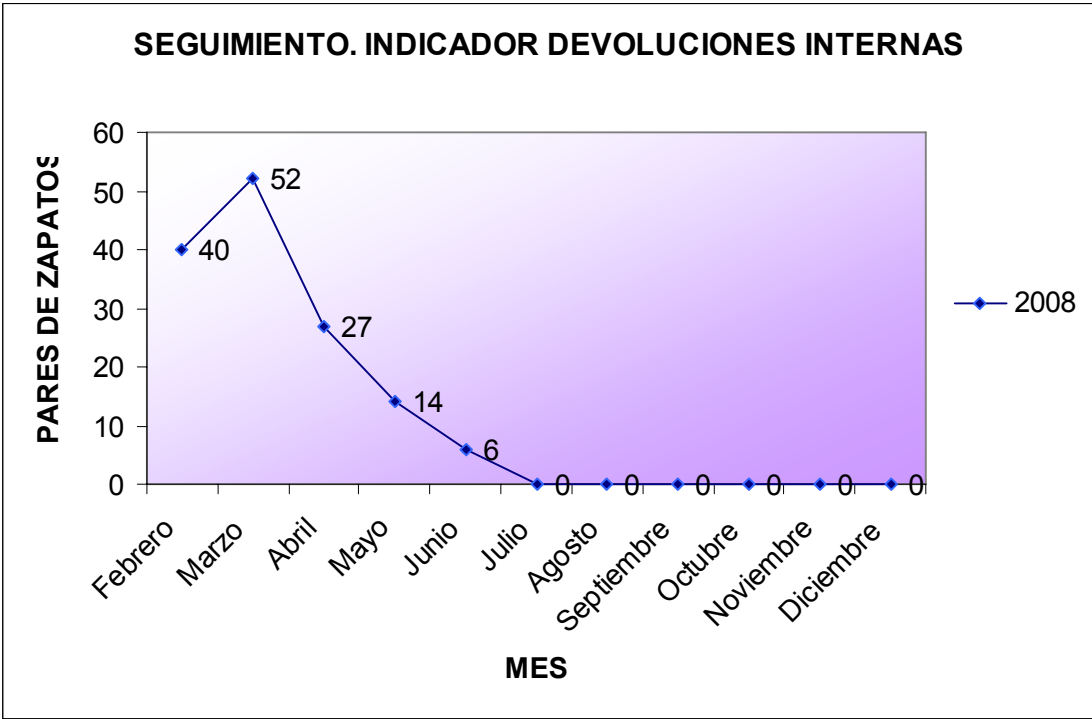
**Ilustración P2. Indicador de Devoluciones Mensual**



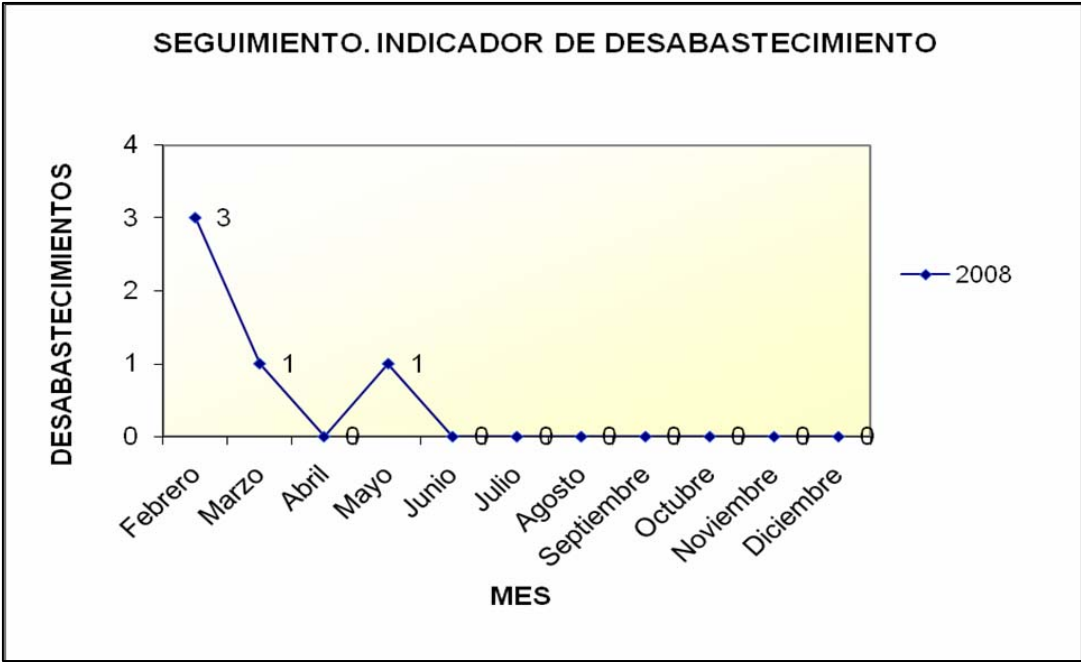
**Ilustración P3. Indicador de Retraso en entregas**



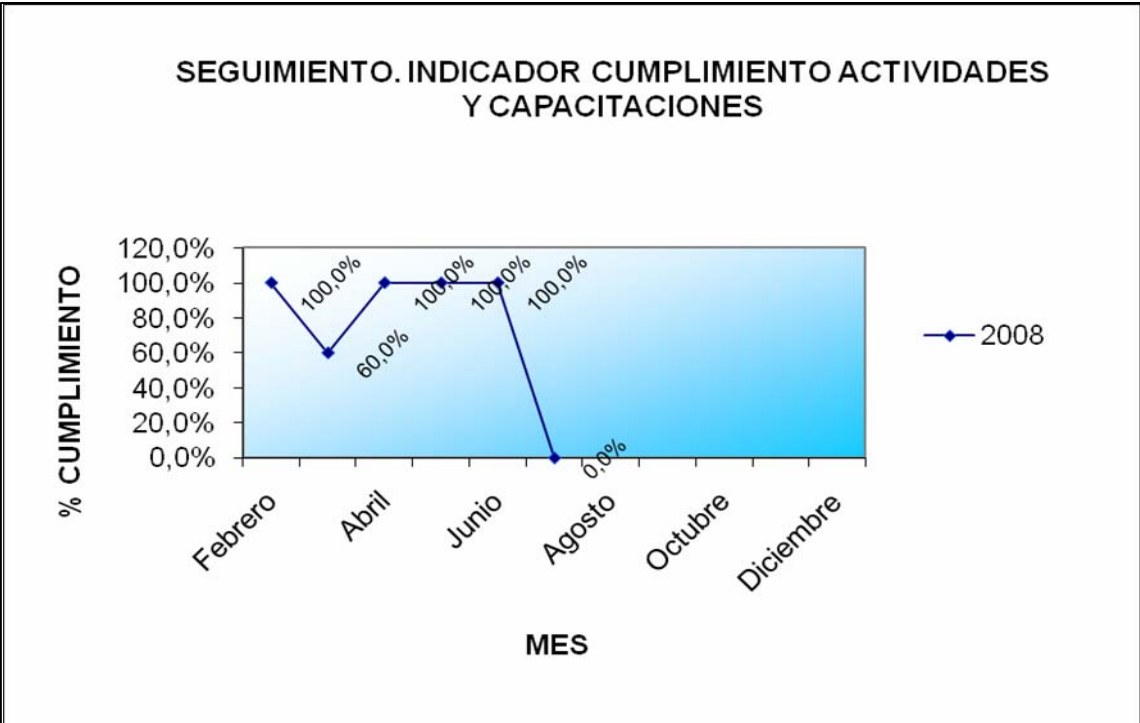
**Ilustración P4. Indicador incumplimiento de Proveedores**



**Ilustración P5. Indicador Devoluciones Internas**



**Ilustración P6. Indicador de Desabastecimiento**



**Ilustración P7. Indicador Actividades y Capacitaciones**

**ANEXO Q.**  
**PANTALLAZO HERRAMIENTAS PRONÓSTICOS DE DEMANDA**

*Diseños Cavieles*

**GUIA DE USO**

**Herramienta para pronóstico de Demanda**

Ingrese los datos correspondientes a las ventas realizadas.

Periodo	Año	Mes	Ventas (pares de zapatos)	Mes	Valor pronósticos (Pares de zapatos)
1	1	Febrero	233	Febrero	444
2		Marzo	855	Marzo	1140
3		Abril	1308	Abril	1785
4		Mayo	1551	Mayo	2253
5		Junio	1603	Junio	2487
6		Julio	1984	Julio	2702
7		Agosto	2149	Agosto	2848
8		Septiembre	2250	Septiembre	2991
9		Octubre	2380	Octubre	3191
10		Noviembre	2533	Noviembre	3411
11		Diciembre	303	Diciembre	497
12		2	Febrero	331	
13	Marzo		984	MAPE	5,92
14	Abril		1508	MAD	61,31
15	Mayo		1903	MSD	6081,25
16	Junio		2005		
17	Julio		2258		
18	Agosto		2327		
19	Septiembre		2445		
20	Octubre		2650		
21	Noviembre		2896		

\* El ingreso de datos debe realizarse años completos, iniciando desde el mes de febrero

\* Se deben ingresar como mínimo datos correspondientes a 22 meses

\* Los pronósticos son generados a partir del mes inmediatamente anterior al último valor registrado.

\* MAPE. Mide la exactitud de los valores ajustados de las series de tiempo. Expresa la exactitud como un porcentaje.

\* MAD, mide la exactitud de los valores ajustados de las series de tiempo, expresa exactitud en las mismas unidades que los datos. Es decir, en pares de zapatos.

\* MSD es la desviación cuadrada media del ajuste de los datos.

**Ilustración Q1. Herramienta para cálculo de Pronóstico de Demanda**

**ANEXO R.**  
**ORGANIZACIÓN DE LA BODEGA DE INSUMOS**



**Ilustración R1. Bodega de Insumos antes de la Mejora Realizada**



Ilustración R2. Bodega de Insumos después de la Mejora Realizada

**ANEXO S.**  
**APLICACIÓN DE LA POLÍTICA DE INVENTARIOS**

## APLICACIÓN DE LA POLÍTICA DE INVENTARIOS

La política de inventarios se aplicó para 7 de los 8 insumos clasificación A resultantes en el Anexo F. Clasificación de Inventario ABC, ya que las hebillas son insumo de compra esporádica.

En primer lugar se calcularon los promedios de compras realizados durante el segundo semestre del año 2008, y posteriormente se dedujo el costo de mantenimiento del inventario, teniendo en cuenta que según los cálculos realizados en el capítulo 8 del presente documento, este corresponde al 6,79% mensual, es decir, 40,74% semestral del valor del artículo inventariado. El costo de emisión de pedido es el mismo para todos los insumos: \$6.153.

Posteriormente se evaluó el punto de reorden para cada artículo a solicitar. Los proveedores de Diseños Cavielles manejan tiempos de suministro lo suficientemente pequeños como para permitir que este punto sea calculado con base en la demanda promedio diaria y el número de días de desabastecimiento, que en ningún caso supera los dos días

El inventario promedio diario resultó de dividir la demanda promedio entre 183 días que tiene el semestre. Los días de desabastecimiento corresponden al tiempo de suministro que se calcularon igualmente en el capítulo 8. Adicional a eso se estableció un 95% de probabilidad de que no ocurra desabasto. Finalmente se calculó la Cantidad óptima de pedido y el punto de reorden para cada insumo clasificación A, con base en la siguiente formulación:

$$Q = \sqrt{\frac{2\bar{D}C_p}{C_m}}$$

$$R = (\bar{d} * L) + (z * \sigma * \bar{d})$$

Donde:

Q = Unidades a pedir

R = Punto de Reorden

$\bar{D}$  = Demanda promedio semestral

$\bar{d}$  = Demanda media diaria

C<sub>p</sub> = Costo de pedido

L = Tiempo de espera

C<sub>m</sub> = Costo mantenimiento unidad/ sem

$\sigma$  = Nivel de servicio

Material	Sintético Capellada (m)	Sintético forro (m)	Neolite (lámina)	Plantillas (par)	Tacones (par)	Pegante blanco (lata)	Pegante Amarillo (lata)
Vir Unitario ( C)	\$ 30.000,00	\$ 7.000,00	\$ 21.000,00	\$ 1.300,00	\$ 1.083,00	\$ 138.000,00	\$ 98.000,00
Inv Promedio	36	38	42	336	231	1	2
Vir Inv Promedio	\$ 1.080.000	\$ 266.000	\$ 882.000	\$ 436.800	\$ 250.173	\$ 138.000	\$ 196.000
	276	147	176	3130	3130	24	48
Cp	\$ 6.153	\$ 6.153	\$ 6.153	\$ 6.153	\$ 6.153	\$ 6.153	\$ 6.153
Cm <sup>P</sup>	\$ 12.222	\$ 2.852	\$ 8.555	\$ 530	\$ 441	\$ 56.221	\$ 39.925
2DCp	3.396.456	1.808.982	2.165.856	38.517.780	38.517.780	295.344	590.688
(2DCp)/Cm	278	634	253	72.727	87.300	5	15
<b>Q</b>	<b>16,67024017</b>	<b>25,18590671</b>	<b>15,91089573</b>	<b>269,6798113</b>	<b>295,4648916</b>	<b>2,291996873</b>	<b>3,846409547</b>
d	1,508196721	0,803278689	0,961748634	17,10382514	17,10382514	0,131147541	0,262295082
L	1,29	1,11	0,85	0,65	1,00	0,00	0,00
z(95%)	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64
desv	0,825420306	0,333333333	1,05	0,58	0,88	0	0
<b>R</b>	<b>3,980739837</b>	<b>1,331657559</b>	<b>2,471298936</b>	<b>27,45376141</b>	<b>41,84184086</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**Tabla S1. Cálculos de Política de Inventario**

La política de inventarios para los insumos tipo A en el segundo semestre de 2007 de acuerdo a los planteamientos, se hubiese definido como sigue:

- **Sintético para Capellada.** Pedir 17 metros cuando en stock haya 4 metros
- **Sintético para forro.** Pedir 25 metros cuando en stock haya 1 metro y medio
- **Neolite.** Pedir 16 láminas cuando en stock haya 3 lámina
- **Plantillas.** Pedir 270 pares cuando en stock haya 28 pares
- **Tacones.** Pedir 295 pares cuando en stock haya 42 pares
- **Pegante blanco.** Pedir 3 latas al sacar la última lata de la bodega de insumos
- **Pegante amarillo.** Pedir 4 latas al sacar la última lata de la bodega de insumos

Los costos totales se definen como la suma del costo de compra, el costo de pedido y el costo de mantenimiento. Para el caso particular que nos interesa se ignora el costo de compra, pues la comparación se realiza justamente en un semestre específico, con las cantidades compradas en ese lapso.

Costo Total = Costo semestral de pedido + Costo semestral de mantenimiento de inventario

$$TC = DC + (D/Q)C_p + (Q/2)H$$

Donde:

D= Demanda semestral

C<sub>p</sub>= Costo Pedido

C= Costo por unidad

H=iC Costo mmto unidad/semestre

Q= Cantidad de Pedido

i = Porcentaje del costo por mantener inventario

Por lo tanto para verificar la conveniencia del modelo de inventarios seleccionado se calcularon los costos en que se hubiese incurrido con la política de inventarios y los costos que efectivamente se causaron sin la aplicación de la política. Ver Tabla S2. Costos aplicando política de inventarios y Tabla S3. Costos sin aplicar política de inventarios.

Al aplicar la política de inventarios se hubiesen causado costos por mantenimiento y colocación de pedido por \$ 967.312, en tanto que los costos reales durante el mismo tiempo sin dicha política fueron de \$ 1.902.014, incrementándose en \$ 934.702

**Tabla S2. Costos aplicando política de inventarios**

Material	Sintético Capellada (m)	Sintético forro (m)	Neolite (lámina)	Plantillas (par)	Tacones (par)	Pegante blanco (lata)	Pegante Amarillo (lata)	
D	276	147	176	3130	3130	24	48	
C	\$ 30.000,00	\$ 7.000,00	\$ 21.000,00	\$ 1.300,00	\$ 1.083,00	\$ 138.000,00	\$ 98.000,00	
Q	16,67024017	25,18590671	15,91089573	269,6798113	295,4648916	2,291996873	3,846409547	
i	0,4074	0,4074	0,4074	0,4074	0,4074	0,4074	0,4074	
Cp	\$ 6.153	\$ 6.153	\$ 6.153	\$ 6.153	\$ 6.153	\$ 6.153	\$ 6.153	
H=Cm	\$ 12.222	\$ 2.852	\$ 8.555	\$ 530	\$ 441	\$ 56.221	\$ 39.925	
Pedidos D/Q	16,55645013	5,836597494	11,06160225	11,60635638	10,5934752	10,47121848	12,47917036	
(D/Q)Cp	\$ 101.872	\$ 35.913	\$ 68.062	\$ 71.414	\$ 65.182	\$ 64.429	\$ 76.784	
(Q/2)Cm	\$ 101.872	\$ 35.913	\$ 68.062	\$ 71.414	\$ 65.182	\$ 64.429	\$ 76.784	<b>Costo Total</b>
Tc	\$ 203.744	\$ 71.825	\$ 136.124	\$ 142.828	\$ 130.363	\$ 128.859	\$ 153.569	<b>\$ 967.312</b>

**Tabla S3. Costos sin aplicar política de inventarios**

Material	Sintético Capellada (m)	Sintético forro (m)	Neolite (lámina)	Plantillas (par)	Tacones (par)	Pegante blanco (lata)	Pegante Amarillo (lata)	
Inventario	36	38	42	336	231	1	2	
Cto inventario	1.080.000	266.000	882.000	436.800	250.173	138.000	196.000	
Cto mmto	439.992	108.368	359.327	177.952	101.920	56.221	79.850	
Cantidad pedidos	14	8	20	20	20	6	6	
Vlr Pedido	6.153	6.153	6.153	6.153	6.153	6.153	6.153	
Cp	86.142	49.224	123.060	123.060	123.060	36.918	36.918	<b>Costo Total</b>
Tc	526.134	157.592	482.387	301.012	224.980	93.139	116.768	<b>\$ 1.902.014</b>

**ANEXO T.**  
**HERRAMIENTAS ANALÍTICAS PARA CONTROL DE CALIDAD**

	C	D	E	F
1	Febrero de 2008			
2				
3	Proceso al que se devuelve	Cantidad de Devoluciones	Causas u observaciones	
4	Embalaje	1	Producto mal empacado	
5	Armado	3	Baja resistencia por mal pegado	
6	Tacón	7	Baja resistencia por mal pegado	
7	Tacón	2	Baja resistencia por poco tiempo en el horno	
8	Terminado	1	Zapatos deformes por mal proceso	
9	Tacón	1	Piezas disperejas por mal cosido	
10	Montaje	1	Producto en proceso sucio	
11	Costura	2	Piezas disperejas por mal cosido	
12	Tacón	1	Baja resistencia por mal pegado	
13	Tacón	1	Otro.....	
14	Tacón	1	Otro.....	
15	Tacón	5	Otro.....	
16	Montaje	1	Mal armado	
17	Montaje	1	Mal armado	
18	Montaje	1	Mal armado	
19	Tacón	1	Baja resistencia por mal pegado	
20	Tacón	1	Baja resistencia por mal pegado	
21	Tacón	1	Piezas cortadas a un menor o mayor tamaño del requerido	
22	Terminado	3	Otro.....	
23	Tacón	1	Otro.....	
24	Tacón	1	Producto en proceso sucio	
25	Terminado	1	Producto en proceso sucio	
26	Costura	1	Piezas disperejas por mal cosido	
27	Tacón	1	Otro.....	
28	<b>TOTAL</b>	40		
29				
30				

**Ilustración T1. Hoja de Verificación. Febrero/08**

	C	D	E
31			
32	Marzo de 2008		
33			
34	Proceso al que se devuelve	Cantidad de Devoluciones	Causas u observaciones
35	Embalaje	1	Producto en proceso sucio
36	Embalaje	3	Producto mal empacado
37	Embalaje	7	Producto mal empacado
38	Tacón	2	Baja resistencia por mal pegado
39	Terminado	2	Zapatos deformes por mal proceso
40	Tacón	1	Baja resistencia por mal pegado
41	Montaje	1	Producto en proceso sucio
42	Costura	3	Piezas disperejas por mal cosido
43	Embalaje	1	Baja resistencia por mal pegado
44	Tacón	3	Otro.....
45	Tacón	3	Otro.....
46	Terminado	1	Otro.....
47	Montaje	4	Mal armado
48	Montaje	4	Mal armado
49	Montaje	2	Mal armado
50	Tacón	4	Baja resistencia por mal pegado
51	Tacón	1	Baja resistencia por mal pegado
52	Tacón	1	Otro.....
53	Embalaje	2	Otro.....
54	Tacón	1	Otro.....
55	Tacón	2	Producto en proceso sucio
56	Terminado	1	Producto en proceso sucio
57	Emplantillado	1	Otro.....
58	Tacón	1	Otro.....
59	<b>TOTAL</b>	52	
60			

**Ilustración T2. Hoja de Verificación. Marzo/08**

	C	D	E	F	H
57	Emplantillado	1	Otro.....		
58	Tacón	1	Otro.....		
59	<b>TOTAL</b>	52			
60					
61					
62					
63	Abril de 2008				
64					
65	<b>Proceso al que se devuelve</b>	<b>Cantidad de Devoluciones</b>	<b>Causas u observaciones</b>		
66	Tacón	3	Producto en proceso sucio		
67	Montaje	1	Producto mal empacado		
68	Montaje	1	Producto mal empacado		
69	Tacón	2	Baja resistencia por mal pegado		
70	Emplantillado	1	Zapatos deformes por mal proceso		
71	Tacón	1	Baja resistencia por mal pegado		
72	Emplantillado	2	Producto en proceso sucio		
73	Costura	1	Piezas disperejas por mal cosido		
74	Armado	4	Baja resistencia por mal pegado		
75	Terminado	1	Otro.....		
76	Tacón	1	Otro.....		
77	Terminado	1	Otro.....		
78	Costura	1	Mal armado		
79	Emplantillado	1	Mal armado		
80	Montaje	1	Mal armado		
81	Tacón	1	Baja resistencia por mal pegado		
82	Corte	1	Baja resistencia por mal pegado		
83	Tacón	1	Otro.....		
84	Corte	1	Otro.....		
85	Tacón	1	Otro.....		
86	<b>TOTAL</b>	27			

**Ilustración T3. Hoja de Verificación. Abril/08**

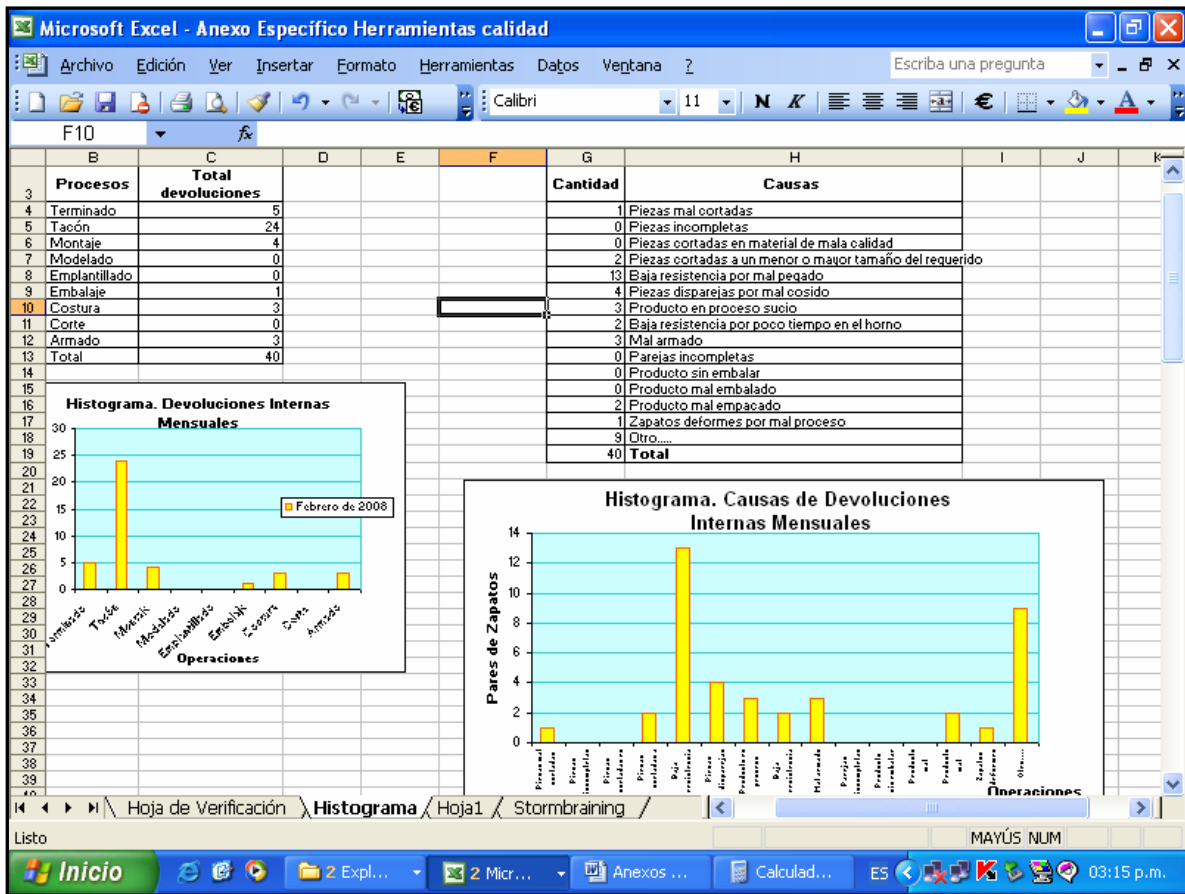
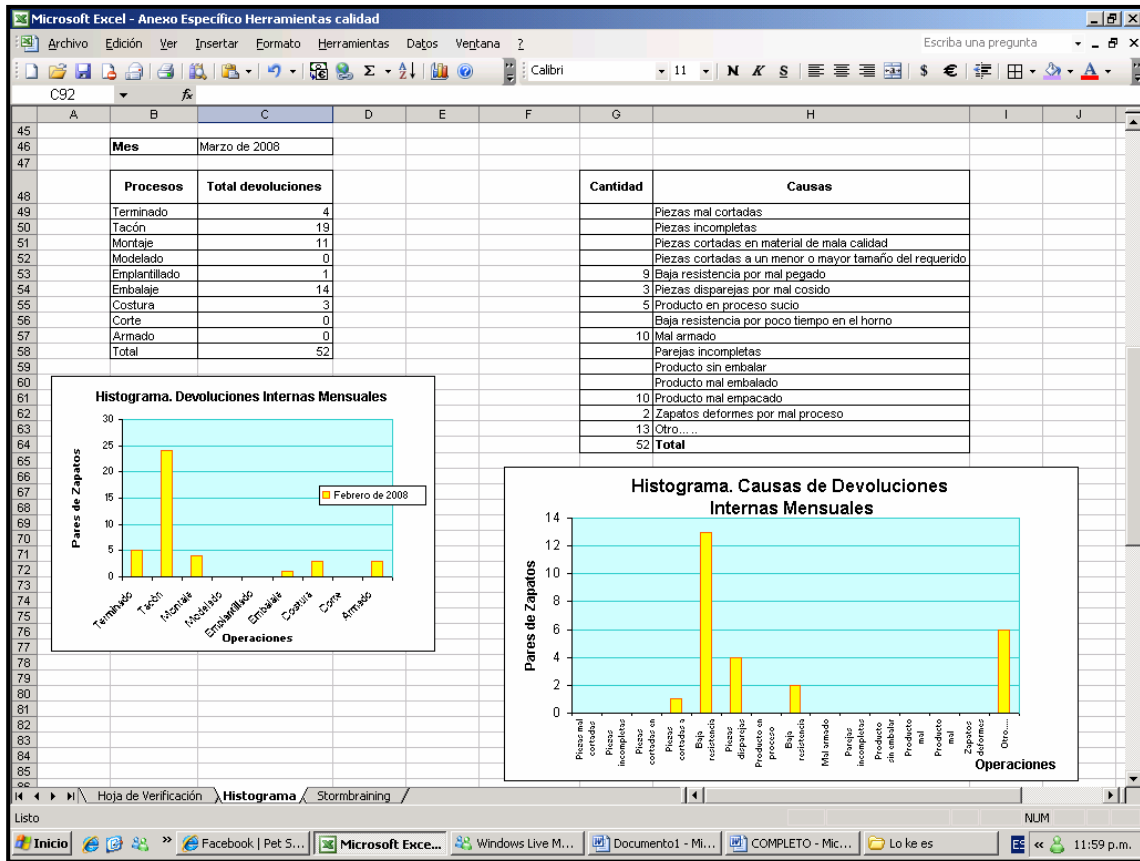
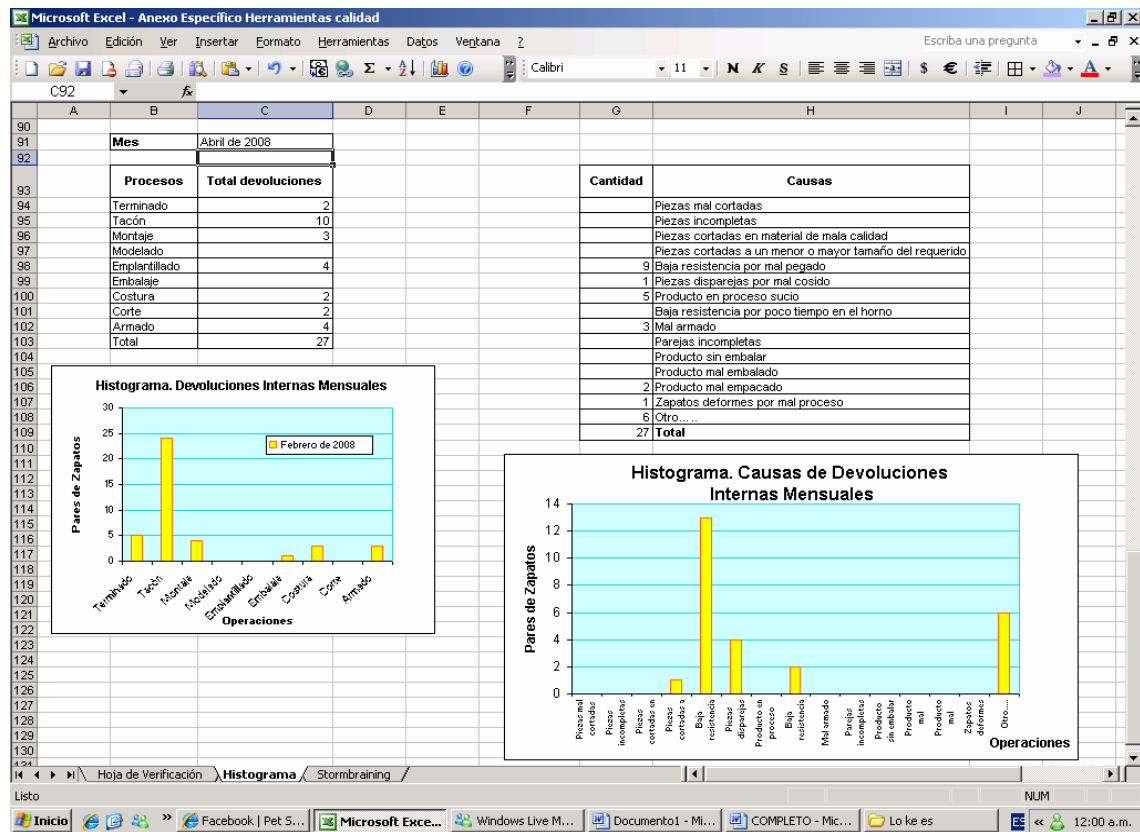


Ilustración T4. Histograma Devoluciones Internas. Febrero/08



**Ilustración T5. Histograma. Devoluciones Internas. Marzo/08**



**Ilustración T6. Histograma. Devoluciones Internas. Abril/08**

#	Actividad de Mejora	Plazo de Ejecución	Responsable	Seguimiento
1	Compromiso de todo el personal en prestar mayor atención al desarrollo de sus labores	Permanente	Todo el personal	
2	Llevar a cabo un concurso entre los diferentes procesos siendo el ganador quien menos devoluciones internas tenga. El gerente ofrece un premio al equipo de trabajo ganador y al segundo lugar	Julio de 2008	Gerente	

**Ilustración T7. Stormbraining. Abril/08**