

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería

Departamento de Ingeniería Industrial



**Implementación de una herramienta informática para la  
mejora del proceso de solicitud y control de  
desarrollos en el área de diseño de una empresa textil  
guatemalteca**

Trabajo de Graduación presentado por Sara Graciela  
Pineda Rodas para optar al grado académico de  
Licenciada en Ingeniería Industrial

Guatemala

2012



**Implementación de una herramienta informática para la  
mejora del proceso de solicitud y control de  
desarrollos en el área de diseño de una empresa textil  
guatemalteca**

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería

Departamento de Ingeniería Industrial



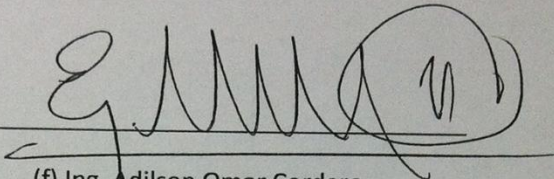
**Implementación de una herramienta informática para la  
mejora del proceso de solicitud y control de  
desarrollos en el área de diseño de una empresa textil  
guatemalteca**

Trabajo de Graduación presentado por Sara Graciela  
Pineda Rodas para optar al grado académico de  
Licenciada en Ingeniería Industrial

Guatemala

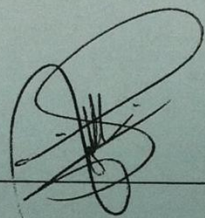
2012

Vo.Bo.:

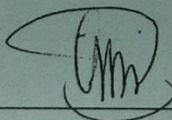


(f) Ing. Adilson Omar Cordero

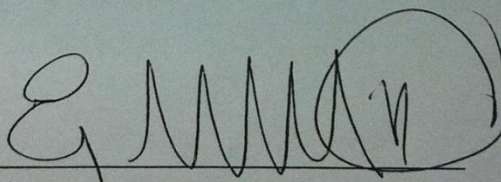
Tribunal Examinador:



(f) Ing. Ingrid Lorena de León



(f) Ing. César Silva



(f) Ing. Adilson Omar Cordero

Fecha de Aprobación: Guatemala, 24 de mayo 2012

# ÍNDICE

LISTA DE TABLAS	vii
LISTA DE ILUSTRACIONES	x
LISTA DE GRÁFICAS	xii
LISTA DE SÍMBOLOS	xiii
RESUMEN	xiv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. JUSTIFICACIÓN	3
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
IV. OBJETIVOS	5
V. MARCO TEÓRICO	6
A. Productividad	6
B. Conceptos de medición	7
C. Indicadores	8
D. Causas de baja productividad	13
E. Mejora	14
F. Técnicas de mejora	14
G. Instrumento DMAIC para el estudio de métodos	16
H. Otras técnicas de mejora	20
I. Herramientas informáticas	21
VI. ANTECEDENTES	25
A. Estructura orgánica de la empresa textil	25
B. Organigrama del área de diseño	27
C. El producto manufacturado	28
D. Descripción general del proceso productivo	32

E.	Plan productivo	37
F.	Descripción del proceso de solicitud de desarrollos	38
G.	Descripción del proceso de control de desarrollos	44
VII.	METODOLOGÍA	50
A.	Alcance del trabajo	50
B.	Determinación del universo	50
C.	Fuentes de información	50
D.	Diseño del instrumento de recopilación de datos	51
VIII.	IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTA INFORMÁTICA	53
A.	Planteamiento de herramienta informática	53
B.	Aspectos técnicos de implementación	55
C.	Capacitaciones	62
IX.	RESULTADOS	64
A.	Proceso de solicitud de desarrollos antes de la implementación de la herramienta informática	64
B.	Proceso de solicitud de desarrollos después de la implementación de la herramienta informática	86
C.	Proceso de control de desarrollos antes de la implementación de la herramienta informática	102
D.	Proceso de control de desarrollos después de la implementación de la herramienta informática	116
X.	ANÁLISIS DE RESULTADOS	128
A.	Solicitud de desarrollos	128
B.	Control de desarrollos	136
XI.	ESTUDIO FINANCIERO	146
A.	Inversión	146
B.	Gastos fijos	147
C.	Gastos variables	149

D.	Beneficio	149
E.	Flujo de caja proyectado	150
F.	Tasa Interna de Retorno (TIR), Valor Actual Neto (VAN), beneficio-costo	151
XII.	MEDIDAS DE CONTROL	152
XIII.	CONCLUSIONES	154
XIV.	RECOMENDACIONES	156
XV.	BIBLIOGRAFÍA	157
XVI.	ANEXO	160
XVII.	GLOSARIO	186

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Propuesta de información estándar en solicitud de desarrollo	10
Tabla 2. Escala de ponderación de eficacia	10
Tabla 3. Tabla de identificación de objetivos y factibilidad de proyecto	16
Tabla 4. Diagrama de la información para el proceso de solución al problema	17
Tabla 5. Análisis FD	19
Tabla 6. Comparación Internet, Intranet y Extranet	23
Tabla 7. Estándar de información requerida en solicitud de desarrollos	39
Tabla 8. Resumen del proceso de solicitud de desarrollos	40
Tabla 9. Resumen del proceso de control de desarrollos	45
Tabla 10. Hardware necesario para desarrollo e implementación	60
Tabla 11. Software necesario para desarrollo e implementación	60
Tabla 12. Tiempo requerido para completar solicitud de desarrollos antes de implementación de herramienta informática	65
Tabla 13. Resumen de asignación de actividades por responsable antes de implementación de herramienta informática	67
Tabla 14. Total de datos omitidos en solicitud de desarrollos antes de implementación de herramienta informática.	68
Tabla 15. Eficacia con que el Especialista de Producto realiza la solicitud de desarrollos	69
Tabla 16. Solicitud de desarrollos – Especialista de Producto	71
Tabla 17. Utilización de tiempo en el proceso de ordenamiento de datos de solicitudes de desarrollos, antes de implementación de herramienta informática	72
Tabla 18. Utilización de tiempo en el diseño de plan de manufactura de solicitudes de desarrollos, antes de implementación de herramienta informática.	72
Tabla 19. Solicitud de desarrollos: Asignación de costo – Especialista de Producto	73
Tabla 20. Solicitud de desarrollos: Asignación de costo - Asistente de Planificación	74
Tabla 21. Solicitud de desarrollos: Asignación de costo- Asistente de Planificación	74
Tabla 22. Análisis interno. Proceso de solicitud de desarrollos antes de implementación de herramienta informática	80
Tabla 23. Propuesta de mejora: 5s´s - clasificar	82
Tabla 24. Propuesta de mejora: 5s´s - ordenar	83

Tabla 25. Tiempo requerido para completar solicitud de desarrollos después de implementación de herramienta informática	86
Tabla 26. Resumen de asignación de actividades por responsable después de implementación de herramienta informática	91
Tabla 27. Datos omitidos en la solicitud de desarrollos después de la implementación de la herramienta informática	92
Tabla 28. Eficacia con que el Especialista de Producto realiza la solicitud de desarrollos después de la implementación de la herramienta informática	93
Tabla 29. Tiempo que el Especialista de Producto dedica a la solicitud de desarrollos	94
Tabla 30. Utilización de tiempo ordenando solicitud de desarrollos	95
Tabla 31. Utilización de tiempo diseñando plan de manufactura	96
Tabla 32. Solicitud de desarrollos: Asignación de costo – Especialista de Producto	97
Tabla 33. Asignación de costos al ordenamiento de datos	97
Tabla 34. Asignación de costo al diseño del plan de manufactura	98
Tabla 35. Análisis interno de solicitud de desarrollos después de implementación de herramienta informática	101
Tabla 36. Frecuencia con que se aplican los procesos a los desarrollos en agosto 2011	102
Tabla 37. Procesos por departamento controlados en la línea de producción de desarrollos	103
Tabla 38. Resumen de actividades del ciclo de control de desarrollos antes de implementación de herramienta informática	105
Tabla 39. Porcentaje de participación de procesos y departamentos en la manufactura de los desarrollos	105
Tabla 40. Utilización de tiempo en control de desarrollos	106
Tabla. 41. Control de desarrollos: Asignación de costo – Asistente de Planificación	107
Tabla 42. Análisis interno - Control de desarrollos antes de implementación de herramienta informática	109
Tabla 43. Control de desarrollos. Propuesta de mejora: 5s's – clasificar	112
Tabla 44. Propuesta de mejora: Control de desarrollos. 5s's – ordenar	113
Tabla 45. Propuesta de mejora. Control de desarrollos: 5s's - limpiar	114
Tabla 46. Actualización de diagrama de flujo de control de desarrollos después de implementación de herramienta informática	120
Tabla 47. Diagrama de operaciones de control de desarrollos después de implementación de herramienta informática	121

Tabla 48. Resumen de asignación de actividades por responsable después de la implementación de la herramienta informática	122
Tabla 49. Utilización de tiempo controlando desarrollos	123
Tabla 50. Utilización de tiempo en control de desarrollos	124
Tabla 51. Asignación de costo a registro de cumplimiento de desarrollos	125
Tabla 52. Análisis interno - Control de desarrollos después de implementación de herramienta informática	126
Tabla 53. Comparativo: Ciclo de solicitud de desarrollos	129
Tabla 54. Comparativo: Análisis cualitativo	134
Tabla 55. Porcentaje de participación de los departamentos y procesos de manufactura del área de diseño en la manufactura de los desarrollos	137
Tabla 56. Comparativo: análisis cualitativo	144
Tabla 57. Inversión Inicial	147
Tabla 58. Gastos Fijos	148
Tabla 59. Beneficio	150
Tabla 60. Flujo de caja proyectado	150
Tabla 61. Resumen: TIR, VAN, beneficio-costo	151
Tabla 62. Tiempo promedio requerido para completar una solicitud de desarrollos antes de implementación de herramienta informática	165
Tabla 63. Información frecuentemente omitida en la solicitud de desarrollos antes de implementación de herramienta informática	166
Tabla 64. Método para obtener información faltante por departamento, antes de implementación de herramienta informática	168
Tabla 65. Tiempo requerido para completar solicitud de desarrollos, después de implementación de herramienta informática	170
Tabla 66. Información omitida en solicitud de desarrollos, después de implementación de herramienta informática	171
Tabla 67. Información provista vs Información requerida	174
Tabla 68. Comparativo información provista vs información requerida	176
Tabla. 69. Comparativo información provista vs información requerida	178
Tabla. 70. Comparativo información provista vs información requerida	179
Tabla 71. Porcentaje de procesos aplicados por departamento en agosto 2011	181

## LISTA DE ILUSTRACIONES


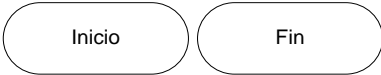
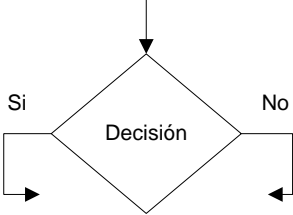


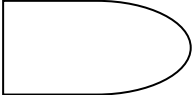

Ilustración 1. Cadena de valor en aumento de productividad	7
Ilustración 2. Ingeniería de métodos	15
Ilustración 3. Diagrama Causa-Efecto	18
Ilustración 4. Comparación ilustrativa Internet, Intranet y Extranet	23
Ilustración 5. Estructura productiva de la empresa	26
Ilustración 6. Organigrama de la empresa	27
Ilustración 7. Organigrama del área de diseño	28
Ilustración 8. Principales opciones de pierna	28
Ilustración 9. Principales altos de cintura	29
Ilustración 10. Minuta de maquinaria e instrucciones de costura	30
Ilustración 11. Carta de hilos	30
Ilustración 12. Patrón simple de prenda	31
Ilustración 13. Corte	31
Ilustración 14. Producto cosido	32
Ilustración 15. Gantt de ciclo total estándar de manufactura	37
Ilustración 16. Diagrama de flujo de solicitud de desarrollos antes de implementación de herramienta informática	43
Ilustración 17. Diagrama de flujo de control de desarrollos antes de implementación de herramienta informática.	48
Ilustración 18. Etapas de desarrollo de herramienta informática	56
Ilustración 19. Estructura combinada	61
Ilustración 20. Maquetación de herramienta informática	61
Ilustración 21. Página principal de herramienta informática	62
Ilustración 22. Diagrama de operaciones del proceso de solicitud de desarrollos antes de implementación de herramienta informática	66
Ilustración 23. Método utilizado para resolver una duda, antes de implementación de herramienta informática	76
Ilustración 24. Gantt de ciclo real de manufactura	77
Ilustración 25. Ishikawa: solicitud lenta e ineficaz	78
Ilustración 26. Solicitud de desarrollos antes de implementación de herramienta informática	81
Ilustración 27. Plantilla estandarizada de solicitud de desarrollos	84

Ilustración 28. Diagrama de flujo de solicitud de desarrollos después de implementación de herramienta informática	89
Ilustración 29. Diagrama de operaciones de solicitud de desarrollos después de implementación de herramienta informática	90
Ilustración 30. Eficacia de métodos de resolución de dudas después de implementación de herramienta informática	99
Ilustración 31. Gantt de ciclo de manufactura luego de implementación de herramienta	100
Ilustración 32. Diagrama de operaciones de control de desarrollos antes de implementar la herramienta informática	104
Ilustración 33. Ishikawa: control de desarrollos lento	108
Ilustración 34. Registro de control de unidades antes de implementación de herramienta informática	111
Ilustración 35. Registro de cumplimiento en herramienta informática	115
Ilustración 36. Gantt de ciclo de manufactura antes de implementación de herramienta informática	135
Ilustración 37. Gantt de ciclo de manufactura después implementación de herramienta informática	136
Ilustración 38. Control: Poka-Yoke	152
Ilustración 39. Control: control visual	152
Ilustración 40. Correo 1 - Solicitud de desarrollos	175
Ilustración 41. Correo 2 - Solicitud de desarrollos	177
Ilustración 42. Correo 3 - Solicitud de desarrollos	177
Ilustración 43. Correo 4 – Solicitud de desarrollos	179
Ilustración 44. Correo 5 - Solicitud de desarrollos	180

## LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Datos omitidos en la solicitud de desarrollos antes de implementación de herramienta informática	68
Gráfica 2. Datos omitidos en solicitud de desarrollos después de implementación de herramienta informática	92
Gráfica 3. Comparativo: tiempo requerido para completar solicitud de desarrollos	128
Gráfica 4. Comparativo: eficacia promedio del proceso de solicitud de desarrollos	130
Gráfica 5. Comparativo: asignación de costo al proceso de solicitud de desarrollos	131
Gráfica 6. Comparativo: tiempo requerido para completar el ciclo de control de desarrollos	139
Gráfica 7. Asignación de actividades antes de implementación de herramienta informática	139
Gráfica 8. Asignación de actividades después de implementación de herramienta informática	140
Gráfica 9. Comparativo: tiempo asignado al control de desarrollos	141
Gráfica 10. Comparativo: asignación de costo al proceso de control de desarrollos	142
Gráfica 11. Datos omitidos en solicitud de desarrollos, antes de implementación de herramienta informática	167
Gráfica 12. Método utilizado para resolver una duda, antes de implementación de herramienta informática	169
Gráfica 13. Datos omitidos en solicitud de desarrollos, después de implementación de herramienta informática	171
Gráfica 14. Método utilizado para resolver una duda, después de implementación de herramienta informática	173
Gráfica 15. Porcentaje de participación del proceso por departamento, agosto 2011	182

## LISTA DE SÍMBOLOS

Nombre	Símbolo	Función
Proceso		Representa operación que origina un cambio en actividades u operaciones de un proceso o procedimiento.
Terminal		Representa el inicio y el final del proceso o actividad.
Decisión		Indica operación lógica de comparación entre dos alternativas distintas con resultados diferentes.
Indicador de dirección		Indica la línea de flujo o sentido de ejecución de los procesos o actividades.
Subproceso		Representa un procedimiento independiente del proceso que se ejecuta.
Retraso		Representa tiempo de demora que impide la capacidad máxima de un proceso.
Base de datos		Recurso que recopila información para atender necesidades de uno o varios usuarios.

## RESUMEN

El proyecto se ha desarrollado para una empresa de manufactura textil de la Ciudad de Guatemala, fundada en el año 2009, cuya actividad principal es la confección de pantalones de mezclilla.

A partir de su fundación, la empresa se ha caracterizado por ser una empresa flexible, innovadora y moderna, con tendencias vanguardistas, apertura al cambio y mejora continua. Tomando en cuenta estas pautas, se presenta la oportunidad de implementar una herramienta informática para mejorar dos procesos: el proceso de solicitud de desarrollos y el proceso de control de desarrollos. Se entiende por desarrollos a las muestras del producto que se presentan al cliente para que conozca las capacidades de manufactura de la empresa.

Este trabajo tiene como objetivo demostrar los procedimientos y la metodología utilizada en el desarrollo e implementación de la herramienta informática en la empresa textil, la cual tiene una infraestructura estable y gran capacidad de trabajo y está buscando integrar sus esfuerzos de mejora de procesos.

El trabajo incluye: antecedentes, en los cuales se describen los avances en el uso de la tecnología en la industria, la participación económica que tiene la industria textil en Guatemala, el mercado de la industria, así como la estructura y operaciones de la empresa textil, para luego profundizar en el proceso de solicitud de desarrollos y control de desarrollos y su importancia en la empresa; marco teórico, en el que se describe la productividad, sus indicadores y conceptos de medición, se conceptualiza en qué consiste una mejora, la cual se alcanza en este proyecto con la utilización de la metodología DMAIC, también descrita en esta sección. Se describen las herramientas informáticas existentes para luego definir la más adecuada a implementar en el área de diseño de la empresa, según las necesidades de la misma; la metodología utilizada para la obtención de datos e información necesarios para el estudio de la situación de los procesos y métodos, antes y después de la implementación de la herramienta informática; implementación, en el cual se detalla el procedimiento utilizado para identificar las necesidades de la empresa al implementar la herramienta informática en el área de diseño, así como los aspectos técnicos de la implementación y sus limitaciones; resultados, se muestran los resultados cuantitativos y cualitativos obtenidos antes de la implementación de la herramienta informática, se describen las propuestas de mejora utilizando 5s's y Kaizen, y se concluye con los resultados obtenidos luego de la aplicación de las propuestas, documentando la mejora en el proceso de control de

desarrollos y solicitud de desarrollos; se analizan los resultados de mejora en base a tiempos, eficacia, costos, eficiencia y factores cualitativos para demostrar la mejora en el proceso con la utilización de la herramienta informática; se presenta un estudio financiero, en el cual se analiza el flujo de caja en un periodo de cinco años; en la última sección se presentan medidas de control para garantizar la correcta utilización y funcionamiento de la herramienta informática.

Con la información obtenida del análisis de resultados y del flujo de caja, sobre el cual se desarrolló la implementación de la herramienta informática, se obtiene la Tasa Interna de Retorno, el Valor Actual Neto y la relación beneficio-costos, con los cuales se demuestra la factibilidad de implementar la herramienta informática, dados los beneficios que representan para la empresa.

# I. INTRODUCCIÓN

En Guatemala la industria textil se ha desarrollado de manera empírica y ha llegado a ser una de las fortalezas en la economía del país. Con la globalización la industria textil ha adquirido gran importancia por el volumen de exportaciones y su participación en la balanza comercial, por lo que mantener una ventaja competitiva en el sector es uno de los puntos críticos para el éxito de la empresa. La ventaja competitiva únicamente se alcanza con el aumento de la productividad y en este trabajo se demuestra que la mejora en los procesos es una vía para aumentarla.

La empresa textil estudiada se caracteriza por mejorar continuamente sus actividades y procesos, los cuales se desarrollan en dos etapas: preproducción y producción de producto final. Preproducción se denomina a la etapa de diseño del producto y es el punto de partida en la generación de valor para el cliente, en ésta se presenta opciones, ideas y soluciones de manufactura a los clientes y el rendimiento en esta etapa es crítica para el éxito de la empresa, por lo que el trabajo se enfoca en esta etapa.

En este proyecto se parte de la documentación de la situación de dos procesos que se llevan a cabo en la etapa de preproducción, específicamente el área de diseño:

- El proceso de solicitud de desarrollos, el cual consiste en la comunicación de instrucciones de manufactura provenientes del cliente a los operarios de manufactura, el cual concluye con el diseño del plan de trabajo de manufactura.
- El proceso de control de desarrollos, que consiste en el monitoreo del cumplimiento de los planes de manufactura desde la operación inicial de manufactura, hasta la exportación del producto terminado.

Existe la necesidad de mejorar estos dos procesos para asegurar que el compromiso de entrega de producto terminado con el cliente se cumpla. Para lograr esto, el trabajo terminado consistirá en la mejora del proceso de solicitud de desarrollos y control de desarrollos, con el cual se eliminan correos electrónicos informales con información dispersa, llamadas telefónicas y papeles que conllevan a mala comunicación y baja confiabilidad. Estos se sustituyen por un proceso de solicitud a través de una herramienta informática que permite una correcta distribución de funciones para cada puesto, el ordenamiento de datos y la estandarización de información distribuida a los distintos departamentos de proceso, lo cual permite la reducción de tiempo y recursos asignados a esta actividad, aumentando la eficiencia y productividad del proceso. Adicionalmente, se tendrá la mejora en el proceso de control de desarrollos, el cual se caracteriza por la eliminación del seguimiento físico de los desarrollos, que está centralizado en una sola persona, redistribuyendo tareas en los distintos departamentos de manufactura

otorgándoles mayor autonomía y control en el cumplimiento de sus tareas diarias. Esto se logra con el uso de la herramienta informática que permite agilizar el proceso de ubicación de información, instrucciones y especificaciones de manufactura que permiten mejorar los indicadores de cumplimiento de planes de manufactura.

El factor clave en la mejora es la reestructuración de los procesos con la ayuda de la herramienta informática, con la cual se cambian los métodos de trabajo, se promueve la cultura de mejora continua, los trabajadores aprenden a tener una mejor organización y hábitos, siendo capacitados y mejorando sus técnicas de trabajo.

## II. JUSTIFICACIÓN

El impacto de las herramientas informáticas en la gerencia y dirección de empresas es importante y su implementación es una realidad. Mientras todo se cuantifica y se obtienen datos de distintas fuentes, los gerentes deben tomar decisiones de la manera más efectiva posible. No sería posible tomar muy buenas decisiones si no se tuviese información sustentable y comprobable, por lo que implementar un sistema de recolección de datos para fundamentar las decisiones es vital en una gestión administrativa flexible.

Es importante que las organizaciones no solamente tengan sistemas de cómputo, sino que se les proporcione un giro tecnológico a los sistemas de información. Durante mucho tiempo se ha trabajado con las matemáticas y con las computadoras y ahora estamos en una época en la que las herramientas para procesar información se hacen indispensables. Las rutinas de trabajo de recolección de datos representan grandes periodos de tiempo, tiempo que puede utilizarse de mejor manera para el análisis de información y a actividades específicas que agregan valor al producto.

El desarrollo de las herramientas informáticas, o sistemas, han permitido que la gestión dirija esfuerzos a actividades específicas, tenga mayor acceso a soluciones de distintos tipos de problemas y tenga un concepto estructurado de la evolución de los productos y su desarrollo en menor tiempo, no sólo en la industria manufacturera, sino en todas las industrias guatemaltecas.

La implementación de la herramienta informática en el área de diseño del producto en la industria de manufactura textil representa la oportunidad de agilizar los procesos, estandarizarlos y aumentar la autonomía de los usuarios, proveer mayor acceso a la información y reducir el tiempo asignado a actividades que no agregan valor al producto.

Este trabajo de graduación pretende contribuir en la mejora del sistema de comunicación interna de la empresa textil para agilizar los procesos de manufactura del área de diseño y proporcionar acceso al historial de manufactura a cualquier usuario en cualquier momento con información veraz, trazable y de calidad basado en un sistema de control eficaz y confiable.

### III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El método utilizado internamente para comunicar las instrucciones de manufactura de los nuevos desarrollos<sup>1</sup> es ineficaz. Las instrucciones que comunica el Especialista de Producto son incompletas, causan expectativa y atrasan otros procesos. En la solicitud de desarrollos requerida vía correo electrónico, los Especialistas de Producto otorgan información parcial, omitiendo instrucciones de manufactura importantes. La información incompleta afecta a todos los departamentos del área de diseño que dependen de ésta para manufacturar el producto y son los operarios quienes se ven en la obligación de investigar cuáles son los requerimientos de manufactura del cliente, sin que sea esta labor de ellos. Lo anterior atrasa el ciclo de manufactura de desarrollos y, como consecuencia, el ciclo de manufactura del producto final.

No solamente existe mala comunicación durante el proceso de solicitud de desarrollos, sino también se tiene un sistema de control del cumplimiento de manufactura diario que se caracteriza por ser lento e ineficiente, en el cual se desconoce el nivel de actividad o porcentaje de participación de cada uno de los departamentos de manufactura. El control consiste en monitorear diariamente los desarrollos manufacturados en los siete departamentos del área de diseño, proceso que requiere aproximadamente tres horas, lo cual deja poco tiempo para analizar el cumplimiento de manufactura planificado y mejorar el proceso.

---

<sup>1</sup> Entiéndase por desarrollos a las muestras del producto que se muestran al cliente para que este conozca las capacidades de manufactura de la empresa.

## **IV. OBJETIVOS**

### **A. OBJETIVO GENERAL**

Implementar una herramienta informática en el área de diseño del producto de una empresa textil en Guatemala, para mejorar el proceso de solicitud y control de los desarrollos.

### **B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Identificar el porcentaje de participación de cada departamento del área de diseño en la manufactura de los desarrollos.

2. Identificar el porcentaje de participación de cada proceso del área de diseño en la manufactura de los desarrollos.

3. Reducir el tiempo requerido para completar la solicitud de desarrollos en el departamento comercial.

4. Agilizar el proceso de control de los desarrollos manufacturados en la línea de producción de desarrollos.

## V. MARCO TEÓRICO

En esta sección se encuentra la literatura revisada para enmarcar el estudio, también se definen los términos utilizados a lo largo del trabajo, los conceptos de medición utilizados, definiciones y concepciones de mejora. Se detalla la metodología para el estudio de métodos y se presentan las opciones informáticas como herramientas de trabajo.

### A. Productividad

El criterio utilizado para relacionar el resultado de un proceso con los recursos empleados en el mismo es criterio de la productividad (Río, 2006) Toda mejora realizada en cualquier procedimiento o proceso tiene como finalidad aumentar la productividad.

**1. Productividad:** es la relación entre producción final y factores productivos (tierra, capital, tiempo, trabajo) utilizados en la producción de bienes y servicios.

Usualmente se calcula la productividad utilizando índices (relacionados, por ejemplo, con la producción y las horas trabajadas), lo cual permite determinar la tasa en que varía la productividad. (Cabral, 2011).

La productividad consiste en lograr más resultados con menores recursos y menores desperdicios. La productividad está ligada a todas las actividades con valor agregado.

**2. Importancia de la productividad:** las organizaciones para sobrevivir en el mundo competitivo tienen como fin último aumentar sus utilidades y crecimiento, y esto se logra aumentando la productividad. El instrumento fundamental para tener una mayor productividad es la correcta utilización de tecnología, métodos, estudio de tiempos y un sistema de compensaciones, ya que el recurso humano es el motor de la productividad empresarial. Es importante tener un personal motivado para que este cumpla con el trabajo asignado, se sienta parte de la empresa y contribuya a mejorar su propia productividad y la de la empresa. (Cabral, 2011)

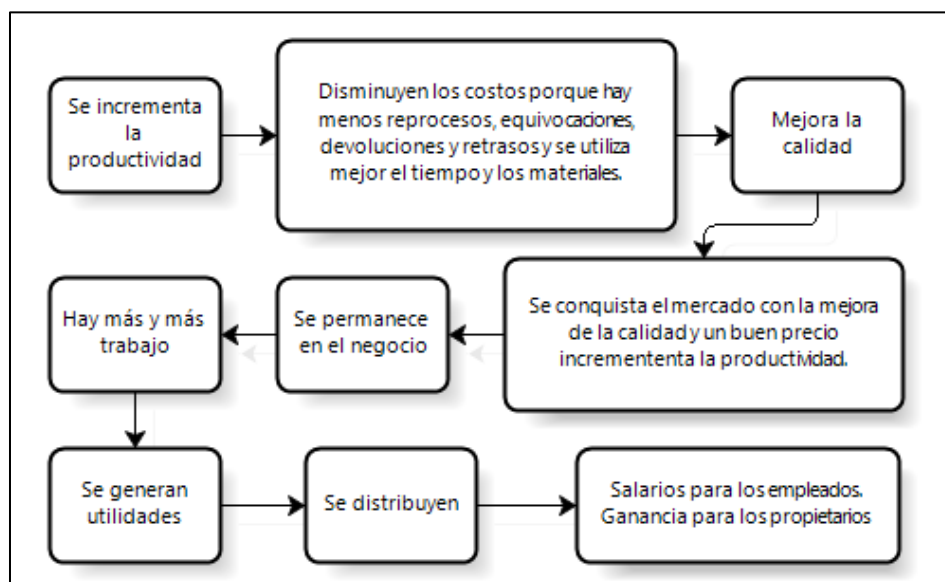
#### a. Ventajas:

- 1) Contribuye con la correcta distribución de recursos
- 2) Ayuda a incrementar las utilidades

- 3) Aumenta la competitividad de la empresa. Una empresa es competitiva en relación a otras cuando produce productos de mejor calidad en el menor tiempo y con los menores costos.

El incremento en la productividad provoca una reacción en cadena en la empresa, el fenómeno se traduce en mejor calidad, menores desperdicios, menos reproceso, menores precios, estabilidad del empleo, permanencia de la empresa, mayor flexibilidad y adaptación al cambio, entre otros beneficios, como se observa en la ilustración siguiente:

**Ilustración 1. Cadena de valor en aumento de productividad**



(Criollo, 2009)

## B. Conceptos de medición

Medir las actividades permite definir objetivos y prioridades, planificar con mayor acierto y seguridad, asignar recursos de acuerdo a los niveles exigidos a las circunstancias del momento, explicar el comportamiento de la calidad y la productividad a los interesados en la organización y el desarrollo del producto. Además son una herramienta para aumentar la competitividad.

La eficiencia, eficacia, el porcentaje de participación y el porcentaje de utilización permiten tener conceptos de productividad respecto a los resultados versus las expectativas.

**1. Productividad.** La productividad es la capacidad o grado de producción por unidad de trabajo, superficie de tierra cultivada, equipo industrial. En economía se denomina a la productividad como la relación entre lo producido y los medios empleados, tales como mano de obra, materiales, energía. (Real Academia Española, 2011)

**2. Eficacia ( $\eta$ ).** Según la Real Academia Española, se define la eficacia como la capacidad de obrar para conseguir un resultado determinado. (Real Academia Española, 2011) En este caso se logran los objetivos y metas de un plan al concentrar los esfuerzos en las actividades y procesos que realmente deben llevarse a cabo para cumplir los objetivos sin tomar en cuenta los recursos utilizados para alcanzarlos.

**3. Eficiencia (E).** La eficiencia es lograr resultados con el mínimo esfuerzo o costo, haciendo énfasis en la cantidad y no en la calidad. La Real Academia Española permite definir eficiencia como la capacidad para lograr un fin empleando los mejores medios posibles. En este caso se busca un uso óptimo de los recursos disponibles para lograr los objetivos deseados. (Real Academia Española, 2011)

**4. Participación por proceso.** Cada departamento se especializa en procesos específicos. Algunos departamentos se especializan en una sola tarea, mientras que otros departamentos se especializan en varias. El resultado obtenido de la suma de procesos permite generar el producto final. Los procesos son dependientes e irremplazables y cada uno tiene un impacto y una medida de participación en la elaboración del producto final.

**5. Participación por departamento.** La especialización de trabajo se caracteriza por la departamentalización ya que permite la mayor utilización de expertos y recursos específicos a las tareas. Por otra parte, fomenta entre los empleados el desarrollo de conocimientos técnicos gracias a la división de trabajo.

**6. Porcentaje de utilización de la fuerza de trabajo.** También denominado "utilización de tiempo" se refiere al porcentaje de tiempo que el trabajador dedica a una actividad específica, en contraposición a hacer otra. El concepto de porcentaje de utilización se enfoca en el tiempo productivo en que se completa una actividad, es decir, en base a la eficacia con que se cumple un objetivo. (Proyecto GPE America Latina)

## C. Indicadores

Los indicadores son magnitudes que expresan el comportamiento o desempeño de un proceso, que al compararse con algún nivel de referencia permite detectar desviaciones positivas o negativas.

Se considera que en la construcción y en la revisión de indicadores se deben tener en cuenta los siguientes elementos: (Rodríguez & Gomez Bravo, 1997)

- **Definición del indicador:** Expresión matemática que cuantifica el estado de la característica o hecho que se desea controlar.

- **Objetivo del indicador:** Debe expresar el ¿para qué? Se utiliza: eliminar, maximizar, sintetizar, tener cero retrasos, etc.
- **Niveles de referencia:** El acto de medir se realiza con base en la comparación y para ello se necesita una referencia contra la cual contrarrestar el resultado del indicador.
- **Responsabilidad:** Quién debe actuar de acuerdo al comportamiento del indicador con respecto de las referencias escogidas.
- **Instrumentos:** Quién hace, organiza las observaciones y define las muestras con qué instrumentos.
- **Periodicidad:** Es fundamental saber con qué frecuencia se deben hacer las lecturas: diaria, semanal o mensualmente.

Los indicadores utilizados para medir la calidad de la información y procesos son:

## 1. Productividad:

**a. Objetivo:** Medir la cantidad de resultados obtenidos respecto a los insumos utilizados.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumos}} = \frac{\text{Resultados logrados}}{\text{Recursos empleados}}$$

**b. Niveles de referencia:** El nivel de productividad se mide respecto a los insumos necesarios en el momento en que se está produciendo un resultado.

**c. Responsabilidad:** Es responsabilidad de los altos niveles de mando, analistas de procesos y financieros de la empresa brindar retroalimentación y medidas de aumento de productividad.

El administrador de la herramienta debe estudiar nuevas formas y métodos de aumento en la productividad.

**d. Periodicidad:** Mantenimiento de los límites de control cada seis meses.

## 2. Eficacia ( $\eta$ ):

**a. Objetivo:** Medir la discrepancia o variación que existe entre las salidas estándar o ideales y las salidas actuales o reales.

$$\eta = (\text{Salidas reales/Salidas ideales}) * 100\%$$

**b. Niveles de referencia:** Para ser eficaz, la acción debe ser capaz de producir los mismos resultados cuando se repite en condiciones semejantes y el resultado debe ser similar al resultado que se espera obtener por su aplicación. Para ilustrar este indicador, se tomará como ejemplo la Tabla 1.

**Tabla 1. Propuesta de información estándar en solicitud de desarrollo**

Requerimiento de desarrollos	Datos mínimos requeridos en Solicitud de desarrollo:
Información general del estilo	Nombre del cliente
	División del cliente
	Tipo de desarrollo
	Nombre de estilo
	Temporada
Detalle de tela	Tela
	Color de tela
	Nombre de proveedor de tela
	Código de tela
	Número de rollo de tela
	Código de proveedor de otras telas
Detalle de lavado	Tipo de lavado
Detalles de costura	Hilo (s)
Instrucciones especiales	Talla(s)
	Cantidad de desarrollos
	Procesos de acabados especiales
	Restricción: Documentación con especificaciones del cliente
	Fecha límite de finalización de manufactura
	Número correlativo de desarrollo

(FUENTE: elaboración propia)

En la tabla se observa la estandarización de los datos generales del estilo, tela, lavado, costura e instrucciones especiales. Los datos mínimos que debe contener obligatoriamente la solicitud de desarrollo son veinte.

**Tabla 2. Escala de ponderación de eficacia**

	Muy eficaz	Eficaz	Regular	Baja eficacia	Poco eficaz
Cantidad de aciertos	1	1	1	1	1
Frecuencia de intentos	1	1.4	2	5	10
<b>% de eficacia</b>	<b>100%</b>	<b>71%</b>	<b>50%</b>	<b>20%</b>	<b>10%</b>

(FUENTE: elaboración propia)

La ponderación de referencia en la evaluación de la eficacia de los procesos se basa en la cantidad de aciertos o resultados respecto a la frecuencia de intentos. El 100% representa un resultado eficaz, mientras un 10% representa un proceso poco eficaz.

**c. Responsabilidad:** El operario que tiene relación directa con la solicitud de desarrollo y el control del mismo debe asegurar y promover que los procesos establecidos se mantengan en todos los niveles de la organización.

El administrador de la herramienta informática debe velar por la sostenibilidad de los indicadores.

**d. Instrumentos:** Para medir la eficacia se debe usar como referencia la tabla estándar y contra este se comprar la cantidad de datos reales especificados en la solicitud de desarrollo. Para validar la escala de eficiencia se debe encuestar y entrevistar a los operarios respecto a la ponderación de eficacia que dan a los métodos que utilizan diariamente.

**e. Periodicidad:** Las mediciones se deben hacer mensualmente.

### 3. Eficiencia (E):

**a. Objetivo:** medir la variación que existe entre las salidas estándar o ideales respecto al tiempo y costo y las salidas actuales o reales.

$$E = \frac{(\text{Salidas reales/Costo real} * \text{tiempo real})}{(\text{Resultado ideal/Costo ideal} * \text{tiempo ideal})}$$

**b. Niveles de referencia:** para ser eficiente, en el proceso se debe obtener, en condiciones semejantes, resultados similares en términos de información, costos y tiempo a los resultados esperados con la aplicación de la herramienta informática.

**c. Responsabilidad:** el administrador de la herramienta informática debe controlar el capital humano y económico que se invierte en la herramienta, la eficacia de utilización y establecer límites de control en los tiempos de utilización.

**d. Instrumentos:** evaluaciones mensuales de gastos, cronometraje y control de los ciclos de todos los procesos con diagramas de operaciones.

**e. Periodicidad:** revisiones semestrales

### 4. Participación por proceso:

**a. Objetivo:** medir la participación que tiene cada proceso en el proceso total de manufactura. Medir la relación entre los procesos que se llevan a cabo en cada departamento respecto al proceso que se aplica al 100% de los desarrollos.

$$\text{Participación por proceso} = \frac{\text{procesos de manufactura asignados al departamento}}{\text{Proceso manufacturado en la totalidad de desarrollos}}$$

**b. Niveles de referencia:** el proceso utilizado restrictivo es el patrón. Para cada uno de los desarrollos debe existir un patrón, por lo que con este proceso se puede medir la totalidad de desarrollos solicitados en el periodo de tiempo requerido.

**c. Niveles de referencia:** el proceso utilizado restrictivo es el patrón. Para cada uno de los desarrollos debe existir un patrón, por lo que con este proceso se puede medir la totalidad de desarrollos solicitados en el periodo de tiempo requerido.

**d. Responsabilidad:** el departamento de planificación y el jefe de departamento para mantener balanceada la línea de manufactura de desarrollos.

**e. Instrumentos:** revisión de reportes de planes de manufactura, la referencia de cumplimiento de cada departamento y la tabulación de datos en hojas electrónicas.

f. **Periodicidad:** las lecturas se deben hacer diariamente.

## 5. Participación por departamento:

a. **Objetivo:** medir la participación de cada departamento en el proceso de manufactura de desarrollos se mide en relación de las tareas de manufactura asignadas a cada departamento respecto al total de tareas de manufactura.

$$\text{Participación por departamento} = \frac{\text{tareas de manufactura asignadas al departamento}}{\text{Total de tareas de manufactura}}$$

b. **Niveles de referencia:** el total de tareas de manufactura de la totalidad de desarrollos manufacturados en un mes en cada departamento.

c. **Responsabilidad:** el jefe de departamento y el departamento de planificación deben monitorear la carga de trabajo y las capacidades de cada departamento para monitorear la asignación de tareas.

d. **Instrumentos:** revisión de reportes de planes de manufactura del mes finalizado, así como la referencia del cumplimiento de cada departamento.

e. **Periodicidad:** las lecturas se deben hacer diariamente.

## 6. Utilización de tiempo en solicitud de desarrollos:

a. **Objetivo:** medir el porcentaje de utilización de tiempo empleado en la solicitud de desarrollos combinando volumen, tiempo y eficacia.

$$\% \text{ utilización} = \frac{(\text{volumen de solicitudes de desarrollo} * \text{tiempo medio requerido para completar la solicitud}) * \text{eficacia}}{\text{tiempo diario laboral}}$$

b. **Niveles de referencia:** se compara las salida que se tenían antes de la implementación de la herramienta con las salidas que se tienen luego de la implementación, tomando en cuenta el nivel de eficacia respecto a los datos estándar que debe contener la solicitud de desarrollo.

c. **Responsabilidad:** el administrador de la herramienta debe velar por tener información estándar actualizada y monitorear el correcto uso de la herramienta.

d. **Instrumentos:** medición de tiempos, diagrama de operaciones.

e. **Periodicidad:** el monitoreo debe ser mensual

## 7. Utilización de tiempo en control de desarrollos:

a. **Objetivo:** medir el porcentaje de utilización de tiempo requerido en el proceso de control de desarrollos para monitorear la ubicación, estatus y cumplimiento de manufactura de los desarrollos según la participación del departamento, el tiempo requerido en el control y tiempo diario laboral.

% utilización = (% de participación por departamento en proceso de manufactura \* tiempo medio requerido para controlar los desarrollos)/ tiempo diario laboral

**b. Niveles de referencia:** se compara los tiempos o salidas que se tenían antes de la implementación de la herramienta con los tiempos o salidas que se tienen después de la implementación de la herramienta.

**c. Responsabilidad:** el departamento de planificación debe mantener los procedimientos que se establezcan en el control de desarrollos.

**d. Instrumentos:** hojas electrónicas, porcentaje de participación por proceso.

**e. Periodicidad:** el monitoreo debe ser mensual.

## **D. Causas de baja productividad**

### **1. Deficiencias en el diseño o especificaciones de los desarrollos o producto**

**a.** Diseño del producto impide la utilización de procedimientos o métodos estándar.

**b.** Diversidad excesiva de estilos de desarrollos o falta de normalización de los componentes.

**c.** Establecimiento equivocado de normas y estándares de calidad, por exceso o por falta.

**d.** Exceso de información que no se aplica al desarrollo y luego se da la instrucción de omisión de datos, lo cual ocasiona confusión, reproceso y aumento del contenido de trabajo.

### **2. Deficiencias debido a métodos ineficaces de producción o funcionamiento:**

**a.** Utilización de tipos o tamaños inadecuados de herramientas, cuya capacidad no sea la indicada al uso.

**b.** Procesos de comunicación, ritmo, velocidad y claridad no son adecuados.

**c.** Uso de herramientas inadecuadas.

**d.** Disposición de la fábrica impone movimientos innecesarios, lo cual da por resultado pérdida de tiempo y aumento de fatiga.

**e.** Métodos de trabajo que obligan al operario realizar movimientos innecesarios, perder tiempo y energía.

### **3. Deficiencias de dirección**

**a.** Política de ventas que exige un número excesivo de variedad de estilos.

**b.** Falta de estandarización de componentes de instrucción y guía.

**c.** Descuido del diseño de los desarrollos sin respetar las indicaciones del cliente y evitar modificaciones del estilo.

**d.** Mala planificación debido a data incompleta.

e. Inadecuada organización en los métodos de comunicación, abastecimiento y demás entradas necesarias.

f. Deficiente mantenimiento de instalaciones y maquinaria

g. Inexistencia de descriptores del puesto que permitan al operario trabajar en forma continua.

#### **4. Deficiencias imputables al trabajador**

a. Falta de interés de comunicar la información completa, no trabajar de inmediato, trabajar despacio.

b. Trabajar con descuido, lo cual origina errores, dudas o repeticiones.

c. Acomodamiento y delegación de tareas a otros.

d. Mal uso del poder

### **E. Mejora**

Mejorar un proceso implica aumentar los índices de productividad, tener un mayor número volumen de respuestas en el menor tiempo y con los menores insumos. Por insumos se entiende los recursos humanos, el equipo, la información, la maquinaria, el esfuerzo físico y mental, la energía y en este caso específicamente, el tiempo y asignación de costos. (Río, 2006)

Mejorar los procesos implica el aprovechamiento de cada uno de los recursos de la empresa, desde los materiales, la maquinaria, el recurso intelectual y humano, los recursos financieros, entre otros.

Al tomar en cuenta la relación de productividad en las mejoras, la razón de resultados y recursos, se pueden hacer tres cosas para aumentarla: aumentar el numerador, disminuir el denominador, o ambas a la vez.

Dado esto, se pueden hacer tres cosas:

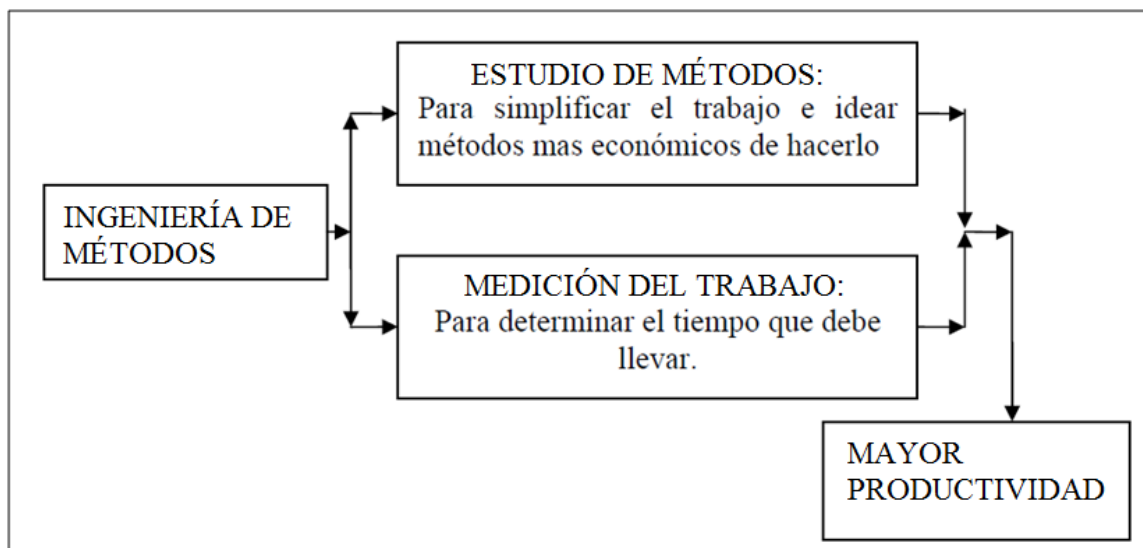
1. Mejorar el resultados usando los mismos recursos
2. Reducir los recursos obteniendo resultado igual
3. Mejorar el resultado y reducir, también, los recursos utilizados

### **F. Técnicas de mejora**

Existen varias técnicas para mejorar los procesos, eliminando todos los desperdicios de tiempo, esfuerzo y malas prácticas; que tienen como objetivo final hacer más fácil y beneficiosa cada tarea y aumentar la calidad de los productos poniéndolos al alcance del mayor número de personas.

La Ingeniería de Métodos se ramifica en dos aspectos macros para el análisis del trabajo como se muestra en el siguiente esquema:

**Ilustración 2. Ingeniería de métodos**



(Introducción al Estudio del Trabajo por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) , 1983)

**1. Estudio de métodos.** Es el registro sistemático y crítico de los procedimientos de trabajo existentes como medio de organizar e ilustrar fallos y evidenciar las actividades con el propósito de obtener mejoras. (Bolívar, 2005)

**2. Medición del trabajo.** Es la determinación del tiempo que invierte el operario calificado en llevar a cabo una tarea efectuándola de manera sistemática según normas preestablecidas. (Bolívar, 2005)

La medición del trabajo es indispensable para obtener el tiempo estándar que tarda un operario en producir un resultado o producto.

**a. Objetivos del estudio de métodos.** Según Roberto García Criollo (Criollo, 2009), el estudio de métodos tiene diversos propósitos, entre estos:

1. Mejora los procesos y los procedimientos.
2. Mejorar la disposición del diseño de la fábrica, taller, equipo y lugar de trabajo.
3. Economizar el esfuerzo humano y reducir la fatiga innecesaria.
4. Economizar el uso de materiales, máquinas y mano de obra.
5. Aumentar la seguridad.
6. Crear mejores condiciones de trabajo.
7. Hacer más fácil, rápido, sencillo y seguro el trabajo.

## G. Instrumento DMAIC para el estudio de métodos

DMAIC (por sus siglas en inglés) es la metodología Six Sigma (por sus siglas en inglés), enfocada en la mejora incremental de procesos existentes. DMAIC es un acrónimo (por sus siglas en inglés: *Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) de los pasos de la metodología: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar.

### 1. Pasos de la metodología DMAIC: El método consta de los siguientes pasos:

- a. Definir
- b. Medir
- c. Analizar
- d. Implementar
- e. Controlar

Se describe de forma detallada en qué consiste cada uno de los pasos:

**a. Definir.** Dado que no pueden mejorarse al mismo tiempo todos los procesos y aspectos de trabajo de una empresa, lo primero que se debe hacer es seleccionar con criterio el proceso que se quiere mejorar. Esta selección debe hacerse tomando en cuenta la definición de metas y la definición de herramientas.

**1) Definición de herramientas.** Las herramientas que se utilizan para ordenar y sintetizar la información del trabajo de estudio son:

**a) Tabla SMARTER.** SMARTER (por sus siglas en inglés: *Specific, Measurable, Achievable, Realistic, Time based, Exciting, Remarkable*) es una tabla donde se identifica si el proyecto cuenta con objetivos específicos, medibles, alcanzables, si el proyecto es realista, tiene temporalidad, es emocionante y es memorable.

**Tabla 3. Tabla de identificación de objetivos y factibilidad de proyecto**

<b>S</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>R</b>	<b>T</b>	<b>E</b>	<b>R</b>
<b>Específico (Specific)</b>	<b>Medible (Measurable)</b>	<b>Alcanzable (Achievable)</b>	<b>Realista (Realistic)</b>	<b>Temporalidad (Time based)</b>	<b>Emocionante (Exciting)</b>	<b>Memorable (Remarkable)</b>
¿Tiene objetivos?	¿Tiene una dimensionalidad?	¿Los objetivos se pueden alcanzar?	¿Se tiene capacidad, conocimientos y recursos?	¿Cuándo se alcanza el objetivo?	¿Existen competencias?	¿Impacta?

(Pande, Neuman, & Holp, Las claves de Seis Sigma, 2002)

**b) Charter para definir el problema.** Un charter es un acuerdo entre el analista del problema y el equipo de trabajo sobre lo que se espera. El charter tiene seis elementos:

- i. **Declaración del problema**
- ii. **Propósito del proceso**
- iii. **Alcance**
- iv. **Personas involucradas**

**c) SIPOC o mapa de alto nivel.** SIPOC (por sus siglas en inglés) es usado para desarrollar un alto nivel de comprensión del proceso. SIPOC debe identificar al proveedor, las entradas o insumos, el producto final y el cliente del proceso.

**Tabla 4. Diagrama de la información para el proceso de solución al problema**

<b>S</b>	<b>I</b>	<b>P</b>	<b>O</b>	<b>C</b>
<b>Proveedores (Suppliers)</b>	<b>Insumos (Inputs)</b>	<b>Proceso (Process)</b>	<b>Producto final (Outputs)</b>	<b>Clientes (Customers)</b>
La persona o grupo que provee la información clave, material u otro recurso para el proceso	Las “cosas” suministradas (información, material, recurso). (Sustantivos)	La serie de pasos que transforman e idealmente, agregan valor al material.	El producto final del proceso.	La persona, grupo o proceso que recibe el producto

(Pande, Neuman, & Holp, Las claves del seis sigma, 2002)

**b. Medir.** Para mejorar un proceso es necesario saber qué lo constituye, para lograrlo se debe registrar los detalles de observación directa, redactarse de forma clara y concisa y estructurarse de tal forma que facilite la recolección de información para el análisis.

#### 1) Definición de herramientas

**a) Mapeo cronológico.** Es una forma fácil de observar actividades representadas por fechas

**i. Diagrama Gantt.** Es el mapeo gráfico de la línea de tiempo de una secuencia de actividades.

**b) Mapeo de procesos.** Es una forma fácil de entender el orden de los procesos que involucran personal, los roles y la interrelación entre estos.

**c) Diagrama de flujo.** Es un medio para examinar la interrelación de funciones de los procesos, se enfocan las conexiones y relaciones entre unidades trabajo, se tiene un panorama de las actividades y tareas del proceso y permite la comprensión de la dinámica entre actividades e identificar dónde hay fallas.

**d) Diagrama de operaciones.** Es un medio para examinar la secuencia y temporalidad de los procesos y los agentes que tienen tareas interdependientes que permite la comprensión del consumo de tiempo, recursos asignados a cada una de las actividades mapeadas y al ciclo completo del proceso.

**e) Establecimiento de estándares.** La información importante relacionada con los estándares deseables proviene del cliente interno y dependen de la información provista por fuentes externas.

#### f) Medición con indicadores

**ii.** Productividad

**iii.** Eficacia ( $\eta$ )

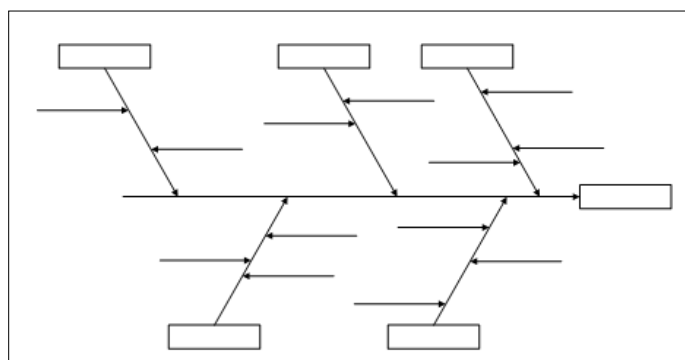
- iv. Eficiencia (E)
- v. Participación por proceso
- vi. Participación por departamento
- vii. Porcentaje de utilización

**c. Análisis.** Con el análisis se convierten los datos a información que permita analizar las acciones a tomar. Se debe hacer una serie de preguntas de cada detalle con el objeto de justificar el lugar, persona y forma en que se ejecuta. Las preguntas pueden ser ¿por qué existe?, ¿para qué sirve?, ¿Dónde debe hacerse? (hacer reflexionar respecto el lugar y la máquina de trabajo) ¿Cuándo debe ejecutarse? (hace reflexionar respecto al tiempo, cuán adecuado es el orden y la secuencia) ¿Quién debe ser el responsable? (si la persona que hace la actividad es la indicada), ¿Cómo se ejecuta? (permite buscar una mejor forma de hacer las cosas). Luego, se encuentran las causas, la raíz y se verifica las relaciones de causa – efecto.

**1) Definición de herramientas.** Para el análisis de los resultados, se esquematiza la información con diagramas causa-efecto, gráficas y análisis de fortalezas y debilidades.

**a) Diagrama Causa-Efecto.** El análisis de causa-efecto es un método estructurado que permite generar una lista de todas las causas potenciales que provocan un efecto o problema. El diagrama provee la organización de todas las causas posibles y la relación entre estas.

**Ilustración 3. Diagrama Causa-Efecto**



(FUENTE: elaboración propia)

#### **b) Gráficas**

**i. Gráfica de barras.** Este tipo de gráfico permite comparar las magnitudes de una variable respecto a otra, observar el cambio en el tiempo de una variable y comparar la evolución en el tiempo de varias categorías. (Dürsteler, 2004)

**ii. Gráfica de líneas.** Este tipo de gráfico usa puntos conectados por líneas para mostrar cómo cambial el valor de una o varias categorías en el tiempo, muestra una tendencia. (Disfruta las matemáticas, 2011)

**c) Análisis de fortalezas y debilidades, FD.** Los elementos internos que se deben analizar corresponden a las fortalezas y debilidades que se tienen respecto a la disponibilidad de recursos de capital, personas, activos, calidad de producto, estructura interna, entre otros. El análisis permite estudiar la cantidad y calidad de recursos con que cuenta el ente. (Deguate.com, 2008)

**Tabla 5. Análisis FD**

<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
¿Qué ventajas tiene la empresa?	¿Qué se puede mejorar?
¿A qué recursos de bajo coste o de manera única se tiene acceso?	¿Qué se debería evitar?
¿Qué elementos facilitan la tarea?	¿Qué percibe el cliente?
	¿Qué factores reducen el éxito del proceso?

(Deguate.com, 2008)

**d. Mejorar.** La mejora consiste en la implementación de cambios que atiendan las causas raíz y verifican el desempeño del proceso mejorado. Se deben tomar las siguientes acciones: eliminar todo aquello que no se justifique en el proceso al hacer las preguntas ¿por qué? y ¿para qué?; cambiar las circunstancias de lugar, tiempo y persona que ejecuta la pregunta al responder las preguntas ¿cuándo? ¿dónde? ¿quién? Y buscar un lugar, orden y persona más conveniente o capacitada; cambiar y reorganizar las circunstancias bajo las cuales se ejecuta una tarea para tener una secuencia más lógica; simplificar los detalles que permitan completar las actividades de forma más fácil y rápida.

**1) Definición de herramientas.** Se debe hacer una actualización del impacto de los procesos haciendo uso de mapas, estándares e indicadores.

**a) Mapeo cronológico**

- i. Actualización de Gantt

**b) Mapeo de procesos**

- i. Actualización de diagrama de flujo
- ii. Actualización de diagrama de operaciones

**c) Actualización de estándares**

**d) Actualización de indicadores**

- i. Productividad
- ii. Eficacia
- iii. Eficiencia
- iv. Participación por proceso
- v. Participación por departamento
- vi. Porcentaje de utilización

**e. Control.** En este proceso se asegura que se mantengan las mejoras hechas usando los procedimientos establecidos, estandarizados y uniformados, así como las capacitaciones.

### 1) Definición de herramientas

**a) Capacitaciones.** El tema principal son las capacitaciones para lograr que todo el personal involucrado en el proceso entienda y coopere, esto disminuye las dificultades de implementación, la resistencia y asegura el éxito del proyecto. Se debe establecer:

- i. Sistema de entrenamiento: quién y periodicidad
- ii. Sistema de control de medida

El sistema de control de medida luego de la mejora son los indicadores actualizados. El control se basa en el monitoreo de la medida cada cierto tiempo.

**b) Documentación.** Toda medida correctiva, preventiva o adición al proceso se debe documentar con la metodología DMAIC.

**c) Comunicación y clausura.** Cuando el proyecto concluye, se debe tomar un tiempo para comunicar el éxito y aprendizaje del equipo, así como las responsabilidades para mantener el proceso en mejora. Debe incluir: aprendizajes, documentación, planes futuros, recomendaciones, el comunicado final y una celebración.

## H. Otras técnicas de mejora

**1. 5s's.** Las 5S's son una metodología de mejora continua que permiten organizar, ordenar y limpiar de forma permanente un departamento de trabajo, e inclusive formas de comunicación con la finalidad de tener una mayor productividad y mejores métodos de trabajo. (Rovira, 2011) Las 5s's son: clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar, disciplinar.

**a. Clasificar (Seiri):** consiste en retirar los elementos que no son necesarios para la labor, eliminar excedente y separar lo que agiliza el trabajo.

**b. Ordenar (Seiton):** consiste en organizar lo clasificado "todo en su lugar" para que cada elemento disponga de un sitio y rutina que facilite el acceso y la ubicación del material.

**c. Limpieza (Seiso):** significa eliminar todos los elementos que crean confusión o inseguridad.

**d. Estandarizar (Seiketsu):** permite mantener el estado de limpieza y organización alcanzado con las primeras 3's

**e. Disciplina (Shitsuke):** evitar que se rompan los procedimientos establecidos, implica un control periódico, revisiones sorpresa, autocontrol de los empleados, respeto por sí mismo y por los demás, y mejor calidad de vida laboral.

Cuando el entorno de trabajo es desorganizado se pierde la eficiencia y la moral en el trabajo se reduce.

**2. Mejora continua, Kaizen.** Es el mejoramiento continuo sostenido en dos pilares: los equipos de trabajo y la ingeniería que se emplean para mejorar los procesos productivos. Kaizen

se enfoca en la gente y la estandarización de los procesos, requiere un equipo integrado por personal de comercialización, planificación, ingeniería, patronaje, corte y confección, lavandería, acabados especiales, exportación y demás empleados que sean necesarios para incrementar la productividad controlando los procesos mediante la reducción de tiempos de ciclo, estandarización de criterios y métodos de trabajo por operación.

Las técnicas e instrumentos de mejora continua son indispensables para que las empresas se adapten a los cambios acelerados que conlleva la globalización.

## I. Herramientas informáticas

Existen diversas herramientas que facilitan los procesos de mejora, entre las principales e indispensables en el mundo tecnificado son las herramientas informáticas, utilizadas para comunicación y almacenamiento de datos eficaz, entre otros.

**1. Redes.** Conjunto de equipos informáticos conectados entre sí por medio de dispositivos físicos que envían y reciben datos, con la finalidad de compartir información y recursos. Una red mucho más compleja conecta todas las computadoras de una empresa o compañía en el mundo. (Skandier & Groth, 2005)

### a. Clasificación de redes por su tamaño

**1)Redes LAN.** Una red de departamento local LAN (por sus siglas en inglés) es una red pequeña de 3 a 5 nodos, localizada normalmente en un solo edificio perteneciente a una organización. Cada una de las computadoras posee una tarjeta de red (Network adapter), la que le permite conectarse al sistema de cableado de red. Una vez conectadas usan protocolos comunes de comunicación de datos y pueden intercambiar datos, así como compartir recursos como archivos e impresiones. (Gómez & Marroquín, 2006)

Una computadora que provee servicios a los usuarios de la red es llamada servidor. El servidor puede ofrecer servicios de fax, acceso compartido a un sistema de computadora, correo electrónico y servicios Web a usuarios de Internet o Intranet. (Gómez & Marroquín, 2006)

**2)Redes WAN.** Permiten la interconexión nacional o mundial mediante líneas telefónicas y satélites.(Gómez & Marroquín, 2006)

**3)Redes MAN.** Son normalmente redes de fibra óptica de gran velocidad que conectan segmentos de red local de un departamento específico, como un campus, un polígono industrial o una ciudad. (Gómez & Marroquín, 2006)

**b. Componentes de una red.** Una red de computadoras está conectada tanto por hardware como por software. El hardware incluye tarjetas de interfaz de red y cables, el software incluye programas de gestión y sistema operativos de red. (Gómez & Marroquín, 2006) Los componentes son:

**1) Los nodos (servidores y máquinas clientes).** El servidor es uno de los elementos más importantes de la red. Algunas de las funciones del servidor son la administración de datos, control de tráfico de datos, seguridad y acceso, ejecución lógica de aplicaciones y respuesta a peticiones de datos de otras máquinas. (Gómez & Marroquín, 2006)

**2) Servidor de archivos.** El servidor de archivos incluye velocidad de procesamiento, capacidad de disco duro, cantidad de memoria expandible, diferentes tipos de tarjeta de red, memoria caché y un procesador. También se debe tomar en cuenta la tarjeta de video y de tipo de monitor. (Gómez & Marroquín, 2006)

**3) Tarjetas de Interfaz de Red.** Toda computadora conectada a una red necesita una tarjeta de interfaz de red que soporte un esquema de red específico. (Gómez & Marroquín, 2006)

**2. Internet.** El uso más común es el uso del correo electrónico: enviar y recibir mensajes a cualquier persona conectada en red. El correo es igual o más importante que el fax y el teléfono. Internet está repleto de archivos y programas de distribución pública, se presenta como un almacén de información y existen miles de bases de datos. (Gómez & Marroquín, 2006)

**3. World Wide Web.** La red global *World Wide Web* (por sus siglas en inglés) es el uso más visible de Internet y hoy en día el más usado junto con el correo electrónico. La WWW se define como tres cosas: hipertexto, que es un sistema de enlaces que permite saltar de unos lugares a otros; multimedia, que hace referencia al tipo de contenidos que puede manejar (texto, gráficos, vídeo, sonido y otros) e Internet, las bases sobre las que se transmite información. WWW también es conocido como “páginas Web”, donde el usuario puede “navegar” en servidores de todo el mundo (sitios web) y accede a ellas mediante un “navegador” o *browser*. El programa emplea un protocolo llamado HTTP, que se encarga de gestionar el aspecto de las páginas y los enlaces. (Gómez & Marroquín, 2006)

**4. Página web.** Una aplicación Web consta de una o más páginas conectadas entre sí. Una página Web es un archivo de texto que contiene lenguaje de marcas de hipertexto (HTML), etiquetas de formato y vínculos a archivos gráficos y a otras páginas Web. El archivo se almacena en un servidor y se accede vía servidor, Internet o una LAN. (Gómez & Marroquín, 2006)

**5. Intranet.** Intranet es un sistema de información interna, basado en tecnología Internet, utilizado por empresas. La Intranet se limita al personal de la misma, pero puede convertirse en una Extranet y permitir a los clientes, proveedores y colaboradores de la organización acceden a la misma. (Gómez & Marroquín, 2006)

Una Intranet es la parte “inteligente” de la organización y su objetivo es organizar el trabajo de los miembros de la empresa al costo mínimo, tiempo y esfuerzo con el fin de llegar a hacerla más productiva, más rentable y más competitiva. (Gómez & Marroquín, 2006)

Al igual que en Internet, este conjunto de recursos internos y externos a la organización permite compartir información, servicios y bases de datos. Su nombre formado por “intra” y “net” significa red interna.

**6. Extranet.** Extranet es un puente entre organizaciones, construido con los mismos protocolos de normas abiertas basados en Internet que forman la base de una Intranet. La Extranet permite hacer negocios directos en línea con Intranet de otras empresas a través de Internet. Las Extranets son Intranets de servicio completo que combinan todos los servicios de red con todos los servicios de tecnología Web, esto significa que el correo, el mantenimiento del directorio, el registro de control de acceso y los servicios de impresión están unidos a partir del acceso de sistemas abiertos, de formatos estandarizados de datos y del desarrollo interactivo de un sitio Web que está centrado en una red y proporciona comunicación y colaboración global. (Gómez & Marroquín, 2006)

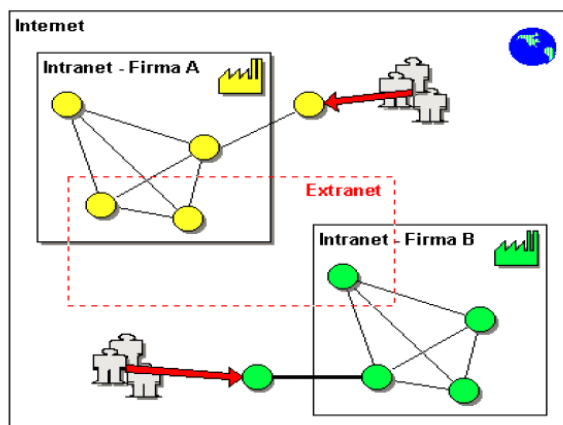
En la siguiente tabla se muestra una comparación de los accesos, propiedad y herramientas entre Internet, Intranet y Extranet.

**Tabla 6. Comparación Internet, Intranet y Extranet**

	<b>Acceso</b>	<b>Propiedad</b>	<b>Herramientas</b>
<b>Internet</b>	Abierto a todo el mundo.	No tiene propietario.	Computadora, explorador y módem o conexión a la red.
<b>Intranet</b>	Miembros de la organización, mediante permisos.	La organización.	Computadora, explorador y módem o conexión a la red.
<b>Extranet</b>	Clientes, vendedores, asociados, mediante permisos.	La organización.	Computadora, explorador y módem o conexión a la red.

(FUENTE: elaboración propia)

**Ilustración 4. Comparación ilustrativa Internet, Intranet y Extranet**



(Gómez & Marroquín, 2006)

Para este trabajo de graduación se considerará el uso de Intranet como la herramienta para mejorar la productividad del proceso de solicitud de desarrollos y control de desarrollos en la empresa de manufactura. Asimismo, se tomarán en cuenta aspectos de eficiencia, eficacia y mejora, así como la técnica análisis de correos, cronometraje de actividades y entrevistas para recolección de datos para el estudio de caso.

## VI. ANTECEDENTES

### A. Estructura orgánica de la empresa textil

La industrial textil que se estudia es similar a otras industrias, los productos fabricados son de consumo masivo y se venden en grandes cantidades. La fabricación de productos de la empresa descrita en este trabajo se diferencia de otras únicamente en aspectos tecnológicos, no organizativos y, según la clasificación de empresas líderes en la cadena productiva de vestuario, se clasifica como fabricante de marca.

La organización en las industrias textiles es clave para el éxito, ya que la opinión generalizada es que “para hacer ropa no hace falta más que saber coser”. Es por esto que muchos negocios relacionados con la producción de moda textil fracasan, por falta de organización industrial. (Universidad de Buenos Aires. Facultad de arquitectura, 2008)

La empresa de estudio es una empresa exportadora perteneciente al sector textil, específicamente al sector de confecciones o maquila de Guatemala y viene realizando sus operaciones desde 2009. En la empresa se especializa el trabajo y la manufactura, procurando dedicarse a un determinado tipo de tela, en este caso, la mezclilla.

Dentro de su organización se tiene especial cuidado en las condiciones de eficacia y rentabilidad total, en un clima de innovación permanente. En la empresa se destaca la mejora continua de métodos de trabajo, división de trabajo, simplificación de tareas y modernización de recursos humanos, técnicos y tecnológicos. En todos los procesos se mide y controla el trabajo, el cumplimiento de planes, el aprovechamiento de los recursos humanos, técnicos y tecnológicos al alcance de la empresa, el reparto adecuado de las responsabilidades y funciones.

#### 1. Información general de la empresa textil

**a. La empresa:** La integración de la empresa es vertical; desde el cultivo del algodón, hasta la manufactura el producto final o prenda de mezclilla. El producto tiene calidad de exportación y es manufacturado para empresas de marcas reconocidas mundialmente. El principal servicio de la empresa es la innovación, versatilidad, rapidez y productos a la moda con alta demanda y alto nivel de comercialización. En 2009 la empresa manufacturaba 40 estilos, en 2011 la empresa manufactura más de 120 estilos.

**b. Sector:** textil

**c. Forma jurídica:** Sociedad anónima

**d. Capacidad productiva:** 150,000 prendas semanales.

**e. Mercado:** El mercado de la empresa es Estados Unidos, Europa y México

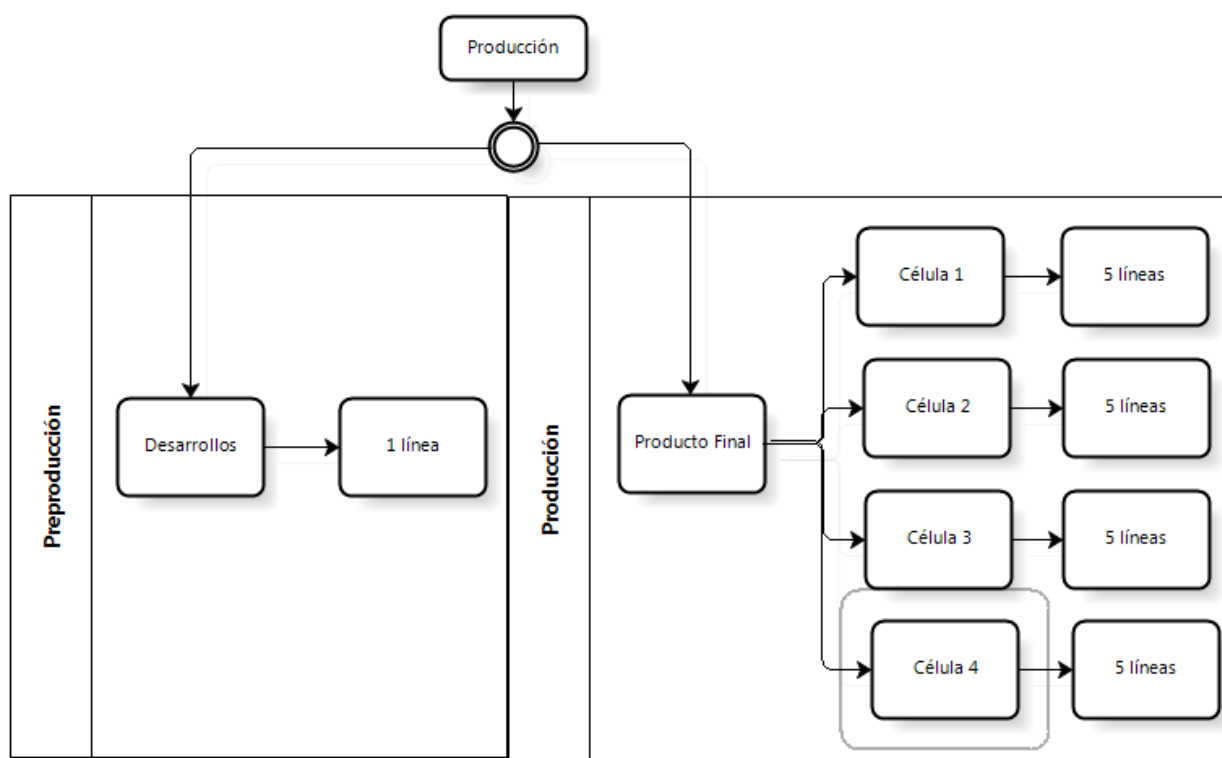
- f. **Empleados operativos y administrativos:** 5,713
- g. **Origen de Capital:** Estados Unidos
- h. **Tiempo estándar de entrega de desarrollos:** 8 días hábiles
- i. **Tiempo estándar de entrega de producto final:** 22 días hábiles
- j. **Misión:** generar valor a través de innovación ejecutada en jeans.
- k. **Visión:** integrar en el 2013 la solución innovadora y confiable para marcas exitosas de jeans de moda.

l. **Estructura de producción:** desarrollos y producto final

2. **Estructura productiva de la empresa.** Para la medición de la capacidad y asignación de trabajo, el cumplimiento de planes de manufactura y centros de costo, la empresa se divide en dos estructuras de producción: el departamento de preproducción y el departamento de producción.

El departamento de preproducción está constituido por una línea de producción de desarrollos, mientras que el departamento de producción de producto final está constituido por cuatro células de trabajo, divididas en 5 líneas de manufactura de producto final, cada una.

**Ilustración 5. Estructura productiva de la empresa**

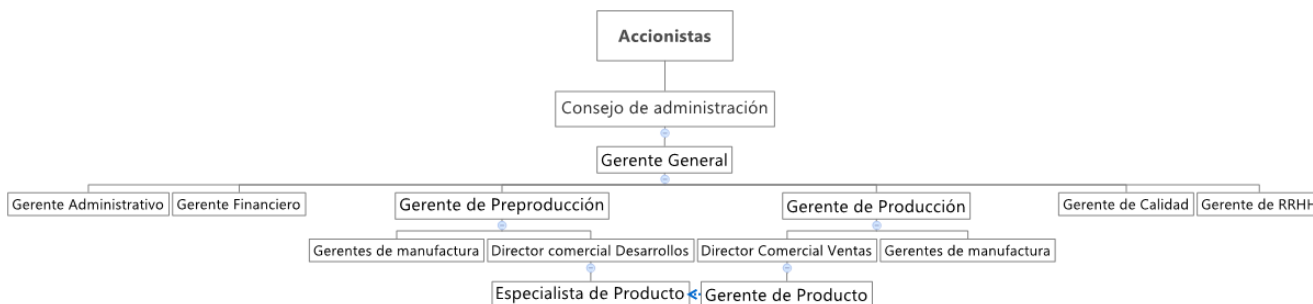


(FUENTE: elaboración propia)

El departamento de preproducción es el encargado de realizar pruebas y propuestas de manufactura a los clientes para que luego de la aprobación del cliente puedan ser repetidas a gran escala en el departamento de producción, obteniendo así el producto final o la producción final.

### 3. Organigrama de la empresa

Ilustración 6. Organigrama de la empresa



(FUENTE: elaboración propia)

Del organigrama presentado en la Ilustración 6, se observa que la empresa tiene una organización de tipo vertical, donde la cadena de mando es de arriba hacia abajo y los Gerentes deben reportarle al Gerente General.

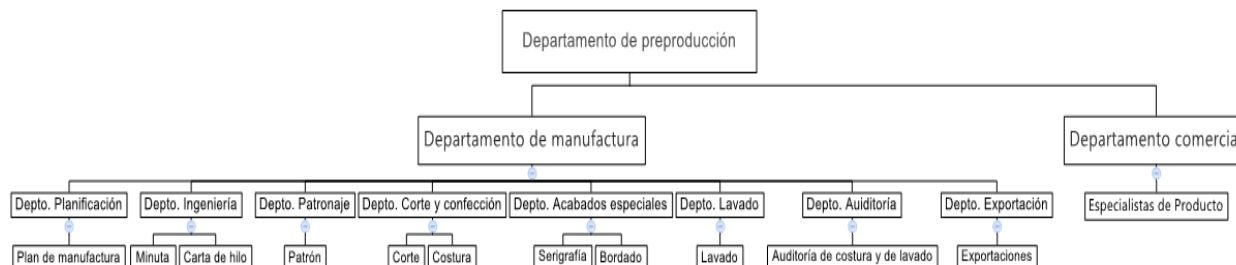
Con respecto del área productiva, está liderada por dos Gerentes: de preproducción y de producción. Los flujos de comunicación van en esa dirección, a la vez que existe poca comunicación hacia los otros departamentos funcionales. Entre preproducción y producción se observa que el eslabón de comunicación se encuentra en el último nivel, con el Especialista de Producto y el Gerente de Producto.

## B. Organigrama del área de diseño

El área de diseño está constituida por el departamento de preproducción, el cual está conformado por los Especialistas de Producto del departamento comercial y los distintos departamentos de manufactura.

Su importancia radica en que es en esta área donde se elaboran piezas que logran cautivar a los clientes, donde se unifica un conjunto de instrucciones de materiales, de procesos y de pruebas que luego son reproducidas a gran escala para la obtención del producto final que responde a las órdenes de compra de los clientes.

Ilustración 7. Organigrama del área de diseño



(FUENTE: elaboración propia)

En el organigrama se muestra la departamentalización por funciones en una estructura de tres niveles. La línea de mando es vertical y cada departamento de trabajo se encuentra centralizado.

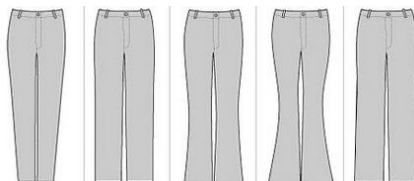
## C. El producto manufacturado

Las prendas de vestir producidas por la empresa de estudio están basadas en la mezclilla y se caracterizan básicamente por la producción de modelos personalizados, no estandarizados, para cada cliente. Los modelos son temporales y corresponden a épocas del año, temporadas, modas y usos especiales.

**1. Pantalón de mezclilla.** Son prendas de mayor requerimiento, pueden ser de un color (rígidas) o con acabados, cuyo material comúnmente es el algodón o mezcla de algodón y poliéster. La prenda puede presentarse en diversas formas y se personaliza cada una según las especificaciones del cliente.

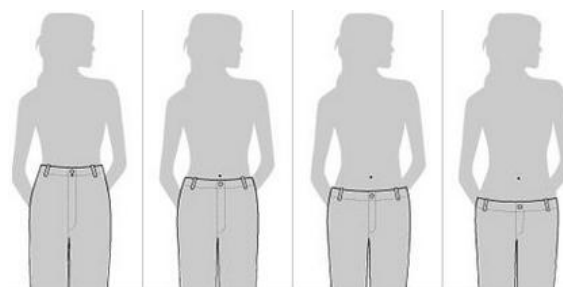
En la Ilustración 8 e Ilustración 9 se observa las principales opciones de pierna y altos de cintura comúnmente observados en los pantalones de mezclilla de los distintos clientes, pero no solamente existen variaciones en las opciones de pierna y altos de cintura, también puede haber variedad de mezclillas, hilos, botones, zíperes, adornos, tonalidades y otros acabados especiales, lo que hacen a cada cliente distinguir su producto del de otros.

Ilustración 8. Principales opciones de pierna



(Blackbubblegum, 2007)

**Ilustración 9. Principales altos de cintura**



(Backbubblegum, 2007)

**2. Departamentos de diseño y manufactura.** La empresa se caracteriza por atender cada uno de los requisitos de manufactura que el cliente exige, los cuales son consecuencia del alto contenido en diseño y mercadeo que caracteriza al producto. La atención a los requerimientos del cliente hace que el área de diseño de la empresa adquiera gran importancia. El equipo humano con que se cuenta se caracteriza por estar instruido y formado en la actividad textil, así como atención al detalle, lo cual requiere de una formación especializada en la industria.

El área de diseño se dedica específicamente al perfeccionamiento y tratamiento de los requisitos de manufactura del cliente por medio de la manufactura de desarrollos, los cuales son muestrarios del producto terminado que se ofrece al cliente para que este conozca las destrezas de manufactura de la empresa y compre una producción a mayor escala. El diseño del producto es crítico para dar a conocer las capacidades de manufactura de la empresa, atender los requerimientos de diseño del cliente y crear nuevas propuestas y soluciones de confección.

La labor del departamento de desarrollo se lleva a cabo en la oficina y en la línea de producción de desarrollos exclusivamente y está conformada por diversos procesos que se llevan a cabo en cadena en los distintos departamentos. Esto enmarca los siguientes departamentos:

**a. Planificación:** El departamento de planificación se encarga de la programación de los procesos, la cual consiste en repartir el tiempo disponible de manufactura entre todos los procesos asociados a la elaboración de desarrollos. También contempla verificar que los procesos se realicen en el tiempo establecido y controlar problemas relacionados con los desarrollos para crear un plan de acciones correctivas y agilizar los procesos futuros.

**b. Ingeniería de desarrollo del producto:** El departamento de ingeniería estudia las especificaciones de los hilos y costuras solicitados por el cliente para elaborar una minuta de maquinaria e instrucciones de costura y una carta con el detalle de hilos a utilizar. Estos documentos son realizados para cada desarrollo, garantizando así la funcionalidad en la operación de maquinaria, materiales y condiciones de proceso.

### Ilustración 10. Minuta de maquinaria e instrucciones de costura

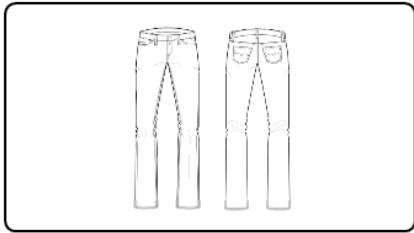
<b>Descripción</b>	1 Piece coin pocket, 2 Fit Pockets, 2 Back pockets, 1 pos W/B, zipper fly Women's	<b>Responsable</b>	R.R.
<b>División</b>		<b>Fecha</b>	23/08/2011
<b>Clasificación</b>	Fashion With 10 Points		

<b>Eficiencia</b>	60%
<b>Meta</b>	800
<b>SAM Total</b>	24.2464
<b>Personal Requerido MPP</b>	11.24
<b>Personal Requerido Línea</b>	48.63
<b>Total Personal Requerido</b>	59.86

CLASSIFICATION OF STYLE	
<b>WAISTBAND</b>	<b>TYPE OF FABRIC</b>
Style/FOLDER	Drain
SAM	SIZE
28.00 - 25.00	Waist
OTHERS SPECIAL	TYPE OF GARMENT
7	Front

N	Descripción	Machine Class	SAM SPP	SAM Line	Units / Dat	People Require	Mach ine	Puntadas		Accesorios de Maquinaria		
								ppp	Medida de Atraques	Margen Pestaña	Codigo de Aguja	Prensateñas con Guía
	<b>Jareta</b>											
	Marcar colocacion de zipper en jareta xl	LCB	0.1104		2,935	0.27	1				N/A	Con inclinacion (1/8 en el superior)
	Montar zipper a jareta	DM401 G 3/16"	0.0925		3,503	0.23	1				TV*5	Con inclinacion (1/8 en el superior)
	Cortar zipper	YKCC	0.0480		6,750	0.12	1				N/A	Desgrane de 1/4" en el inferior 1/4 en el superior
	Colocar tope y carrito a zipper	YKKS	0.0834		3,885	0.21	1				N/A	
	Limpjar jareta simple formando curva	3D504 G 3/16"	0.0714		4,538	0.18	1				DC*27	
	Cerrar inferior de jareta doble y voltear limpiar jareta	3D504 G 3/16"	0.0714		4,538	0.18	1				DC*27	
	Belt loops											
	Hacer pasadores X5 insertando Q-loop	DM406 G 1/4"	0.1065		3,042	0.26	1				TV*3	

En la imagen se ejemplifica la minuta con información de maquinaria e instrucciones de costura. Es indispensable establecer la maquinaria que se debe utilizar para manufacturar el producto, así como los procedimientos de costura desde el inicio del proceso productivo.

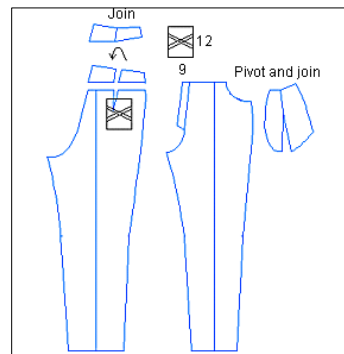
### Ilustración 11. Carta de hilos

OPERACION:	LONGITUD	P.P.P	PUNTADA	TEX	CODIGO	PULGADAS
<b>Pegar zipper a jareta</b>	<b>8.00</b>	<b>8.00</b>	<b>401</b>			
Aguja de Puntada de Cadeneta				60	C2313	36.00
Gancho de Puntada de Cadeneta				60	C2313	62.00
<b>Unir Jareta de boton a Jareta Izquierda formando curva</b>	<b>26.00</b>	<b>13.00</b>	<b>504</b>			
Agujas de Sobrehilado				80	C3968	65.00
Ganchos de Sobrehilado [Superior]				<b>GRAMAX</b>	<b>35</b>	<b>6.14</b>
Ganchos de Sobrehilado [Inferior]				60	C9631	221.00
<b>Hacer pasadores *5</b>	<b>35.00</b>	<b>8.00</b>	<b>406</b>			
Aguja de Puntada de Recubrimiento				105	C2313	183.75
Gancho de Puntada de Recubrimiento				60	C2313	306.25
<b>Montar manta a bolsillo *1</b>	<b>10.00</b>	<b>8.00</b>	<b>301</b>			
Aguja de Puntada Recta				60	C8158	18.75
Bobina de Puntada Recta				60	C8158	12.50

En la imagen se ejemplifica la información de los hilos que se deben utilizar en la confección del producto. Estas instrucciones deben establecerse desde el inicio del proceso productivo para cada desarrollo.

**c. Patrón:** El departamento de patronaje se encarga del diseño la moltería industrial de confección de un modelo exacto para la posterior realización de prendas, dominando las medidas clave corporales para la producción en serie.

### Ilustración 12. Patrón simple de prenda



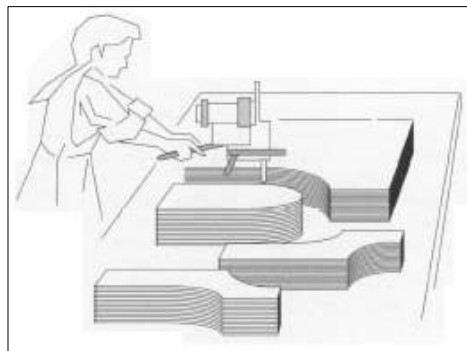
(Lahteenmaki, 1998)

En la imagen se ejemplifica el patrón de un pantalón simple. El patrón permite la producción en serie de un mismo producto.

**d. Corte y confección:** El departamento de corte y confección es coordinado por las mismas autoridades, a pesar de que las actividades se realizan en distintas localidades y conllevan distintos procesos y documentación.

**1) Corte:** la actividad consiste en colocar los patrones sobre varias capas de tela, con los cuales el cortador utiliza una cortadora eléctrica para obtener un corte de varias capas de telas y piezas.

### Ilustración 13. Corte

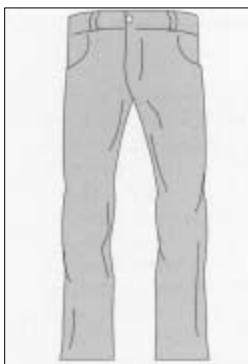


(madehow.com, 2010)

En la ilustración se ejemplifica varias capas de mezclilla cortadas con una sierra eléctrica utilizando el mismo patrón.

**2) Costura:** la actividad consiste en orientar las piezas recortadas con operatividad a los distintos puestos de confección para su ensamble. Los tipos de costuras y las costuras según esfuerzo se definen previamente en la minuta de maquinaria e instrucciones de costura y en la carta de hilos, elaboradas por Ingeniería del producto.

**Ilustración 14. Producto cosido**



(madehow.com, 2010)

**e. Acabados especiales:** El departamento de acabados especiales vela por la aplicación del bordado y la serigrafía. Estos procesos se aplican luego del ensamblado de la prenda en los casos en que aplica.

**f. Lavado:** El departamento de lavado se encarga de velar por que las piezas terminadas se tiñan para obtener tonalidades e intensidades diversas de color. Los químicos y abrasivos aplicados también garantizan en las prendas una apariencia distintiva.

**g. Auditoría de calidad:** Con el fin de garantizar un desarrollo sin defectos, en el departamento de auditoría se efectúa el control de manufactura en dos fases: después de costura y/o después de lavado.

**1) Auditoría de costura:** esta auditoría se realiza luego de que se ha ensamblado la pieza analizando el corte, la solidez de las costuras, limpieza de hilos, entre otros.

**2) Auditoría de lavado:** luego del proceso de lavado se analiza la uniformidad de tintes y variaciones en la prenda debido al agua y calor. Tras ello, si es necesario, se planchan y doblan los desarrollos antes de la exportación definitiva.

**h. Exportación:** El departamento de exportación se asegura de empacar las piezas terminadas y enviarlas al cliente.

Los ocho procesos descritos se aplican obligatoriamente en la manufactura de todos los desarrollos, cada uno debe ser finalizado para que el siguiente pueda iniciarse, por lo cual se denominan interdependientes para la obtención del producto que el cliente requiere.

## **D. Descripción general del proceso productivo**

La solicitud del desarrollo del producto textil es un proceso de intercambio de ideas, opiniones y la investigación de las partes, incluyendo los vendedores, tendencias y la competencia.

El proceso productivo para la confección de prendas de vestir de la empresa se inicia con la solicitud de desarrollos por parte del departamento comercial, es decir, un muestrario que solicita el cliente a la textilera cuando quiere que ésta le provea soluciones. Las soluciones que el cliente busca son nuevos diseños, nuevas propuestas de confección, nuevos materiales o la elaboración de un producto en base a instrucciones específicas de manufactura. En el caso en el que el cliente ya sabe específicamente lo que desea del producto, éste solicita una muestra preliminar a la textilera para confirmar que lo que ésta le ofrece se adapta a sus necesidades para proceder a un contrato de producción a escala industrial.

En la textilera se asigna un Gerente de Producto al cliente, el cual gestiona y negocia las necesidades de éste con las capacidades de la empresa. El Gerente de Producto recibe especificaciones, documentación e instrucciones especiales de los clientes, información que es transmitida a un Especialista de Producto quien se encarga de velar y supervisar que la gestión del desarrollo en el área de diseño del producto sea exitosa.

El Especialista de Producto recaba información técnica del producto a desarrollar, la ordena y mediante un correo retroalimenta a los distintos departamentos involucrados con el desarrollo del producto respectivo. Los departamentos implicados son: planificación, ingeniería, patronaje, lavandería, corte, costura, auditoría y exportación; cada uno con tareas específicas que buscan cumplir con los requerimientos del cliente.

La utilización del correo electrónico es imprescindible durante todo el proceso de manufactura de desarrollos para comunicar instrucciones y adjuntar los documentos con ilustraciones y lineamientos de confección. La información básica que se transmite es:

1. Información general del estilo
2. Detalle de tela
3. Detalle de lavado
4. Detalles de costura
5. Detalles de accesorios
6. Instrucciones especiales
7. Documentos: especificaciones del cliente y otros.

El Especialista de Producto también puede convocar reuniones, realizar llamadas o programar visitas con los miembros de los distintos departamentos para comunicar información de relevancia y establecer el plan de acción.

Toda la información transmitida de los clientes a los Gerentes de Producto, y de los Gerentes de Producto a los desarrolladores queda plasmada en papeles, documentos, correos o es recordada o reconfirmada por medio telefónico y otros medios informales (Ver Anexo D,

pregunta 2). Para tener récord y trazabilidad de los planes de trabajo, toda la papelería y correos se archivan durante dos años.

Para la comunicación interna se utilizan las herramientas de Microsoft Office y un servidor interno, en el cual se archivan documentos .pdf, .xls, .doc y otros. Este servidor está al alcance de todos los miembros administrativos de la empresa y ha sido la herramienta de registro de datos. El servidor es revisado diariamente por los desarrolladores del producto para atender planes de trabajo de manufactura, según el departamento de trabajo o proceso.

Los planes de manufactura son elaborados por el departamento de Planificación utilizando la herramienta Excel y en estos planes se calendariza la fecha de inicio de manufactura por procesos con la finalidad que cada usuario sepa cuál es su tarea del día. En este archivo también se registra la información general de las especificaciones del cliente, así como los indicadores de cumplimiento o finalización de tareas diarias.

Según la calendarización general, el operario diariamente descarga del servidor e imprime el plan de trabajo de su departamento. Al finalizar el operario su tarea, llena una boleta en la cual registra que terminó de manufacturar los desarrollos que se le asignaron para ese día. La boleta contiene información general del cliente, fecha y hora de finalización de manufactura del desarrollo, así como la firma de la persona que constata los datos. La boleta es utilizada para tener un registro de los procesos de manufactura que se han llevado a cabo y la trazabilidad de los mismos, así como para la elaboración de los indicadores de cumplimiento de tareas por departamento.

Cuando a un operario se le asigna un desarrollo, éste tiene la responsabilidad de manufacturar la prenda según las especificaciones técnicas del cliente y las especificaciones técnicas internas, cumpliendo el calendario de trabajo establecido en el plan general de trabajo. Una vez finalizados todos los procesos de manufactura, los desarrollos se auditan con la finalidad de analizar si se cumplen los requerimientos del cliente, y finalmente se exportan.

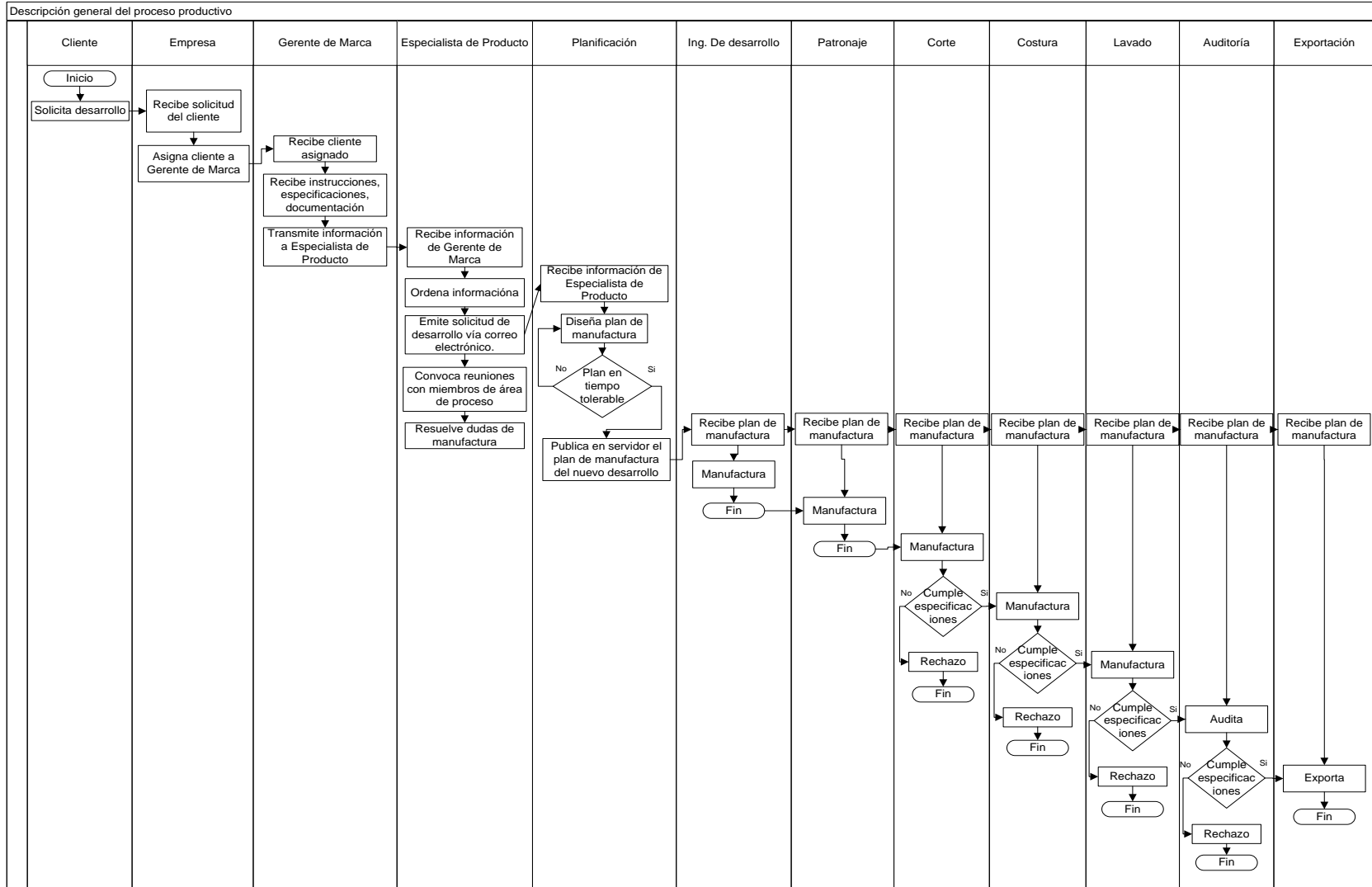
Durante el procesamiento de los desarrollos, el Especialista de Producto debe hacer seguimiento del cumplimiento de los requerimientos del cliente en cada uno de los procesos. El seguimiento consiste en verificar que la calendarización del plan de manufactura esté dentro de un marco de tiempo permitido por el cliente, que la materia prima esté disponible para su manufactura, que cada departamento tenga las instrucciones claras de las especificaciones técnicas del producto, que los distintos departamentos estén coordinados y enterados del nuevo desarrollo, que cada uno de los procesos se realice el día planificado, que las piezas no se pierdan, no se dañen y que el plan se cumpla oportunamente.

Finalmente, el Gerente de Producto se comunica con el cliente y obtiene retroalimentación en el cumplimiento de las especificaciones y la satisfacción con el desarrollo del mismo. En el caso en que no se cumple con los requisitos del cliente, el desarrollo se clasifica como rechazado y un nuevo desarrollo debe llevarse a cabo, hasta obtener la aprobación del cliente. En el caso contrario, si el desarrollo es aprobado por el cliente y se cumple con las especificaciones de este, el desarrollo se clasifica como aprobado y finaliza el proceso de desarrollo, pasando este a la fase de realización o producción a escala.

Durante el proceso productivo se identifica dos procesos críticos para el cumplimiento con los requerimientos del cliente: el proceso de solicitud de desarrollos, con el cual se desencadena la manufactura de los desarrollos; y el proceso de control de desarrollos, con el cual se garantiza que se cumple el tiempo de entrega que el cliente requiere.

## G. Diagrama de flujo del proceso productivo

En el diagrama de flujo se representa gráficamente la interacción de los distintos departamentos en el proceso productivo.





En la imagen, la etapa de manufactura del desarrollo se observa de color sólido, la etapa de aprobación del cliente se observa cuadrículada y la etapa de producción de producto final se observa con trama de líneas verticales.

## F. Descripción del proceso de solicitud de desarrollos

La solicitud de desarrollos es el paso inicial del ciclo de manufactura. Una solicitud de desarrollos puede existir únicamente si hay un potencial cliente. El cliente, cuando desea tener una muestra de las capacidades de manufactura de la empresa, hace el requerimiento de desarrollos, los cuales, si cumplen sus expectativas de manufactura, se reproducen a escala en la línea de producción del producto final.

Toda solicitud de desarrollos está conformada por un diseño o estilo de prenda, instrucciones de costura, instrucciones de confección y otras especificaciones técnicas que, al aplicarse en conjunto, se convierten en un producto de consumo masivo, un jeans elaborado con altos estándares de calidad y los mejores materiales.

El área de diseño, conformada por los distintos departamentos que dirigen la línea de manufactura de desarrollos, se encarga de responder a la solicitud de desarrollos. En ésta, el Especialista de Producto es el puente de comunicación entre los requerimientos que el cliente hace al Gerente de Producto y la línea de producción de desarrollos

Los requerimientos del cliente están compuestos por instrucciones de costura, confección, lavado, acabados especiales, e inclusive empaque. Si el Especialista de Producto falla en la transmisión de alguno de los requerimientos, se incumple con las exigencias del cliente y se debilita la credibilidad de éste con las capacidades de la empresa. Es por esta razón que la comunicación de los requerimientos, por parte del Especialista de Producto al área de diseño es crítica.

La transmisión de los requerimientos, que se hace por medio de una solicitud de desarrollos debe ser certera, completa y requiere alta atención al detalle. A continuación se describe el proceso de solicitud de desarrollos.

**1. Propósito.** Comunicar un mínimo de 20 especificaciones de manufactura otorgadas por el cliente en un máximo de dos días para asignarle un número de solicitud al desarrollo y diseñar un plan de manufactura.

**2. Alcance.** La solicitud de desarrollo ocurre desde que el Especialista de Producto solicita por correo electrónico al departamento de planificación un plan de manufactura para los nuevos desarrollos, a la vez que le transmite las especificaciones de manufactura. El proceso concluye

cuando en el departamento de planificación se le asigna a la solicitud de desarrollos un número de solicitud correlativo y se publica el plan de manufactura de éste en un servidor de red.

### 3. Personal involucrado

- Especialista de Producto
- Planificador
- Asistente de Planificación

**4. Información tratada.** La solicitud de desarrollos tiene por objetivo comunicar aspectos técnicos de construcción de prendas. La información contenida en la solicitud de desarrollos es utilizada por los operarios de la línea de producción de desarrollos y es el único medio en el cual se comunican y establecen las instrucciones de confección requeridas por el cliente. En la Tabla 7 se muestra la información estándar que requieren los operarios de manufactura para cumplir con éxito las prendas requeridas en la solicitud de desarrollos.

**Tabla 7. Estándar de información requerida en solicitud de desarrollos**

Requerimiento de desarrollos	Datos mínimos requeridos en Solicitud de desarrollo:
Información general del estilo	Nombre del cliente
	División del cliente
	Tipo de desarrollo
	Nombre de estilo
	Temporada
Detalle de tela	Tela
	Color de tela
	Nombre de proveedor de tela
	Código de tela
	Número de rollo de tela
	Código de proveedor de otras telas
	Nombre de otras telas
Detalle de lavado	Tipo de lavado
Detalles de costura	Hilo(s)
Instrucciones especiales	Talla(s)
	Cantidad de desarrollos
	Procesos de acabados especiales
	Restricción: Documentación con especificaciones del cliente
	Fecha límite de finalización de manufactura
	Número correlativo de desarrollo

(FUENTE: elaboración propia)

Esta información debiera especificarse en todas las solicitudes de desarrollos, sin excepción. La información se divide por categorías: información general del estilo, detalle de tela, detalle de lavado, detalles de costura e instrucciones especiales. Más información puede adicionarse, pero ésta es el requerimiento mínimo. El único documento que es obligatorio son las

especificaciones del cliente, el cual debe adjuntarse a la solicitud de desarrollos sin excepción. (Ver Anexo A)

**5. Resumen del proceso.** El en siguiente cuadro se desarrolla un esquema para clarificar los proveedores de información, la información que se provee, el proceso que se lleva a cabo con esta, el producto final que se obtiene y los usuarios finales que reciben el producto del proceso de solicitud de desarrollos.

**Tabla 8. Resumen del proceso de solicitud de desarrollos**

<b>Proveedores</b>	<b>Insumos</b>	<b>Proceso</b>	<b>Producto final</b>	<b>Clientes</b>
Especialista de Producto.	- Especificaciones de manufactura. - Instrucciones especiales de manufactura. - Documentos adicionales.	- Solicitud de desarrollo. - Asignación de número de desarrollo para identificar la solicitud de desarrollos durante todo el ciclo de manufactura. - Diseño del plan de manufactura de los desarrollos solicitados.	Plan de manufactura de los desarrollos solicitados.	- Especialista de Producto. - Departamentos y operarios de manufacturan de la línea de producción de desarrollos. - Departamento de planificación.

(Fuente: elaboración propia)

## **6. Flujo del proceso de solicitud de desarrollos**

### Especialista de Producto:

1) El Especialista de Producto escribe un correo al departamento de planificación, y solicita se diseñe un plan de manufactura para diversos desarrollos indicando para cada uno como mínimo los datos de la Tabla 7.

### Departamento de planificación:

2) El Planificador recopila los correos con las diversas solicitudes de desarrollos y solicita al Asistente de Planificación vía correo electrónico que revise que estén completos los datos del cliente para que la trazabilidad del desarrollo sea eficaz durante todo el proceso de manufactura.

3) El Planificador compila en una plantilla de Excel los datos del cliente y del desarrollo. Estos datos son utilizados a lo largo del proceso de manufactura y deben ser exactos. Los datos son:

- Nombre del cliente
- División
- Temporada

- Año de desarrollo
- Tipo de desarrollo
- Estilo
- Tela
- Tipo de lavado

4) Para cada uno de los desarrollos solicitados por el Especialista de Producto, el planificador crea un registro separado e independiente.

El registro de cada uno de los desarrollos contiene la siguiente información:

- Nombre del cliente
- División
- Temporada
- Año de desarrollo
- Tipo de desarrollo
- Estilo
- Talla de los desarrollos
- Cantidad de desarrollos
- Nombre de tela
- Tipo de lavado

Los datos del cliente y del desarrollo son imprescindibles, ya que son únicos para cada desarrollo y no puede haber variantes en alguno de éstos. Por otra parte, garantizan la trazabilidad de los mismos.

5) El Asistente de Planificación, luego de registrar en Excel los datos del cliente y de los desarrollos, revisa la documentación con las especificaciones del cliente para tener visibilidad de la dificultad de manufactura del desarrollo. Además de la información previamente descrita, en las especificaciones se indica:

- Proveedor de tela
- Código de tela
- Otras telas aplicables al desarrollo
- Materiales de costura y empaque
- Desglose de tallas
- Gráficas con instrucciones de ubicación de materiales.
- Otras instrucciones especiales

De estos datos, el Planificador en su registro considera si el desarrollo requiere procesos de acabados especiales o si existe dependencia entre un tipo de desarrollo y otro para calendarizar en un orden lógico los planes de manufactura.

En el caso en el que la información no está completa, se envía un correo electrónico, se realiza una llamada o se busca físicamente al Especialista de Producto para que otorgue la información faltante. El Asistente de Planificación, al recibir la información, debe repetir los pasos **3) a 5).**

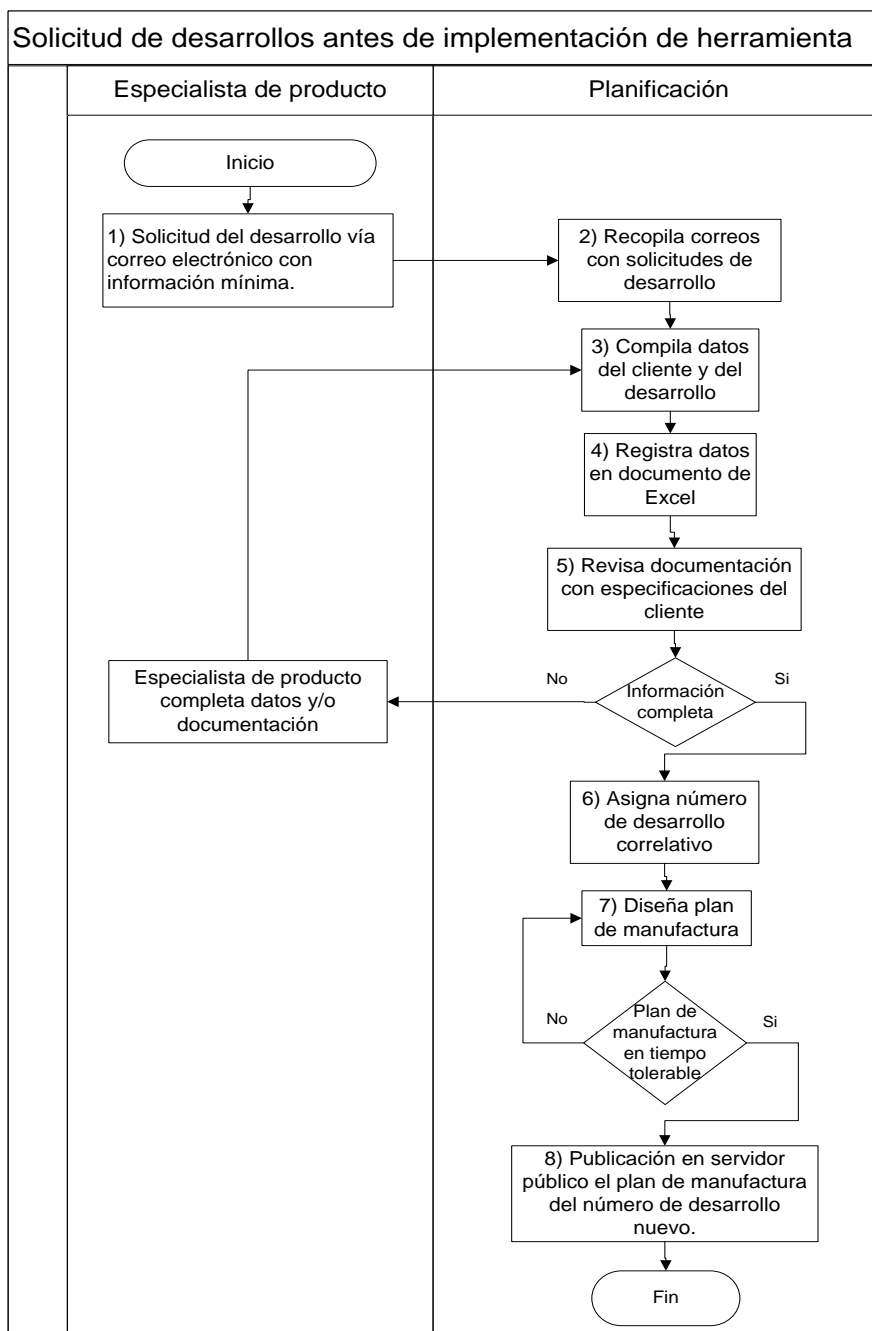
6) Si los datos del cliente, del desarrollo y las especificaciones están completos, el planificador procede a asignar un número de desarrollo. Dicho número es correlativo y único y permite a la organización identificar el desarrollo de manera rápida. Este número de desarrollo es utilizado durante todo el proceso de diseño e identifica a cada uno de los desarrollos, no pudiendo ser alterable.

7) Con la información completa, se procede al diseño de un plan de manufactura en el cual se detalla la fecha de inicio de cada uno de los procesos que se llevarán a cabo. En caso de que el plan de trabajo se calendarice en un marco de tiempo mayor al ofrecido al cliente, se rediseña el mismo hasta que se cumpla con la fecha ofrecida. El plan de manufactura culmina con la exportación del desarrollo al cliente.

8) El plan de manufactura, una vez consolidado, se publica en un servidor disponible a todos los departamentos involucrados, con la finalidad de que cada departamento de trabajo y los operarios de la línea de producción de desarrollos tengan visibilidad del trabajo, así como también que el Especialista de Producto sepa el plan. El dato que se utiliza en todos los departamentos de trabajo como referencia única es el número de desarrollo asignado por planificación.

**7. Diagrama de flujo.** En el siguiente diagrama de flujo se ilustra el ciclo de solicitud de desarrollos del área de diseño de la empresa textil.

**Ilustración 16. Diagrama de flujo de solicitud de desarrollos antes de implementación de herramienta informática**



(FUENTE: elaboración propia)

La solicitud de desarrollos involucra al Especialista de Producto, quien da inicio al proceso y al Asistente de Planificación, con quien concluye el proceso una vez se publica el plan de manufactura de los desarrollos.

## G. Descripción del proceso de control de desarrollos

En el área de diseño se responde a la solicitud de manufactura de desarrollos que los Especialistas de Producto requieren. El área de diseño se dedica a la manufactura, pero debe haber un departamento velando por que el proceso de manufactura se lleve a cabo en un tiempo determinado. El departamento de planificación es quien tiene la tarea de velar por que la manufactura se lleve a cabo en el tiempo requerido, en el departamento indicado y en la fecha indicada en el plan de manufactura. En este departamento se diseña el plan de manufactura para cada uno de los desarrollos, con la finalidad de tener las capacidades de manufactura de cada departamento balanceadas, para que no haya sobrecarga de trabajo y que los desarrollos se entreguen en el tiempo planificado. Este departamento también controla que cada departamento de proceso realice lo que le corresponde diariamente, acción que se nombra como control de desarrollos. A continuación se describe el proceso de control de desarrollos.

**1. Propósito del proceso.** Controlar el cumplimiento del plan de manufactura de los siete departamentos diariamente en menos de dos horas para poder crear indicadores de cumplimiento de tareas por departamento de trabajo y por proceso y así validar el plan de manufactura o rediseñarlo en los casos que sea necesario.

**2. Alcance.** El proceso de control se inicia desde que se revisa el archivo de cumplimiento de tareas del plan de manufactura de los desarrollos manufacturados el día previo, hasta que se concluye el control de los desarrollos realmente manufacturados en esa fecha. El control se aplica a todos los procesos, desde la fecha en que deben iniciar la manufactura, hasta que ésta es concluida y el desarrollo es exportado al cliente.

### 3. Personal involucrado

- Especialista de Producto
- Planificador
- Asistente de Planificación
- Departamento de Ingeniería
- Departamento de Patronaje
- Departamento de Lavado
- Departamento de Corte y Confección
- Departamento de Acabados Especiales
- Departamento de Calidad
- Departamento de Exportación

**4. Resumen del proceso.** En el siguiente cuadro se esquematiza quiénes son los proveedores de información, la información que se utiliza, el proceso que se lleva a cabo utilizando esta información, el producto final que se obtiene de los procesos previos y los usuarios finales que reciben el producto del proceso de control de desarrollos.

**Tabla 9. Resumen del proceso de control de desarrollos**

<b>Proveedores</b>	<b>Insumos</b>	<b>Proceso</b>	<b>Producto final</b>	<b>Clientes</b>
- Operarios de departamento de manufactura - Jefes de departamento de manufactura	- Registro físico del cumplimiento de tareas de manufactura diarias.	- Registro y documentación de tareas de manufactura completadas.	- Indicador de cumplimiento de tareas de manufactura. - Actualización del plan de manufactura	- Jefes de departamento - Operarios de departamento - Gerentes de Producto - Especialistas de Producto - Gerente de preproducción

(FUENTE: elaboración propia)

## **5. Descripción del proceso de control de desarrollos**

### Departamento de planificación:

1) El Asistente de Planificación diariamente revisa el plan de manufactura del día anterior y rastrea si el plan se concluyó según la programación. La revisión se basa en un archivo de Excel que contiene el plan de manufactura donde se registra la última ubicación física de los desarrollos en cada departamento de trabajo y el último estatus documentado de los mismos. El estatus de los desarrollos puede ser:

- Activo: los procesos de manufactura continúan según el plan de manufactura inicialmente calendarizado.
- Retrasado: el plan de manufactura debe ser modificado y rediseñado a causa de retrasos en alguno de los procesos.
- Retenido: el plan de manufactura no se lleva a cabo según la calendarización debido a que el cliente cambia especificaciones de manufactura y aún no se confirman las mismas.
- Cancelado: el cliente ya no desea el desarrollo y el plan de manufactura del desarrollo debe eliminarse.

Según la ubicación física de los desarrollos y el estatus de los mismos se diseña el plan de manufactura de los días subsecuentes con el objetivo de tener las capacidades de manufactura de cada departamento de trabajo en el nivel óptimo.

2) El Asistente de Planificación realiza el rastreo de los desarrollos de forma personal, dirigiéndose a cada departamento de proceso.

3) El Asistente de Planificación, al llegar al departamento de proceso solicita al encargado de departamento o al operario más próximo el registro de números de desarrollos completados. El registro de números de desarrollos manufacturados contiene:

- Número de desarrollo
- Horario y fecha de ingreso de desarrollo al departamento de proceso.
- Horario y fecha de salida del desarrollo del departamento de proceso.
- Firma del operario del departamento de proceso siguiente, quien recibe el desarrollo.

El registro se elabora para todos los números de desarrollo en cada departamento de proceso y se utiliza como referencia de cumplimiento y de carga de trabajo, así como de historial.

Departamento de proceso:

4) El encargado de departamento u operario de cada departamento de proceso entrega temporalmente el registro de números de desarrollos manufacturados en los días previos al Asistente de Planificación. El registro se entrega de forma personal y consiste en una tabla con varias hojas, o registros, sujetos por un gancho metálico.

Departamento de planificación:

5) El Asistente de Planificación retorna a su departamento de trabajo con el registro de números de desarrollos manufacturados para documentar los datos en su archivo de Excel.

6) El Asistente de Planificación documenta diariamente en un archivo de Excel el registro de cada uno de los desarrollos manufacturados en cada una de los departamentos de proceso. La información que utiliza del registro es:

- Número de desarrollo
- Horario y fecha de ingreso de desarrollo al departamento de proceso.
- Horario y fecha de salida del desarrollo del departamento de proceso.

El Asistente de Planificación ingresa en el archivo de Excel el registro de un departamento de proceso a la vez, es decir, al finalizar de documentar los datos del registro de un departamento de proceso de manufactura, puede iniciar con el siguiente. No solamente se documenta el registro de los desarrollos, sino a la vez se realiza el indicador de cumplimiento de tareas por proceso.

7) Al finalizar la documentación en el archivo de Excel con la fecha y horario de inicio y de finalización del proceso de manufactura para cada número de desarrollo, el Asistente de Planificación retorna al departamento de proceso.

8) Al encontrarse en el departamento de proceso, el Asistente de Planificación devuelve el registro de números de desarrollos manufacturados al encargado de departamento u operario más próximo para que éste pueda seguir registrando los desarrollos del día y de los días próximos.

Los pasos **2)** a **8)** se reiteran para cada uno de los desarrollos diariamente para definir la ubicación y el estatus de los mismos en cada uno de los departamentos de manufactura y controlar que el plan se lleve a cabo según lo planeado.

9) Se concluye el rastreo de los desarrollos cuando todos los procesos de manufactura se han completado y estos son exportados al cliente o cuando el estatus de los desarrollos cambia a “cancelado” o “rechazado”.



El control de desarrollos es un ciclo que requiere interacción diaria y continua del departamento de planificación con todos los departamentos de manufactura. Un buen control permite prevenir problemas y atrasos de manufactura, permite el reajuste de capacidades de manufactura de cada departamento y asegura que se cumplan los compromisos de entrega con el cliente.

El proceso de solicitud de desarrollos y control de desarrollos descritos han sido utilizados durante dos años consecutivos y la mejora en ambos es continua, por ser ambos procesos clave en el ciclo productivo. Aproximadamente 150 clientes internos dependen de ellos, además de la planta de producción.

## VII. METODOLOGÍA

La metodología está enfocada en recopilar información a través de una investigación de campo y documentación bibliográfica. Su objetivo es conocer los métodos de trabajo y problemas en la solicitud de desarrollos en el control de desarrollos antes de la implementación de la herramienta informática y sobre el cambio después de la puesta en marcha del nuevo procedimiento informático.

### A. Alcance del trabajo

Los sujetos y procesos de estudio en el presente trabajo han sido delimitados al área de diseño de la empresa textil guatemalteca.

### B. Determinación del universo

Para determinar el universo de la investigación se hicieron las siguientes consideraciones:

**1. Método de muestreo.** El universo de la población es pequeño, razón por la cual no se incurre a una muestra y se trabaja con: un director del departamento de diseño, cinco Especialistas de Producto, siete jefes de departamento, siete operarios, uno de cada departamento de proceso.

En el universo se toma en cuenta sólo al personal operativo, porque son ellos quienes necesitan tener acceso a la información de los desarrollos y serán los usuarios finales del sistema.

### C. Fuentes de información

Las fuentes de las cuales se obtuvieron los datos se dividen en primarias y secundarias.

**1. Primarias.** Las fuentes primarias son datos obtenidos a través de observaciones sobre procedimientos en cada unidad de trabajo, el cronometraje de tiempos y entrevistas a informantes clave. Los informantes clave fueron personas responsables de realizar procesos vinculados con los desarrollos en la empresa de estudio.

**2. Secundarias.** Las fuentes secundarias son información ya procesada. Se obtiene a través de consultas bibliográficas que existen sobre temáticas similares, entre las cuales se mencionan: libros, informes, tesis e Internet.

## D. Diseño del instrumento de recopilación de datos

Para la recopilación de datos a utilizar en la investigación de campo se utilizó la entrevista y cronometraje de tiempos, aplicados a los operarios del departamento de diseño de la empresa textil.

**1. Revisión y análisis de solicitudes de desarrollos.** Se revisaron papeles y correos electrónicos relacionados con el proceso de manufactura de desarrollos con el fin de obtener información y registrar datos para su posterior análisis.

**a. Propósito.** Identificar datos y documentación omitidos o incompletos en los comunicados de solicitud de desarrollos realizados con correos electrónicos antes de la implementación de la herramienta informática para comparar el manejo de la misma información después de la implementación del sistema.

**b. Cantidad**

- **Número de solicitudes de desarrollos usando correo electrónico:** de cinco Especialistas de Producto, se analizaron cinco correos.

- **Número de solicitudes de desarrollos usando la herramienta informática:** de cinco Especialistas de Producto, se analizaron cinco solicitudes de desarrollos.

**2. Cronometraje de actividades.** Este consiste en tomar tiempo a dos procedimientos determinados: solicitud de desarrollos y control de desarrollos. En cada uno se mide el tiempo requerido para completar el proceso y el tiempo requerido para completar el ciclo de manufactura que hace uso del proceso. Se eligió a un miembro de cada departamento, en total fueron 14 miembros del área de diseño.

**a. Propósito.** Determinar el tiempo requerido antes y después de la implementación de la herramienta para:

- Completar la solicitud de desarrollos
- Finalizar el ciclo de solicitud de desarrollos
- Completar el control de desarrollos
- Finalizar el ciclo de control de desarrollos

**b. Cantidad**

- **Completar la solicitud de desarrollos:** se cronometra a cinco Especialistas de Producto desde la emisión de la solicitud, hasta la obtención del Número de desarrollo.

- **Completar el ciclo de solicitud de desarrollos:** se cronometra el flujo del proceso de cinco desarrollos solicitados desde la emisión de solicitud, hasta la publicación del nuevo plan de manufactura del desarrollo.

- **Completar el control de desarrollos:** se cronometra durante tres días consecutivos las actividades y tiempos necesarios que realiza el Asistente de Planificación para controlar los desarrollos.

• **Finalizar el ciclo de control de desarrollos:** se cronometra durante tres días consecutivos el proceso de control de desarrollos desde que el Asistente de Planificación inicia con el control, involucrando las actividades de los distintos departamentos, hasta que finaliza el control de desarrollos.

**c. Diseño de boletas.** El diseño de las boletas para cronometrar los tiempos de solicitud de desarrollos y control de desarrollos se observa en el Anexo B.

**3. Entrevista personal.** Este método permite tener resultados más completos utilizando un diálogo abierto con el fin de obtener información del entrevistado. Para ello, se elaboró una guía de entrevista con las preguntas pertinentes para los informantes clave sobre el proceso de manufactura. Estas entrevistas fueron de carácter abierto.

**a. Propósito.** Conocer características, personal involucrado, logística, debilidades y oportunidades en los procesos de manufactura del departamento de diseño, así como el déficit o efectividad al comunicar instrucciones de manufactura en la solicitud de desarrollos antes y después de la implementación de la herramienta. También pretende identificar el porcentaje de utilización de los métodos de comunicación interna para la resolución de dudas relacionadas a instrucciones de manufactura.

**b. Cantidad.** Se entrevista al director del departamento de diseño, cinco Especialistas del Producto, siete jefes de departamento y ocho operarios, uno de cada uno de los departamentos del departamento de diseño: Planificación, Ingeniería, Patronaje, Corte y confección, Acabados especiales, Lavado, Auditoría y Exportación.

**c. Ventajas:**

- 1) Proporciona más información que los otros métodos.
- 2) Se puede combinar con la observación.
- 3) Se puede encontrar elementos no contemplados en el cuestionario.

**d. Desventajas:**

- 1) Es lento y requiere gran cantidad de entrevistados.
- 2) Se depende de la disponibilidad del entrevistado

**e. Diseño de boletas.** El diseño de las boletas de la entrevista se encuentra en el Anexo

C.

## VIII. IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTA INFORMÁTICA

La herramienta informática que se plantea es una página Web orientada a Intranet utilizada para mejorar el proceso de control y solicitud de desarrollos del área de diseño de una empresa textil guatemalteca

### A. Planteamiento de herramienta informática

**1. Definición del problema.** El proceso de solicitud de desarrollos es ineficaz, los Especialistas de Producto destinan un alto porcentaje de tiempo a esta actividad, la confiabilidad de la información que se transmite en la solicitud de desarrollos es baja, el proceso es lento y no existe una estructura de trabajo, lo cual afecta a los procesos de manufactura y operarios que dependen de la información contenida en la solicitud.

No solamente es ineficaz el proceso de solicitud de desarrollos, sino también lo es el proceso de control de estos. El departamento de planificación, encargado de esta actividad, destina gran cantidad de tiempo en traslados y en actividades que no le corresponden, lo cual crea desmotivación, datos de baja confiabilidad y poca trazabilidad de información concerniente a lo que se manufactura en la línea de producción de desarrollos.

En resumen, se especifica los factores que contribuyen al problema:

- Métodos de comunicación ineficientes
- Instrucciones de manufactura incompletas
- Asignación de tareas incorrecta
- Indicadores de manufactura poco confiables
- Bitácora de manufactura inexistente

**2. Definición de metas.** El propósito de la implementación de la herramienta informática es reducir el tiempo requerido para completar la solicitud de desarrollos con un formato estandarizado y criterios unificados, así como también agilizar el proceso de control de desarrollos con un control electrónico estandarizado y accesible a todos los operarios e involucrados en la manufactura de los desarrollos. Adicionalmente, identificar el porcentaje de participación que tiene cada proceso y cada departamento del área de diseño en la manufactura de los desarrollos.

**3. Definición de beneficiados.** Los usuarios beneficiados con la herramienta informática son los clientes internos, conformados principalmente por los miembros del área de diseño,

integrado por el departamento de planificación, el departamento de ingeniería, el departamento de patronaje, el departamento de corte y confección, el departamento de acabados especiales, el departamento de lavado, el departamento de auditoría, el departamento de exportaciones, los Especialistas de Producto y los Gerentes de Marca.

**4. Tabla SMARTER de definición de implementación de herramienta informática.** Con base en la situación presentada, se plantea en forma estructurada el objetivo de la implementación de la herramienta informática, los métodos de medición a aplicar, el alcance, la factibilidad, temporalidad y el impacto de la implementación de mejora.

Específico	Medible	Alcanzable	Realista	Temporalidad	Emocionante	Memorable
Mejorar comunicación en el área de diseño	Reducción de tiempos	¿Los objetivos se pueden alcanzar? Sí	La empresa textil cuenta con la capacidad para implementar la herramienta.	El objetivo se alcanza en nueve meses	Tecnificación en área de desarrollo.	Mejora continua
	Identificación de procesos críticos					Tecnificación
Mejorar control en área de diseño	Identificación de actores críticos	¿Herramienta informática es adaptada a las necesidades de la empresa y usuario? Si	El personal está dispuesto y tiene los conocimientos necesarios para participar.	Restricciones: sí, Implementación lineal	Enfocado a resultados	
Reducir informalidad y acceso rápido a bitácora de trabajo.	Identificación participación de departamentos en procesos.					
Impacto en ciclo de manufactura	Agilización de procesos					

(FUENTE: elaboración propia)

Esta tabla es de utilidad, ya que permite visualizar anticipadamente la factibilidad de la implementación tomando en cuenta que el objetivo principal es mejora la comunicación y el control en el área de diseño, así como reducir la informalidad y agilizar el acceso a la bitácora de trabajo, lo cual tendrá un impacto en el ciclo de manufactura. Cada una de las metas descritas se puede medir en base a la reducción de tiempos en los procesos, identificación de procesos críticos y actores críticos, los cuales serían los distintos departamentos involucrados en la manufactura de desarrollos y la agilización de procesos, en general.

Un factor importante para lograr las metas es tomar en cuenta que la herramienta informática a implementar es totalmente adaptada a las necesidades de la empresa y usuarios,

lo cual aumenta el éxito de la implementación, tomando en cuenta que la empresa tiene las capacidades para implementarla y el personal tiene los conocimientos requeridos para utilizarla.

La implementación toma lugar en nueve meses y se debe notar que para esto, se tiene una implementación lineal, lo cual restringe la flexibilidad de implementación, ya que cada paso debe realizarse de manera consecutiva, no simultánea. Toda tecnificación es una mejora que requiere tiempo, esfuerzo y colaboración para dar como resultado el cumplimiento de los objetivos.

**5. Alcance.** La implementación se realiza en el área de diseño de una empresa textil guatemalteca. Es utilizada por todos los integrantes del área de diseño del producto, esto incluye a los miembros del departamento de planificación, departamento de ingeniería, departamento de patronaje, departamento de corte y confección, departamento de acabados especiales, departamento de lavado, departamento de auditoría, departamento de exportación, Gerente de Marca y Especialista de Producto.

**6. Importancia y beneficio.** La implementación de la herramienta informática es importante debido a que proporciona un instrumento que ahorra tiempo, costos y se aprovecha de forma más eficiente el recurso humano y tecnológico de la empresa. En este caso la herramienta informática se encuentra en un sitio Web orientado a Intranet y se pretende proporcionar a los empleados mayor acceso a la información en un proceso interactivo y fácil de usar.

Los beneficios de la implementación de la herramienta informática son:

- Optimización de información, unificándola y facilitando su acceso y uso.
- Ahorro en la asignación de costos
- Ahorro de tiempo asignado a actividades
- Información centralizada, donde los usuarios acceden y comparten la misma información.
- Mayor análisis y menor recopilación de datos
- Nuevo enfoque tecnológico

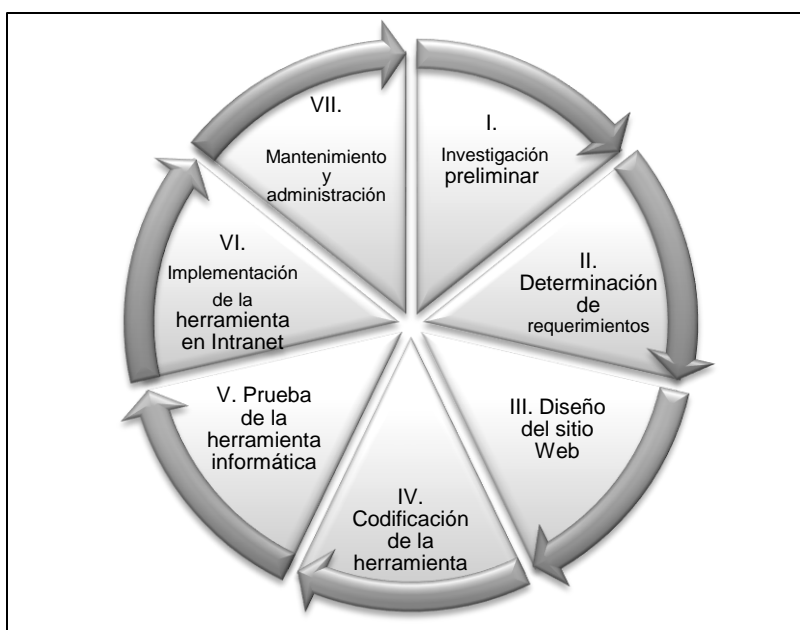
## **B. Aspectos técnicos de implementación**

En la implementación de la herramienta informática se debe tomar en cuenta las etapas de desarrollo de la misma, los beneficiarios de la herramienta, el recurso intelectual de la implementación del mismo, la infraestructura informática necesaria y las capacitaciones en que se debe incurrir para que la implementación se lleve a cabo como planeado.

**1. Desarrollo de la herramienta informática.** Un proyecto desarrollado en sistemas es una serie de actividades, entre estas: investigación preliminar, determinación de requerimientos, diseño del sitio, codificación del sitio, prueba del sitio, implementación y administración.

Las etapas se presentan en el siguiente esquema:

**Ilustración 18. Etapas de desarrollo de herramienta informática**



(FUENTE: elaboración propia)

**a. Investigación preliminar.** En esta etapa se recolecta información de la estructura organizativa, los procesos, su visión, la misión de cada uno, los objetivos, metas, manuales y procedimientos para determinar la forma en que se realizan las actividades. También se hace un estudio de factibilidad operativa, donde se estudia los procedimientos aceptados por los trabajadores, los conocimientos que tiene el trabajador de Internet, sistemas operativos, inglés o el idioma sobre el que se trabaja la herramienta. Con ello se hace un estudio de factibilidad económica donde se determina el costo de software y hardware, así como el costo de realizar la herramienta o sistema.

**b. Determinación de requerimientos.** Como segunda fase se determinan los requerimientos fundamentales que tiene cada departamento para identificar en qué contexto se implementa la herramienta, quiénes serán el o los administradores, los departamentos relacionados con el proceso, los usuarios y los requerimientos funcionales, los cuales se orientan a que la herramienta sea práctica, estructurada y fácil de usar.

**c. Diseño del sitio Web.** En esta etapa se interpretan los datos obtenidos con la investigación preliminar y los requerimientos de cada departamento con el propósito de definir las funciones de la herramienta, así como la estructura de la misma.

Luego de interpretar los datos se debe establecer la estructura del sitio Web, las páginas, secciones y funciones de cada una, así como el contenido de información que se documentará. En esta etapa también se crea los perfiles de usuario, es decir los permisos o privilegios de agregar, modificar, eliminar y controlar información.

**d. Codificación de la herramienta.** Se refiere a los estándares de las páginas, los nombres de las páginas y la programación del código html. También se define el servidor, el cual es el equipo donde se almacena la página web necesaria para entrar a la Intranet. Se desarrolla el sitio, se desarrollan las páginas, se diseña y crea el estilo gráfico y se hace el ensamble final.

El aspecto más importante en la codificación de la herramienta es la seguridad del sitio.

**e. Prueba de la herramienta informática.** En esta etapa se hacen las pruebas para confirmar que todo funciona correctamente y de acuerdo al diseño y especificaciones de cada departamento. También se evalúa el grado de utilidad y usabilidad de la programación y su estructura. Luego de que el administrador evalúa el correcto funcionamiento de la herramienta y el cumplimiento con las especificaciones solicitadas, se evalúa con los usuarios el rendimiento y opinión.

En el caso de tener distintos perfiles de uso con permisos y accesos distintos es importante hacer la prueba con cada uno de los perfiles para poder tener la seguridad del éxito en la implementación.

**f. Implementación de la herramienta.** La implementación consiste en capacitar al personal sistemática y periódicamente, para desarrollar e integrar a todos los trabajadores ya que serán ellos quienes hagan uso constante de la misma. Una vez se empieza a hacer uso de la herramienta, se debe recabar observaciones, quejas y dudas de los usuarios, así como retroalimentación para hacer ajustes necesarios y cumplir con los objetivos de la herramienta.

Es importante estudiar el impacto que tiene la implementación en el recurso humano, financiero y en procedimientos. El estudio se debe hacer cuando la herramienta esté funcionando de manera normal, luego de un periodo de prueba de aproximadamente un mes.

**g. Mantenimiento y administración.** La actualización debe realizarse periódicamente, según las necesidades de la empresa. El mantenimiento más común es la creación de usuarios nuevos y la discontinuación de aquellos que ya no harán uso de la herramienta. Se debe

administrar la información, el uso que se hace del sistema y dar de baja a aquella que no sirva o no sea de calidad.

El proceso descrito anteriormente fue el seguido para implementar la herramienta informática en la empresa de estudio. Esto se realizó durante nueve meses. Dirigido a los departamentos de planificación, ingeniería de desarrollo, patronaje, corte y confección, acabados especiales, lavandería, auditoría, exportación y comercial. Cuyos usuarios son en total 115 personas. Se obtuvo ayuda de programadores norte americanos y la empresa textil para el diseño, puesta en marcha y evaluación de la herramienta.

**2. Limitaciones.** Las limitaciones son los obstáculos que se presentan en la implementación, entre los cuales se puede mencionar:

- Falta de interés y apoyo por parte de los jefes de departamento.
- Falta de seguimiento de instrucciones y lineamientos establecidos
- Resistencia al cambio y falta de colaboración de los usuarios y empleados de cada departamento.
- Falta de interés en las capacitaciones de uso de la herramienta informática.
- No tener una persona responsable del mantenimiento y actualización de la herramienta informática.
- No tener una persona responsable de la administración de la herramienta informática.
- Falta de recurso de hardware y software necesario para la implementación.
- Que la empresa no tenga claro los gastos, beneficios, usos y ventajas de implementar herramientas informáticas.

Las limitaciones se presentan según a cultura de la empresa y deben minimizarse. Anteriormente se buscaba eliminar las limitaciones, en la actualidad se sabe que existen y se debe lidiar con ellas. Toda limitación es un riesgo, pero los riesgos son oportunidades que al manejarse bien, crean valor.

**3. Recurso intelectual.** El recurso humano necesario para la implementación en el departamento de desarrollo está constituido por un equipo conformado por programadores, jefes de departamento, administrador y capacitador, quienes lideran el departamento de diseño, los procesos y proyectos de mejora.

#### **a. Responsabilidades**

1) **Responsabilidad del director del departamento.** El principal actor en la cadena de mando es el director de departamento, este da sentido a la implementación de la herramienta, lo alinea con las metas de la empresa y las metas culturales estableciendo dirección y límites en

la implementación de la herramienta, así como también logra el compromiso de los miembros de su departamento en el éxito de la implementación.

2) **Responsabilidad del equipo a cargo de la implementación.** La responsabilidad del equipo a cargo de la implementación es asegurar que la implementación de la herramienta se lleve a cabo con los recursos necesarios disponibles para iniciar y sostener el cambio. Los recursos incluyen personas, tiempo, maquinaria, equipo, papelería y una logística sólida con la cual se garantice la sostenibilidad del software. La sostenibilidad de la herramienta se logra con personas y procesos que lo utilicen correctamente o con un administrador dedicado específicamente al control de su correcta utilización.

3) **Responsabilidad de jefes de departamento.** El jefe de departamento facilita la comunicación entre el equipo a cargo de la implementación de la herramienta y los miembros de los departamentos. El jefe de departamento también comunica su convicción personal en la implementación de la herramienta en todas las ocasiones posibles.

4) **Responsabilidad de los programadores.** Los programadores de la herramienta modelan la herramienta y permiten la implementación una vez esté validado el correcto funcionamiento y estén aprobados los módulos de funcionamiento que garanticen el alcance de los objetivos del desarrollo de la herramienta. Así mismo garantizan la sostenibilidad del software y la programación continua para asegurar flexibilidad en el proceso.

**4. Infraestructura informática.** Con la implementación de un sistema de intercambio electrónico de datos de computadora a computadora "EDI" (por sus siglas en inglés), el equipo básico para la instalación es:

**a. Hardware:**

- Servidor de Web (Webserver): se pueden instalar tantos como se necesite, considerando la complejidad de los requerimientos del sistema. Las especificaciones varían según el volumen de datos almacenados, los requerimientos de memoria de los programas Intranet y de los programas del sistema operativo. (H, 1998)

- Conexión a red de datos: los más conocidos son redes en estrella, anillo o en bus. De esto depende el tipo de cableado y tarjeta de red que se escoja para la conexión. (H, 1998)

- Equipos clientes: puntos de acceso que requieren los usuarios de la intranet. El número de los usuarios permitidos está determinado por la capacidad de los servidores existentes. (H, 1998)

**Resumen:** En la siguiente tabla se detalla el hardware que los usuarios y el desarrollador deben tener:

**Tabla 10. Hardware necesario para desarrollo e implementación**

Componentes	Características
Procesador	PENTIUM IV 2.93 GHZ
	Intel CPU Dual CORE E650
Memoria RAM	1 GB
Disco duro	RAI 5 de 120 GB

(FUENTE: elaboración propia)

**b. Software:**

- Sistema operativo de los servidores y de los clientes: se debe distinguir dos tipos de sistemas operativos: del sistema del administrador de red y del sistema del cliente. Una red no siempre se vale de un servidor para funcionar, pero en Intranet sí. (H, 1998)

- Protocolos de comunicación: el protocolo que rige la mayoría de las intranets es el TCP/IP.(H, 1998)

- Software de seguridad: programas que pueden operar antes, durante o después de la comunicación a la red. Pueden ser instalados en la máquina que soporta el Web o en otros servidores de red. Un Firewall o Proxie actúa como detector de tráfico del servidor de red.(H, 1998)

- Software para desarrollo.
- Software intérprete para la intranet (browser)

**Resumen:** En la siguiente tabla se detalla el software que el desarrollador y usuario necesitan:

**Tabla 11. Software necesario para desarrollo e implementación**

	Software
Usuario (Navegar)	Microsoft Internet Explorer
Desarrollador	Flash MX, Microsoft FrontPage, Dream weaver MX
Ambiente de servidor	MS Visual Studio 2005

(FUENTE: elaboración propia)

**5. Requerimientos.** La herramienta informática está elaborada para la empresa, está acondicionada a los requerimientos de la empresa, por lo cual es 100% personalizada.

En vista de que no existe una herramienta prediseñada, se diseña el sitio con las especificaciones que el administrador de la herramienta informática le otorga al programador.

**a. Idioma de la herramienta.** La herramienta informática debe programarse en inglés debido a que todos los clientes son internacionales y la traducción de las especificaciones de los clientes puede ser causa de error o desviación en las instrucciones.

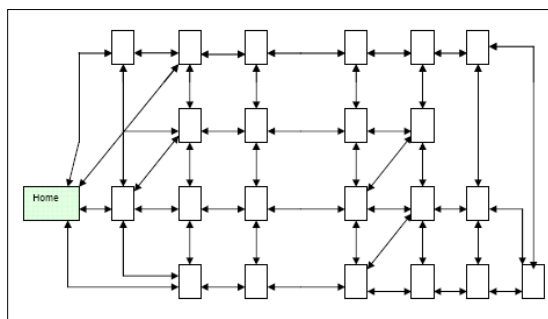
**b. Idioma de los usuarios.** Los empleados administrativos son 100% bilingües, hablan español e inglés, por lo que la herramienta puede programarse en inglés.

Los empleados de la línea de producción no son 100% bilingües, pero conocen los términos de confección utilizados en inglés, por lo que no les afecta el idioma del programa ya que se mantienen los mismos términos ya utilizados.

Para evitar dificultades con el uso de la herramienta informática, se utiliza palabras sencillas y similares a las utilizadas en español, por ejemplo: *style* para hacer referencia al estilo, *page* para hacer referencia a la página, *new order* para hacer referencia a la nueva orden, *export date* para hacer referencia a la fecha de exportación, entre otras.

**6. Estructura de la herramienta.** La herramienta tiene una estructura combinada, se relaciona el contenido de manera que permite al usuario de manera espontánea trasladarse hacia adelante, atrás, arriba, abajo y en diagonal de un extremo a otro.

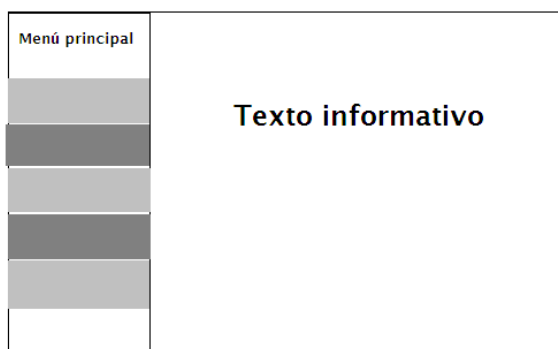
**Ilustración 19. Estructura combinada**



(Gómez & Marroquín, 2006)

**7. Maquetación.** El contenido es simple, se incluye la información que se necesita, sin distracciones y con una interfaz sencilla, haciendo uso de palabras simples y similares a las empleadas en español.

**Ilustración 20. Maquetación de herramienta informática**



(FUENTE: elaboración propia)

Ilustración 21. Página principal de herramienta informática

Logout Home

Style

1/10/2012 8:22:21 AM

Customer	Division	Style	Fit Description	Wash	Fabric	Season	NDC Date	Status	Current Style	Fit	Wash	Emb	All	Sample Orders
									Yes	◆	◆	◆	◆	◆
									Yes	◆	◆	◆	◆	◆
									Yes	◆	◆	◆	◆	◆
									Yes	◆	◆	◆	◆	◆
									Yes	◆	◆	◆	◆	◆
									Yes	◆	◆	◆	◆	◆
									Yes	◆	◆	◆	◆	◆
									Development	Yes	◆	◆	◆	◆
									Development	Yes	◆	◆	◆	◆
									Development	Yes	◆	◆	◆	◆
									Development	Yes	◆	◆	◆	◆
									Development	Yes	◆	◆	◆	◆
									Development	Yes	◆	◆	◆	◆
									Development	Yes	◆	◆	◆	◆
									Development	Yes	◆	◆	◆	◆
									Development	Yes	◆	◆	◆	◆
									Development	Yes	◆	◆	◆	◆

Page 1 of 92 First Prev Next Last Page:  My Styles:  Style:  Description:  Status: All  Current Style: Yes  Process: All  Customer:

Select Customer  Division: Select Division  Wash Name:  Fabric Name:

When searching by Style or Fit Description enter the name fully or partially.

[Add Style](#)

(FUENTE: herramienta informática de empresa textil)

Cada solicitud de desarrollos se registra en la herramienta informática por tiempo indefinido, siendo clasificada cada una por: cliente, división, estilo, lavado, tela, temporada, fecha de entrega y estatus de trabajo. Los colores son pastel y el idioma es inglés.

## C. Capacitaciones

Las capacitaciones del personal del departamento de diseño deben ser cortas y periódicas y deben ser comprendidas en dos fases. Las capacitaciones permiten que el talento humano conozca acerca del funcionamiento de la herramienta informática, así como de la nueva modalidad de trabajo y brinde retroalimentación acerca de la usabilidad de la herramienta informática.

Las fases se componen de la siguiente manera:

**1. Primera fase:** durante la primera fase se da a conocer el funcionamiento general de la herramienta informática, los términos y palabras utilizadas para identificar cada una de las páginas y enlaces, los procedimientos para completar la solicitud de desarrollos, los procedimientos para realizar el control de desarrollos y las nuevas modalidades de trabajo. La capacitación debe tener una duración de tres sesiones de dos horas.

**2. Segunda fase:** durante la segunda fase se capacita acerca de las nuevas funciones específicas ajenas al proceso actual, por ejemplo, la opción de editar una solicitud de desarrollos y el procedimiento que se debe seguir para notificar a todos los usuarios acerca de la edición de

datos, entre otros. También se recibe retroalimentación del funcionamiento de la herramienta informática y se aclaran dudas.

## IX. RESULTADOS

En esta unidad se muestran los resultados obtenidos de la medición de tiempos del proceso de solicitud de desarrollos y del proceso de control de desarrollos en un diagrama de operaciones, se mide el cumplimiento de estándares, el comportamiento de los procesos expresados en indicadores de eficacia, eficiencia, participación por proceso, participación por departamento y porcentaje de utilización analizando la situación anterior a la implementación de la herramienta informática y la situación posterior a la implementación.

### **A. Proceso de solicitud de desarrollos antes de la implementación de la herramienta informática**

El proceso de solicitud de desarrollos es el detonante de trabajo de la línea de producción de desarrollos. El éxito o fracaso en la manufactura de los desarrollos depende de las instrucciones de costura, lavado, acabados, e instrucciones especiales que los Especialistas de Producto comuniquen al departamento de planificación y operarios de manufactura al momento de solicitar la confección de los desarrollos.

Para estudiar la situación del proceso antes de la implementación de la herramienta, se estudia distintos indicadores de productividad que se utilizan como referencia al medir la mejora.

**1. Resultados del estudio del proceso de solicitud de desarrollos antes de la implementación de la herramienta informática.** En esta sección se identifica el tiempo que requiere completar la solicitud de desarrollos antes de la implementación de la herramienta informática, vía correo electrónico. También se identifica el tiempo que requiere completar el ciclo de solicitud de desarrollos, en el cual se involucran el Especialista de Producto y el Asistente de Planificación. Finalmente, se realiza una entrevista a los operarios de la línea de manufactura para determinar la información omitida en las solicitudes de desarrollos, la cual es necesaria para la fabricación de los desarrollos. La encuesta se realizó usando como referencia cinco solicitudes de desarrollos realizadas por cinco Especialistas de Producto en un periodo de una semana.

**a. Tiempo requerido para completar solicitud de desarrollos.** Para determinar el tiempo que requieren los Especialistas de Producto para completar la solicitud de desarrollos vía

correo electrónico, se cronometró a los cinco empleados en un mismo día mientras solicitaban un desarrollo. (Ver Anexo D. Cronometraje 1)

Para determinar el número promedio de solicitudes de desarrollos diarias, se tomó del plan de manufactura del mes de agosto de 2011 la cantidad de desarrollos que cada uno de los Especialistas de Producto solicitó.

**Tabla 12. Tiempo requerido para completar solicitud de desarrollos antes de implementación de herramienta informática**

<b>Cantidad de Especialistas de Producto cronometrados</b>	<b>Tiempo promedio (minutos)</b>	<b>Solicitudes promedio/día</b>
5	5.268	12

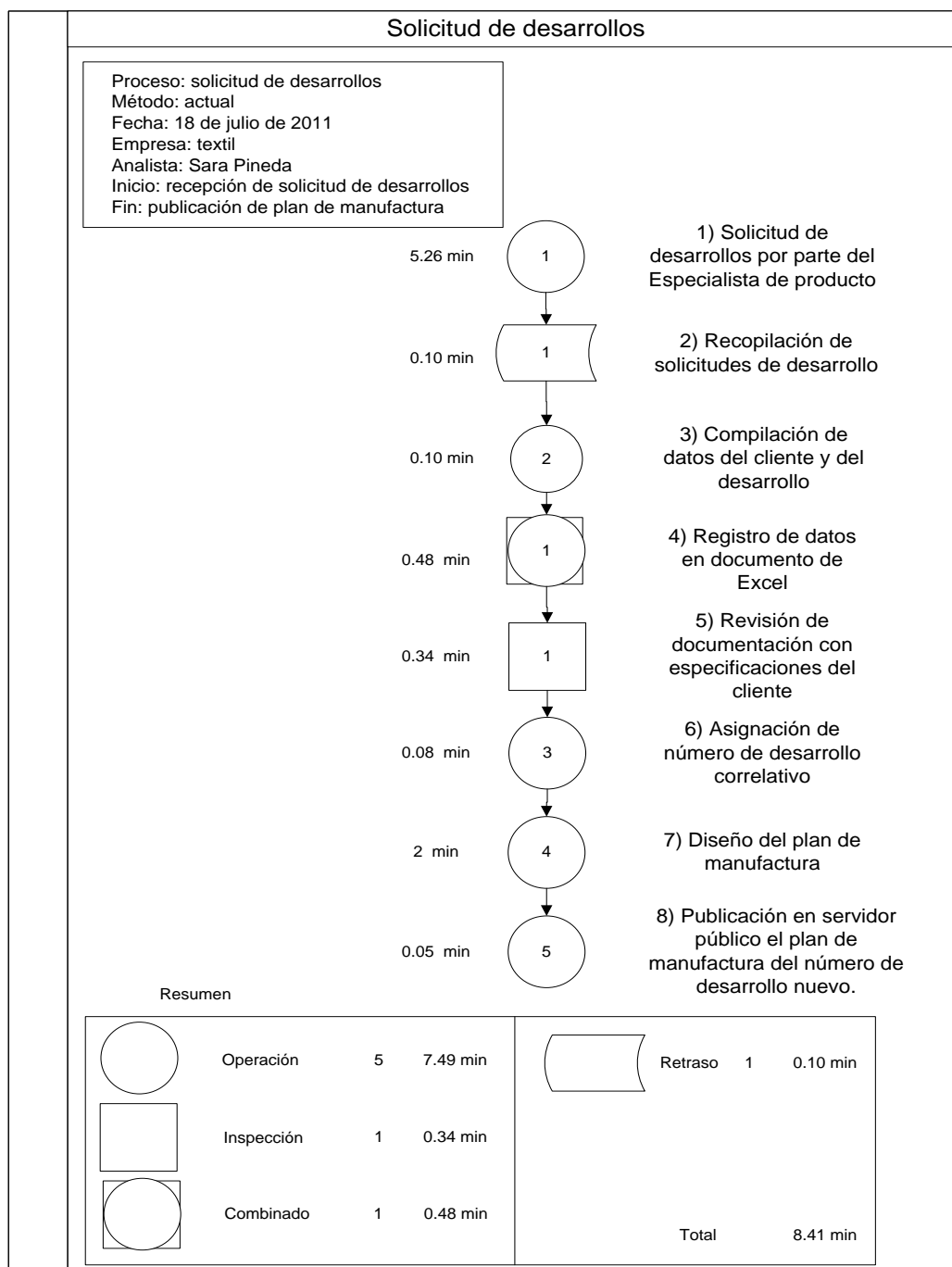
(FUENTE: elaboración propia)

El tiempo promedio que dedica el Especialista de Producto en completar una solicitud de desarrollos vía correo electrónico es de 5.268 minutos y se emite un promedio de doce solicitudes de desarrollos al día.

**b. Tiempo requerido para completar el ciclo de solicitud de desarrollos.** Con base al tiempo promedio requerido para completar los desarrollos, realizado por los Especialistas de Producto, se cronometra también el tiempo que requiere el departamento de planificación para concluir el ciclo de solicitud de desarrollos. Se cronometra el proceso de inicio a fin, es decir, desde que el Especialista de Producto emite la solicitud de desarrollos vía correo electrónico, hasta que el Asistente de Planificación publica en el servidor el plan de manufactura. El detalle de los procesos implicados y los tiempos que cada uno requiere se detallan en la Ilustración 22.

**1) Diagrama de operaciones.** En el siguiente diagrama de operaciones se muestra el tiempo requerido en cada una de las etapas que se llevan a cabo para completar el ciclo del proceso de solicitud de desarrollos.

**Ilustración 22. Diagrama de operaciones del proceso de solicitud de desarrollos antes de implementación de herramienta informática**



(Fuente: elaboración propia)

El ciclo de solicitud de desarrollos tiene una duración de 8.41 minutos por solicitud. Se realizan cinco operaciones, una inspección, una operación combinada y hay un retraso. El total de actividades son ocho.

La distribución de tiempos entre el Especialista de Producto y el departamento de planificación se observa en la siguiente tabla.

**Tabla 13. Resumen de asignación de actividades por responsable antes de implementación de herramienta informática**

Especialista de Producto			Departamento de planificación		
Actividad	Cantidad	Tiempo (min)	Actividad	Cantidad	Tiempo (min)
Operación	1	5.26	Operación	4	2.23
Inspección			Inspección	1	0.34
Combinado			Combinado	1	0.48
Retraso			Retraso	1	0.1
<b>Actividades totales</b>	<b>1</b>	<b>5.26</b>	<b>Actividades totales</b>	<b>7</b>	<b>3.15</b>

(FUENTE: elaboración propia)

Del diagrama de operaciones se tiene que el Especialista de Producto realiza una actividad de 5.26 minutos, la cual consiste en una operación y el departamento de planificación realiza siete actividades en un total de 3.15 minutos, los cuales se distribuyen en cuatro operaciones, una inspección, una operación combinada y un retraso.

Al unificar las actividades que realiza el Especialista de Producto y el departamento de planificación, el ciclo total de solicitud de desarrollos es de 8.41 minutos, conformado de 8 actividades. Las actividades se distribuyen en: 5 operaciones de 7.49 minutos, una inspección de 0.34 minutos, 1 operación combinada de 0.48 minutos y un retraso de 0.1 minutos.

**c. Medición de estándares.** De acuerdo con el proceso general de la solicitud de desarrollos, existe información mínima que debe proporcionarse en la solicitud de desarrollos para que estos puedan ser manufacturados con éxito.

Se entrevistó a operarios de la línea de manufactura de desarrollos para conocer si existe información que se omite en las solicitudes de desarrollos (Ver anexo D. Entrevista 1). La encuesta se basó en cinco solicitudes de desarrollos realizadas vía correo electrónico en una semana, las cuales fueron realizadas por los cinco Especialistas de Producto que laboran en la empresa. El objetivo de la entrevista fue identificar la información importante para el proceso de manufactura que se omitió en las solicitudes.

**Tabla 14. Total de datos omitidos en solicitud de desarrollos antes de implementación de herramienta informática.**

Especialista de Producto No.	Total de datos omitidos
1	9
2	13
3	9
4	20
5	20

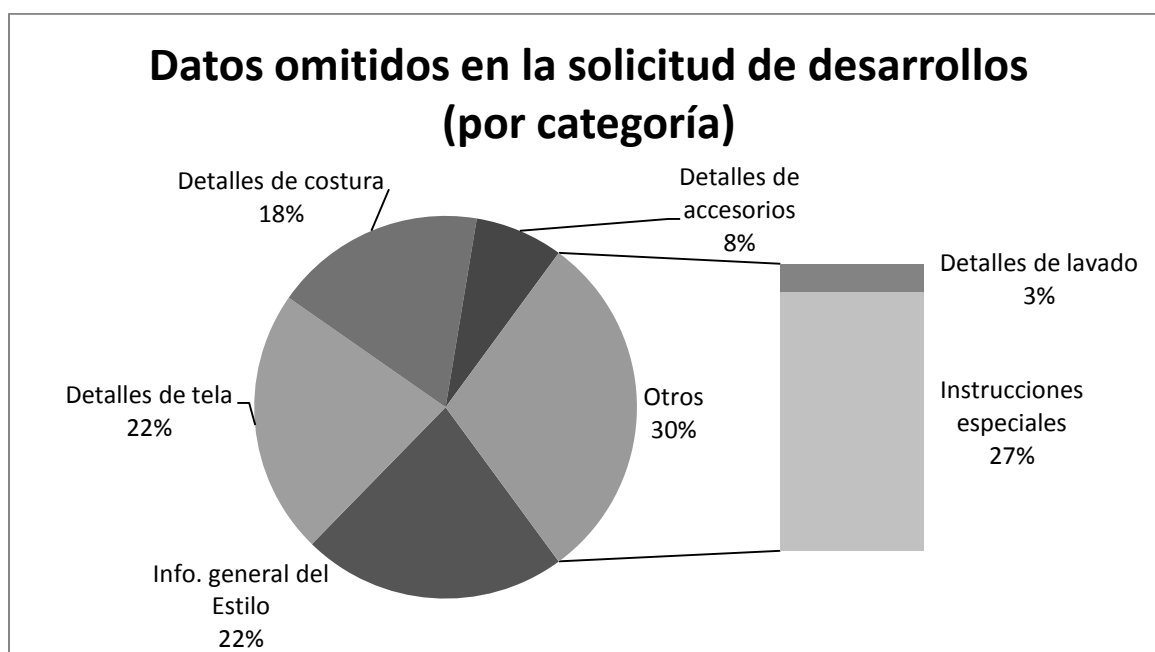
(FUENTE: elaboración propia)

El Especialista de Producto No. 1 omitió nueve datos, el Especialista de Producto No. 2 omitió trece datos, el Especialista de Producto No.3 omitió nueve datos, el Especialista de Producto No.4 omitió 20 datos, el Especialista de Producto No.5 omitió 20 datos.

**2. Análisis de resultados con medición de indicadores.** Se mide y analiza el nivel de desempeño con que se realiza el proceso de solicitud de desarrollos para detectar las debilidades del proceso.

**a. Análisis de cumplimiento de estándares.** Con base en los datos del Anexo D, entrevista 1 se obtiene la frecuencia con que se omite datos. Se grafica la omisión de datos en las siguientes categorías: detalles de costura, detalles de accesorios, detalles de tela, detalles de lavado, información general del estilo e instrucciones especiales.

**Gráfica 1. Datos omitidos en la solicitud de desarrollos antes de implementación de herramienta informática**



(FUENTE: elaboración propia)

Se puede observar que en las cinco solicitudes de desarrollos se omite el 27% las instrucciones especiales, siendo este el dato que más se omite. Los detalles de tela y la información general del estilo se omite en el 22% de los desarrollos, los detalles de costura se omiten en el 18% de las solicitudes, los detalles de accesorios se omiten en el 8% de las solicitudes y el dato que menos se omite en las solicitudes de desarrollos es el detalle de lavado con un 3% de omisiones.

**b. Eficacia.** Con base al estándar de veinte datos mínimos requeridos en la solicitud de desarrollos de la Tabla 7 y los resultados de la entrevista, se mide la eficacia con que se realiza la solicitud de desarrollos.

El formato utilizado para medir la eficacia es:

- **Total de datos omitidos en solicitud de desarrollos:** sumatoria de datos omitidos en las solicitudes de desarrollos de la Tabla 14.
- **Eficacia con que el Especialista de Producto realiza la solicitud de desarrollos:** Total de datos omitidos en solicitud de desarrollos dividido el total de datos estándar de la Tabla 7.

**Tabla 15. Eficacia con que el Especialista de Producto realiza la solicitud de desarrollos**

<b>Especialista de Producto No.</b>	<b>Total de datos omitidos en solicitud de desarrollos</b>	<b>Eficacia con que el Especialista de Producto realiza la solicitud de desarrollos</b>
1	9	60%
2	13	40%
3	9	60%
4	20	10%
5	20	10%
	<b>Eficacia promedio</b>	<b>36%</b>

(FUENTE: elaboración propia)

Los Especialistas de Producto realizan las solicitudes de desarrollos con eficacias variadas. Los Especialistas de Producto No. 1, 2 y 3 las solicitan con eficacias de de 60%, 40% y 60%, respectivamente, mientras que los Especialistas de Producto No. 4 y 5 realizan las solicitudes con un 10% de eficacia cada uno.

Es importante notar que los Especialistas de Producto No. 4 y 5 son nuevos, y no pudieron completar la solicitud de desarrollos vía correo electrónico. Debido a que la rotación de personal es alta, es probable que este acontecimiento sea frecuente, por lo que se considera válido promediar las eficacias de los cinco Especialistas de Producto, teniendo como resultado un 36% de eficacia en el proceso de solicitud de desarrollos.

**c. Utilización de tiempo en solicitud de desarrollos.** El Especialista de Producto dedica tiempo al solicitar desarrollos, al igual que el Asistente de Planificación también dedica tiempo a ordenar y registrar los datos de los desarrollos solicitados. Con el fin de determinar el tiempo real necesario para completar estas actividades, se mide el porcentaje de tiempo dedicado a la actividad combinándolo con el volumen de desarrollos diarios solicitados y la eficacia con la cual el Especialista de Producto y el Asistente de Planificación realizan su trabajo.

1) **Especialista de Producto.** La secuencia de operaciones para el proceso de solicitud de desarrollos se caracteriza por traducir las instrucciones del cliente, del estilo, de la temporada, del tipo de prenda, de la tela, del lavado, de los hilos, de los accesorios y de los acabados especiales en información concreta que caracterice al estilo específico.

La determinación de tiempos estándares de tiempo requerido para la solicitud de desarrollos depende de la complejidad de los distintos estilos a desarrollar.

Dada la situación antes descrita, para establecer el tiempo dedicado a la realización de las solicitudes de desarrollo, se promedia el tiempo que requieren cinco Especialistas de Producto en hacer la solicitud de desarrollo.

El formato utilizado para el cálculo del porcentaje de utilización de tiempo es:

- **Tiempo (min.):** tiempo que requiere cada Especialista de Producto en completar una solicitud de desarrollo, obtenido de la entrevista. (Ver anexo D, cronometraje 1)
- **Minutos necesarios (Min. Nec.):** tiempo necesario para completar la solicitud de desarrollos multiplicado por el volumen diario de solicitudes de desarrollo. (Ver anexo D, cronometraje 1)
- **Eficacia ( $\eta$ ):** valor de desempeño del Especialista de Producto al momento de solicitar el desarrollo, ver Tabla 15.
- **Minutos reales necesarios (Min. Nec.\*\*):** corresponde a los minutos necesarios (Min. Nec.) multiplicados por la eficacia ( $\eta$ ).
- **Utilización de tiempo:** razón de minutos reales necesarios y jornada de 8 horas de trabajo diarias.

Tabla 16. Solicitud de desarrollos – Especialista de Producto

Especialista de Producto	Tiempo (min)	Solicitudes/día	Min. Nec.	$\eta$	Min. Nec. **	Utilización de tiempo
1	1.55	13	20.15	60%	33.58	7%
2	4.2	26	109.2	40%	273.00	57%
3	0.59	8	5.12	60%	8.27	2%
4	10	8	80	10%	800.00	167%
5	10	5	50	10%	500.00	104%
<b>Promedio</b>	<b>5.268</b>	<b>12</b>	<b>53.214</b>	<b>36%</b>	<b>147.11</b>	<b>31%</b>

(FUENTE: elaboración propia)

El Especialista de Producto, en promedio, dedica 31% de su tiempo a la solicitud de desarrollos, teniendo éstas un 36% de información correcta y completa. El tiempo que el Especialista de Producto dedica a esta actividad no agrega valor al proceso debido al alto porcentaje del tiempo diario que dedica a este único proceso y el bajo porcentaje de eficacia con que lo realiza, ocasionado que los departamentos de manufactura dependientes de esta tarea tengan bajas probabilidades de éxito en la manufactura de los desarrollos.

2) **Personal de planificación.** El personal del departamento de planificación también destina tiempo y esfuerzo al proceso de solicitud de desarrollos, los cuales se observan en la Ilustración 22. El tiempo que el personal dedica a ordenar datos y a diseñar el plan de manufactura se observa en la misma ilustración.

El formato utilizado para el cálculo de utilización de tiempo destinado al ordenamiento de datos y diseño del plan es:

- **Tiempo (min.):** tiempo requerido para el ordenamiento de datos y diseño del plan obtenido del diagrama de operaciones de la Ilustración 22. Diagrama de operaciones del proceso de solicitud de desarrollos antes de implementación de herramienta informática ilustración.

- **Minutos necesarios (Min. Nec.):** Tiempo (min.) multiplicado por el volumen diario de solicitudes de desarrollo de la Tabla 12.

- **Eficacia ( $\eta$ ):** valor estimado de desempeño del Asistente de Planificación al momento de diseñar el plan de manufactura del desarrollo.

- **Minutos reales necesarios (Min. Nec.\*\*):** corresponde a los minutos necesarios afectados por la eficacia.

- **Utilización de tiempo:** razón de minutos reales necesarios y jornada de 8 horas de trabajo diarias.

a) **Ordenamiento de datos.** El tiempo que el Asistente de Planificación dedica a una actividad que no agrega valor al producto es el ordenamiento de datos contenidos en la solicitud de desarrollos. En la tabla siguiente se detalla el tiempo que dedica el Asistente de Planificación a ordenar los datos contenidos en cada solicitud de desarrollos, tomando como base un promedio de doce solicitudes de desarrollos diarias y una eficacia de 60%.

**Tabla 17. Utilización de tiempo en el proceso de ordenamiento de datos de solicitudes de desarrollos, antes de implementación de herramienta informática**

<b>Asistente de Planificación</b>	
<b>Actividad</b>	Ordenamiento de datos
<b>Tiempo (min.)</b>	1.1
<b>Solicitudes/día</b>	12
<b>Min. Nec.</b>	13.2
<b><math>\eta</math></b>	60%
<b>Min. Nec. **</b>	22
<b>Utilización de tiempo</b>	<b>5%</b>

(FUENTE: elaboración propia)

El Asistente de Planificación dedica, en promedio, el 5% de su tiempo a actividades que no le corresponden, en este caso, el ordenamiento de datos del cliente, estilo y especificaciones del cliente, lo cual constituye 22 minutos diarios de su tiempo.

b) **Diseño de plan de manufactura de desarrollos.** El Asistente de Planificación, en sus obligaciones, tiene la de diseñar el plan de manufactura de cada uno de los desarrollos solicitados. Para realizar esta actividad, el Asistente es muy hábil y realiza su trabajo con un 100% de eficacia. Para determinar el tiempo que dedica a esta actividad, se calculan los datos en la Tabla 18.

**Tabla 18. Utilización de tiempo en el diseño de plan de manufactura de solicitudes de desarrollos, antes de implementación de herramienta informática.**

<b>Asistente de Planificación</b>	
<b>Actividad</b>	Diseño de plan de manufactura
<b>Tiempo (min)</b>	2.05
<b>Solicitudes/día</b>	12
<b>Min. Nec.</b>	25
<b><math>\eta</math></b>	100%
<b>Min. Nec. **</b>	25
<b>Utilización de tiempo</b>	<b>5%</b>

(FUENTE: elaboración propia)

El tiempo que el Asistente de Planificación dedica diariamente a realizar el diseño del plan de manufactura de los desarrollos es de 25 minutos.

**d. Asignación de costos.** La empresa dedica recursos al trabajo que los empleados realizan. El recurso que la empresa dedica es monetario y se traduce en el sueldo mensual que se paga al trabajador por realizar actividades productivas. Para determinar el costo que se asigna al proceso de solicitud de desarrollos con el Especialista de Producto y el departamento de planificación, se combina el porcentaje de utilización de tiempo y el sueldo del empleado.

1) **Especialista de Producto.** El tiempo que utiliza diariamente el Especialista de Producto para completar y emitir la solicitud de desarrollos representa un costo para la empresa. Para obtener el costo que representa esta actividad, se utiliza el porcentaje diario de tiempo dedicado a la actividad, siendo este 31% y el salario base mensual del Especialista de Producto de Q8,000.00.

El formato utilizado para obtener el costo asignado a la solicitud de desarrollos es:

- **% utilización de tiempo:** razón de minutos reales necesarios y jornada de 8 horas de trabajo diarias calculados en la Tabla 16.
- **Sueldo base (Q):** el sueldo mensual del Especialista de Producto.
- **Costo del proceso (Q):** % utilización de tiempo multiplicado por el sueldo base del Especialista de Producto.
- **# Especialistas de producto:** cantidad total de Especialistas de Producto laborando en la empresa.
- **Costo total/mes (Q):** costo del proceso multiplicado por # Especialistas de producto.

**Tabla 19. Solicitud de desarrollos: Asignación de costo – Especialista de Producto**

	<b>Especialista de Producto</b>
<b>% utilización de tiempo</b>	31%
<b>Sueldo base (Q)</b>	8,000.00
<b>Costo total del proceso (Q)</b>	<b>2,480.00</b>
<b># Especialistas de Producto</b>	5
<b>Costo total/mes (Q)</b>	<b>12,400.00</b>

(FUENTE: elaboración propia)

El costo que representa para la empresa el 31% de tiempo que un Especialista de Producto dedica a la solicitud de desarrollos es de Q2, 480.00 al mes.

El costo total asignado al proceso de solicitud de desarrollos con cinco Especialista de Producto es de Q12, 400.00 al mes.

2) **Asistente de Planificación.** El esfuerzo que dedica el Asistente de Planificación a la recopilación de datos y al ordenamiento de los mismos representa un 5% de su tiempo según se describió en la Tabla 17. Para saber cuál es el costo asignado a esta actividad, se utiliza el porcentaje de tiempo asignado al ordenamiento de datos y el sueldo mensual del Asistente de Planificación. En la Tabla 20 se describe el costo asignado a esta actividad.

El formato utilizado para obtener el costo asignado al registro y orden de datos realizado por el Asistente de Planificación es:

- **% utilización de tiempo:** razón de minutos reales necesarios y jornada de 8 horas de trabajo diarias calculados en la Tabla 17.
- **Sueldo base (Q):** Sueldo mensual del Asistente de Planificación
- **Costo total/mes (Q):** % utilización de tiempo multiplicado por el Sueldo base.

**Tabla 20. Solicitud de desarrollos: Asignación de costo - Asistente de Planificación**

	<b>Asistente de Planificación</b>
<b>Actividad</b>	Ordenamiento de datos
<b>% utilización de tiempo</b>	5%
<b>Sueldo base (Q)</b>	4,000.00
<b>Costo total/mes (Q)</b>	<b>200.00</b>

(FUENTE: elaboración propia)

El sueldo base del Asistente de Planificación es de Q4, 000.00 al mes. Dado que el porcentaje de tiempo que destina el Asistente es de 5% de su tiempo, la asignación mensual de su salario al registro y orden de datos es de Q200.00 al mes.

El mismo formato es utilizado para obtener el costo asignado al diseño del plan de manufactura realizado por el Asistente de Planificación. Se obtiene:

**Tabla 21. Solicitud de desarrollos: Asignación de costo- Asistente de Planificación**

	<b>Asistente de Planificación</b>
<b>Actividad</b>	Diseño de plan de manufactura
<b>% utilización de tiempo</b>	5%
<b>Sueldo base (Q)</b>	4,000.00
<b>Costo total/mes (Q)</b>	<b>200.00</b>

(FUENTE: elaboración propia)

El costo que representa a la empresa el diseño del plan de manufactura es de Q200.00 al mes.

En total, dos actividades, el ordenamiento de datos y el diseño del plan de manufactura representan un costo para la empresa de Q400.00 mensuales y un 10% de la fuerza de trabajo del Asistente de Planificación.

El costo total que se asigna al ciclo de solicitud de desarrollos, tomando en cuenta el salario de los cinco Especialistas de Producto y del Asistente de Planificación es de Q12,800.00 al mes. Se debe tomar en cuenta que la eficacia con que se realiza el proceso es de suma importancia, ya que afecta a los operarios de la línea del proceso de manufactura, donde también impacta en el costo.

**3. Procesos dependientes de la solicitud de desarrollos.** El primer paso para la manufactura de un producto es la especificación del producto, si no se tiene un bosquejo, medidas, dimensiones, materiales y características del mismo, es imposible manufacturarlo. En el caso de la solicitud de desarrollos sucede lo mismo. Para que el pantalón se pueda manufacturar, los departamentos involucrados necesitan tener la totalidad de las instrucciones e información del producto y esto los hace dependientes del proceso inicial: la solicitud de los desarrollos.

En vista de la situación previamente descrita, donde se detalla que la eficacia promedio con que el Especialista de Producto realiza la solicitud de desarrollos es del 36%, se ha estudiado los métodos que se utilizan en la empresa para la resolución de dudas y la eficacia que estos tienen.

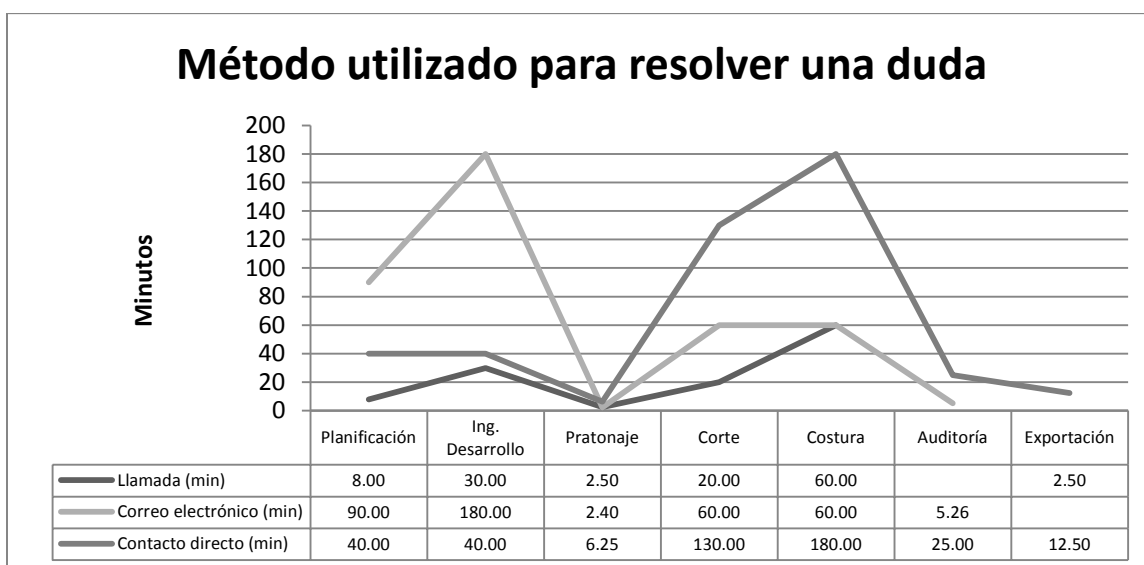
**a. Métodos utilizados para obtener información de instrucciones y especificaciones de manufactura antes de la implementación de la herramienta informática.** Las opciones que tienen los operarios para resolver dudas respecto la confección de los desarrollos son: llamar al Especialista de Producto o al Gerente de Producto, enviarles un correo electrónico, buscarles personalmente, revisar la información en el plan de manufactura publicado en el servidor o métodos alternativos, como por ejemplo: adivinar o preguntar a alguien que probablemente no tenga la información correcta.

Dada la situación descrita, se determina el porcentaje de eficacia de tres métodos utilizados para complementar la información y/o resolver dudas acerca de los desarrollos en base a la confianza y efectividad del método y el tiempo que requiere obtener la información. Los métodos son: llamada, correo electrónico y contacto directo. La eficacia de cada método según el departamento de proceso se detalla en Anexo D, entrevista 1, pregunta 2.

La entrevista se realiza con un operario al azar de cada departamento y se utiliza como referencia las solicitudes de desarrollo realizadas por los Especialistas de Producto previamente analizadas. El objetivo de entrevistar a los operarios acerca de los métodos que utilizan para obtener información de los desarrollos es identificar si una herramienta informática se puede utilizar como fuente de consulta que provea información más accesible, confiable y eficaz, así como identificar el impacto que tiene en la fuerza laboral el procedimiento actual.

En la Ilustración 23 se grafica el tiempo que requieren en promedio los operarios de cada uno de los departamentos para resolver una duda. Los tres métodos: llamada, correo electrónico y contacto directo o búsqueda directa, son utilizados con la misma preferencia, dependiendo de la disponibilidad de la persona que resuelve las dudas.

**Ilustración 23. Método utilizado para resolver una duda, antes de implementación de herramienta informática**



(FUENTE: elaboración propia)

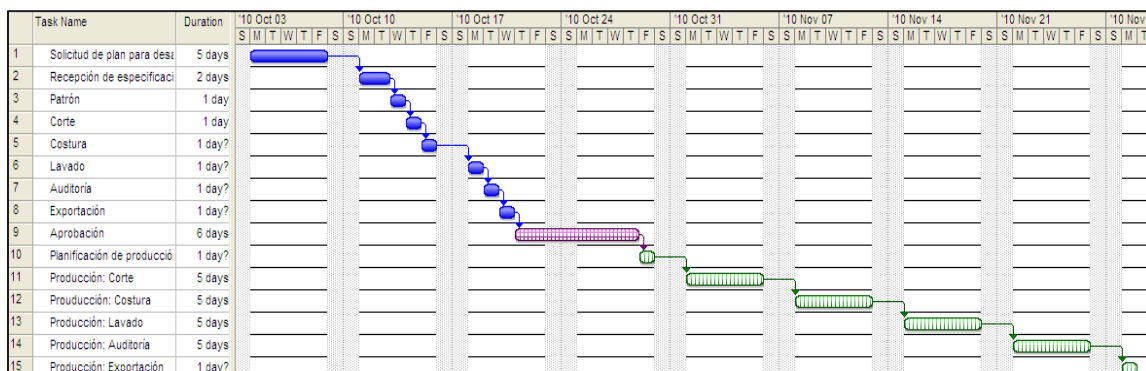
Cada departamento utiliza distintos métodos para obtener información acerca de dudas de manufactura. Según los métodos utilizados, la utilización de correos electrónicos es la menos eficaz para el departamento de ingeniería de desarrollo, y la más eficaz es la llamada telefónica. Las llamadas telefónicas son más eficaces para el departamento de planificación y patronaje, al igual que para el departamento de ingeniería de desarrollo. En el departamento de corte y costura, se observa que ningún método es representativamente eficaz, debido a que las personas no cuentan con teléfono ni computadora, lo cual implica que los cortadores y confeccionistas deben retirarse de sus puestos de trabajo e ir a una estación de computadora para enviar un correo electrónico a la persona que pueda resolver sus dudas, por lo que es imprescindible para estos dos departamentos que la información contenida en la solicitud de

desarrollo sea correcta. Realizar una llamada o buscar a la persona que pueda resolver sus dudas directamente puede tomar de 60 minutos a 180 minutos. Para el departamento de auditoría de calidad, el correo electrónico es el método más rápido para la resolución de dudas, y para las exportaciones, una llamada, por su rapidez, es más eficaz.

**b. Ciclo de manufactura del producto final.** El ciclo total estándar de manufactura de desarrollos es de 8 días, como se observa en la Ilustración 15. Gantt de ciclo total estándar de manufactura. Según los correos revisados (ver anexo F), el ciclo de manufactura del desarrollos realmente llega a ser de 13 días, lo cual representa casi el doble de tiempo, esfuerzo y recursos destinados a esta actividad, reflejando la improductividad que es consecuencia de un sistema de comunicación ineficiente.

En la Ilustración 24 se muestra el tiempo total del ciclo de manufactura de desarrollos de la empresa textil, retrasado una semana en referencia al estándar, debido a las ineficiencias en el proceso de solicitud de desarrollos, siendo este ciclo de 8 semanas y 1 día en vez de ser el estándar, de 7 semanas y 1 día.

**Ilustración 24. Gantt de ciclo real de manufactura**



(FUENTE: elaboración propia)

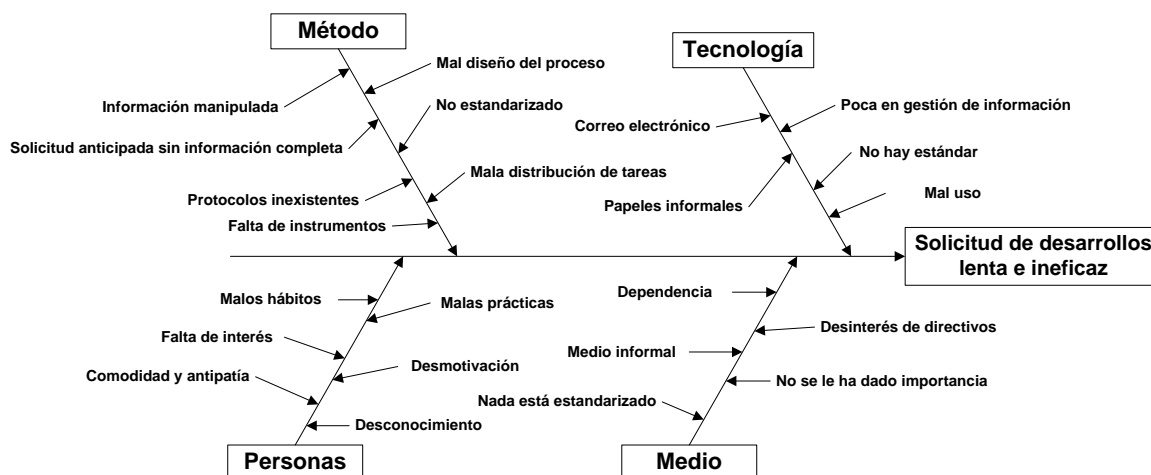
Dado que el proceso de manufactura está estructurado de la manera ES (por sus siglas en inglés), todos los procesos son dependientes. Un proceso no puede llevarse a cabo hasta que el previo sea terminado. El ciclo de manufactura de desarrollos antecede al ciclo de manufactura de producción a escala, esto quiere decir que cualquier atraso durante la manufactura de los desarrollos repercute en la fecha de entrega del producto final, afectando el compromiso con el cliente y la satisfacción de servicio con el mismo, haciendo menos atractiva y competitiva a la empresa.

**4. Análisis cualitativo.** Para determinar los factores que contribuyen a la baja eficacia del proceso de solicitud de desarrollos, se elabora un análisis de causa y efecto que toma en cuenta factores tecnológicos, los métodos utilizados, las personas involucradas y el medio en que se

desarrollan las actividades. También se analiza las oportunidades y debilidades en el proceso para comprender datos cualitativos que afectan el desempeño del proceso.

a. **Causa – Efecto de la baja eficacia en el proceso de solicitud de desarrollos.** Se realiza un diagrama Ishikawa de causa y efecto para determinar y visualizar cuáles son las posibles razones por las que el proceso de solicitud de desarrollos es lento e ineficiente.

**Ilustración 25. Ishikawa: solicitud lenta e ineficaz**



(FUENTE: elaboración propia)

Las causas principales por las cuales el proceso de solicitud de desarrollos es son: el medio, las personas, el método y la tecnología con que cuenta la empresa. Se describe cada una de ellas:

1) **El medio.** La comunicación y cultura dentro de la empresa es de informalidad. No existen estándares en la utilización de la tecnología, instalaciones, dispositivos y otros. Se ha otorgado libertad de trabajo al personal pero esta libertad sin controles ha promovido una cultura de desorden.

No se ha dado la importancia que merece al proceso inicial del ciclo de manufactura, que es la manufactura de desarrollos.

Existe también dependencia organizativa, donde se depende de las instrucciones de directivos, quienes no ponen especial atención al área de diseño, sino destinan su interés principalmente en las áreas de producción. El área de producción representa un ingreso, mientras el área de desarrollo representa un gasto, pero sin el área de desarrollo es imposible tener ingresos. Si se abandonan los estándares de procedimiento en el área de desarrollo se

tiene como consecuencia un bajo desempeño en ésta y una mala ejecución en el área de producción, lo cual afecta la reputación de la empresa.

2) **La tecnología.** Existe poca o ninguna gestión en la información y datos, se utilizan medios informales y no existe un estándar en los comunicados ni en los procedimientos. El uso que se da a las herramientas: correo electrónico y teléfono es incorrecto, ya que el volumen de correos es alto, contiene información incompleta, desorganizada y redundante. Esta tecnología no promueve la autonomía de los trabajadores, ya que se depende de una sola persona en quien está centralizada la información y esto tiene como consecuencia retrasos y desmotivación.

3) **El método.** En vista del déficit del medio y la tecnología, los métodos como consecuencia, no son los óptimos. La información que se transmite vía correos electrónicos y llamadas telefónicas es manipulada y confusa, usualmente se hacen las solicitudes de desarrollos sin tener la información completa y esto es permitido debido a que no existen protocolos ni estándares de comunicación, los cuales son instrumentos imprescindibles para tener un buen desempeño y una mayor productividad.

Los métodos se perciben como prácticos y por esta razón se repiten, pero en realidad se requiere 31% del esfuerzo del Especialista de Producto para emitir una solicitud de desarrollos, con lo cual se comprueba que el método se ha convertido en una costumbre, así como la improductividad.

Asimismo, el departamento de planificación dedica 10% de esfuerzo diario a diseñar planes de manufactura como a ordenar la información que el Especialista de Producto provee. Esto da un indicador de que existe desorden y mala asignación de tareas.

4) **Las personas.** El desempeño del intelecto humano depende del medio, la tecnología, la motivación y los métodos. Se observa que existe antipatía en las personas del área de desarrollo por la falta de empoderamiento y capacidad de toma de decisiones, como consecuencia, los afectados son los operarios de la línea de manufactura de desarrollos quienes deben usar recursos adicionales para completar su trabajo, lo cual representa un costo para la empresa.

Además, se tiene dependencia del Especialista de Producto, y este a la vez del Gerente de Producto en la obtención de información de manufactura. Cuando se tiene información desconocida, fuera del alcance de los operarios se crea un ambiente de apatía, lo cual permite que el Especialista de Producto tome una posición más cómoda para tener malos hábitos de trabajo.

El tener dos Especialistas de Producto nuevos poco eficaces refleja la mala inducción que se da a los nuevos trabajadores y el impacto negativo que esto representa en la empresa cuando en la línea de manufactura de desarrollos no se trabaja con eficacia.

**b. Análisis interno: fortalezas y debilidades.** Para determinar la situación que se tiene en el área de diseño antes de la implementación de la herramienta informática en el alcance de objetivos y metas, específicamente en el proceso de solicitud de desarrollos, se analiza las fortalezas y debilidades de esta.

El análisis se hace en base a observaciones realizadas durante un periodo de tres meses en el año 2011.

**Tabla 22. Análisis interno. Proceso de solicitud de desarrollos antes de implementación de herramienta informática**

	<b>Indicadores</b>
<b>Fortalezas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer la solicitud de desarrollos vía correo electrónico se percibe como procedimiento práctico.</li> <li>• Emitir la solicitud de desarrollos vía correo electrónico ya es una costumbre de trabajo.</li> <li>• El Especialista de Producto percibe el método como rápido.</li> <li>• Intervención y resolución de dudas se registra en el correo.</li> <li>• Fácil y rápida inclusión de terceros en la comunicación vía correo electrónico.</li> <li>• El recurso de comunicación vía correo electrónico es de bajo costo.</li> </ul>
<b>Debilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Más del 50% de la información provista en correo es incompleta</li> <li>• Muchas horas-hombre utilizadas en el envío de información</li> <li>• Desorden</li> <li>• No estandarizado</li> <li>• Mala comunicación de Especialistas de Producto con departamentos</li> <li>• Interpretación de instrucciones subjetiva</li> <li>• Información vulnerable a modificaciones</li> <li>• Pérdida de datos</li> <li>• Poca trazabilidad de solicitudes de desarrollos</li> <li>• Atraso de procesos por información completa</li> <li>• Entrega tarde de desarrollos a los clientes</li> <li>• Información centralizada en un Especialista de Producto o Gerente de Producto</li> </ul>

(FUENTE: elaboración propia)

Las fortalezas encontradas únicamente benefician al Especialista de Producto en la comodidad y hábito con que realiza su trabajo. No se encontraron fortalezas para la empresa, los métodos, la tecnología, el medio, ni para otros departamentos involucrados.

Las debilidades encontradas están asociadas al proceso completo de manufactura, esto involucra siete departamentos y sus miembros, así como la trazabilidad de la información que puede ser útil para la empresa en el momento que algún problema se presente con alguno de los clientes. Las debilidades son más y tienen mayor impacto dentro de la empresa textil y, en

general, están asociadas a la información. Las debilidades asociadas a la información incluyen: más del 50% de información de desarrollos incompleta en las solicitudes, manipulación de datos, interpretación subjetiva por falta de estandarización y mala comunicación, poca trazabilidad, pérdida de información e incluso atrasos de manufactura, los cuales representan entregas tarde a los clientes.

**5. Implementación de mejoras en herramienta informática.** Para concluir el apartado A, se propone utilizar la técnica de mejora continua 5s's para reducir las causas por las cuales la solicitud de desarrollos es lenta e ineficaz, también se propone utilizar la mejora continua Kaizen para mejorar el proceso de solicitud de desarrollos.

a. **Aplicación de técnica de mejora 5s's.** La solicitud de desarrollos que se realiza vía correo electrónico, en la empresa se carece de estándares de comunicación; para reducir este problema se aplica 5s's en las solicitudes de desarrollo. Las 5s's son: clasificar (seiri), ordenar (seiton), limpiar (seiso), estandarizar (seiketsu) y disciplinar (shitsuke).

En la aplicación de 5s's se utiliza de referencia la solicitud de desarrollos vía correo electrónico de la Ilustración 26.

**Ilustración 26. Solicitud de desarrollos antes de implementación de herramienta informática**

**De:** "Departamento de patronaje"  
**Enviado el:** Monday, August 09, 2011 7:22 PM  
**Para:** "Departamento de planificación; "Asistente de planificación"  
**CC:** "Patronista"; "Gerente de producto"; "Departamento de lavado"; "Departamento de calidad"; "Departamento de ingeniería"; "Especialista de producto"  
**Asunto:** nuevos estilos para Cliente No 1  
**Importancia:** Alta

Buenas noches "Departamento de planificación",

Necesito por favor me hagas espacio para cortar 6 jeans de hombre y 6 jeans de mujeres. Además necesito otros dos desarrollos, una con 2 shorts de mujer y 2 shorts de hombre. Técnicamente ya sabemos que estilos utilizaremos, pero debemos esperar que "Gerente de producto" nos indique los nombres de los estilos y nos envíe las especificaciones del cliente. Es comunico esto porque estas muestras se deben exportar el 19 de Agosto. Creo que lo podemos hacer sin problemas pues son desarrollos simples, pero debemos tener por lo menos dos días entre la salida de lavandería y la exportación porque llevan apliques después de lavado. Las telas a utilizar son la Carson para hombres y mandy para mujeres. Las mismas telas que utilizamos para el proyecto de Cliente No 2 y Cliente No 3. Cualquier duda por favor me llaman.

Saludos

"Departamento de patronaje" "Departamento de comercialización"

(FUENTE: empresa de manufactura textil)

1) **Clasificar (Seiri).** El objetivo de clasificar la información es crear un orden que permita a los operarios saber exactamente en qué grupo o ubicación encontrar la información.

Con base al estándar de la Tabla 7, se analiza el correo y se propone la clasificación de datos como se muestra en la Tabla 23.

**Tabla 23. Propuesta de mejora: 5s's - clasificar**

Clasificar con base a:	Problema en el correo electrónico de solicitud de desarrollos	Observación	Propuesta
<b>Información general del estilo</b>	"... para el proyecto del Cliente No 2 y Cliente No 3..."	Se mezcla dos clientes diferentes y no es correcto.	Cada solicitud de desarrollos debe hacer referencia exclusivamente a un cliente.
	"Técnicamente ya sabemos que estilos utilizaremos, pero ... nos indique los nombres de los estilos...."	Se mezcla información de dos estilos, los cuales son totalmente distintos.	En cada solicitud de desarrollos se debe hacer referencia exclusivamente a un estilo.
		Se observa que no se menciona la temporada y se menciona varios estilos simultáneamente.	En cada solicitud de desarrollos se debe adicionar la temporada: otoño, invierno, verano o primavera.
	"Necesito por favor me hagan espacio para cortar 6 jeans de hombres y 6 jeans de mujeres".	Se mezcla dos divisiones simultáneamente.	En cada solicitud de desarrollos se debe hacer referencia exclusivamente a una división (hombres o mujeres) para cada estilo.
		Se observa que no se menciona la descripción del estilo.	En cada solicitud de desarrollos se debe adicionar la descripción del estilo: <i>skinny, bootcut, regular, long, baggy</i> u otro.
<b>Instrucciones especiales</b>	"Necesito por favor me hagan espacio para cortar 6 jeans... Además necesito ... una con shorts de mujer ...."	Se mezcla dos tipos de prendas y no se deben mezclar.	En cada solicitud de desarrollos se debe hacer referencia exclusivamente a un tipo de prenda (short o jeans)
		Con base en la frase previa, no se menciona tallas, solamente la cantidad de desarrollos requerida.	En cada solicitud de desarrollos se debe detallar la cantidad exacta de piezas y las cantidades requeridas para cada una.
	"... estas muestras se deben exportar el 19 de Agosto."	No se especifica si todas, o algunas muestras en específico.	En cada solicitud de desarrollos se debe ingresar la fecha exacta en que se requiere la exportación de los desarrollos.
<b>Detalle de tela</b>	"Las telas a utilizar son la Carson para hombres y mandy para mujeres"	Se observa que no se detalla el proveedor, código, número de rollo ni composición de la tela.	En cada solicitud de desarrollos se debe hacer referencia exclusivamente a un tipo de tela por tipo de prenda con detalles de: proveedor, código, número de rollo y composición de tela.
<b>Detalle de lavado</b>	"...entre la salida de lavandería.... "	Se menciona que el desarrollo debe ser lavado, pero no se indica el nombre del lavado.	En cada solicitud de desarrollos se debe especificar el nombre del lavado, si aplica.
<b>Detalles de costura</b>	"... y la exportación porque llevan apliques después de lavado."	Se menciona "apliques", que pueden ser bordado o serigrafía u otro tipo de costura.	En cada solicitud de desarrollos se debe especificar el tipo de aplique (serigrafía, bordado o costura) adicionando proveedor de hilo, código de hilo y nombre de hilo, si aplica.

(FUENTE: elaboración propia)

Para facilitar la búsqueda de datos se debe eliminar verbos y divagaciones. Se clasifica en base a información concreta como información general del estilo, instrucciones especiales, detalle de tela, de lavado y de costura.

2) **Ordenar (seiton).** El objetivo de ordenar la información es facilitar la búsqueda de datos, así como la visualización rápida de los requerimientos del cliente. Para ordenar la información de acuerdo a lo clasificado, se utiliza como referencia las necesidades de los miembros del área de diseño y los datos mínimos requeridos en la solicitud de desarrollos estandarizada en la Tabla 7, como se muestra en la Tabla 24

**Tabla 24. Propuesta de mejora: 5s's - ordenar**

<b>Clasificación</b>	<b>Nombre de la(s) categoría(s) mínimas requeridas en la solicitud de desarrollos</b>
Instrucciones especiales	Número correlativo de solicitud de desarrollos
Detalle de tela	Número de rollo de tela
	Nombre de tela
	Color de tela
	Nombre de proveedor de tela
	Código de tela
	Nombre de otras telas
	Código de proveedor de otras telas
Información general del estilo	Nombre del cliente
	División del cliente
	Nombre de estilo
	Tipo de desarrollo
Detalle de lavado	Tipo de lavado
Información general del estilo	Temporada
Instrucciones especiales	Fecha límite de finalización de manufactura
	Procesos de acabados especiales
	Restricción: Documentación con especificaciones del cliente
	Talla(s)
	Cantidad de desarrollos
Detalles de costura	Hilo (s)

(FUENTE: elaboración propia)

La información se ordena según el uso que se le da en los distintos departamentos. Se observa que existe información que se mezcla entre clasificaciones, pero la distribución de categorías es favorable para los usuarios de los datos de la línea de manufactura de desarrollos, por lo que se propone clasificar según el uso que le den los operarios.

3) **Limpieza (Seiso).** Con la clasificación propuesta y el nuevo orden de datos, ya no es necesario utilizar verbos, divagaciones y mezcla de información que solamente crea confusión en los operarios de los distintos departamentos de manufactura, por lo que se eliminarían todos los elementos que crean inseguridad.

4) **Estandarizar (Seiketsu).** Se propone aplicar obligatoriamente el mismo formato en todas las solicitudes de desarrollos en el cual no se agregue verbos y se mantenga el estado de limpieza y organización establecido con las primeras 3s's.

El procedimiento para realizar la solicitud de desarrollos se debe aplicar sin excepción alguna.

5) **Disciplina (Shitsuke).** Para que la propuesta de mejora surta efecto, se propone tener el autocontrol y la disciplina de regirse al nuevo formato de solicitud de desarrollos, también se propone que se creen procedimientos y que no se permita que se rompan, lo cual implica nueva modalidad de trabajo por parte de los Especialistas de Producto y los usuarios de la solicitud de desarrollos, así como el apego al nuevo método para asegurar una mejor calidad de vida laboral.

En la Ilustración 27 se muestra el nuevo formato de la solicitud de desarrollos que se implementará en la herramienta informática.

**Ilustración 27. Plantilla estandarizada de solicitud de desarrollos**

Development Request
8/2/2011 11:31 AM

---

Fabric

Choose Fabric:

Roll ID	Roll Number	Fabric	Color	Composition	Cutttable Width	Weight	Yards Reserved	Yards Available	Estimated Usage
<p><b>Order Detail</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Client: Cliente No 1 - División A</p> <p>Style: Estilo Cliente No 1</p> <p>Fit: Skinny</p> <p>Wash: <input type="text" value="Estilo Cliente No 1 Wash A"/></p> <p>Season: Primavera 2011</p> <p>Product Specialist: Especialista de producto X</p> <p>Sample Type: <input type="text" value="Select Type"/></p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>Ship By: <input type="text"/></p> <p>Pressing: Yes <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/></p> <p>Embroidery: Yes <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/></p> <p>Screen Printing: Yes <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/></p> <p>Destructions: Yes <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/></p> <p>After Wash Embellishment: Yes <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/></p> <p>Mutilated: Yes <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/></p> </div> </div>									
<p><b>Documents</b></p> <p><b>Especificaciones técnicas del cliente</b></p> <p><input checked="" type="radio"/> <a href="#">Estilo Cliente No 1 1782011 Versión 1.pdf</a> 8/2/2011 9:34:15 AM</p> <p><b>BOM / Trim Page</b></p> <p><input checked="" type="radio"/> <a href="#">Estilo Cliente No 1 1782011 Versión 1 División A.pdf</a> 8/2/2011 9:34:40 AM</p>									
<p><b>Size</b></p> <p>Size: <input type="text" value="28x32"/> Quantity: <input type="text" value="1"/></p> <p>Size: <input type="text" value="28x30"/> Quantity: <input type="text" value="1"/></p>									
<p><b>Thread</b></p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>									
<p><b>Accessories</b></p> <p>Original <input checked="" type="radio"/></p> <p>Substitutes <input type="radio"/></p>									
<p><b>Special Instructions</b></p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>									

(FUENTE: elaboración propia)

En la Ilustración 27 se muestra la plantilla estándar de solicitud de desarrollos que se implementará en la herramienta informática. Se contempla información estandarizada, la cual inicia con las especificaciones de la tela, seguida por detalles del cliente, detalles de procesos especiales, tipos de documentación adjuntos a la solicitud, tallas, cantidad de desarrollos, tipos de hilo, accesorios y una sección para instrucciones especiales. Cada una de estas secciones tiene rubros en los cuales el Especialista de Producto detalla y amplía las características que debe tener el desarrollo.

Todos los desarrollos solicitados utilizando la herramienta informática tienen el mismo lenguaje, formato e información fija e información variable. Cada solicitud tiene un número de desarrollo único y correlativo y la emisión de la solicitud es la garantía de que se cuenta con toda la información necesaria para poder iniciar el proceso de manufactura desde su emisión.

b. **Mejora continua, kaizen.** La mejora continua se basa en dos pilares: los equipos de trabajo y la ingeniería empleada para mejorar los procesos productivos.

Para mejorar ambos pilares, se propone la correcta distribución de tareas entre los Especialistas de Producto y del departamento de planificación.

En el diagrama de operaciones de la Ilustración 22, en los pasos **4)** y **5)**, (el registro de datos en documento de Excel, y la revisión de documentación con especificaciones del cliente), no es tarea del Asistente de Planificación registrar y recopilar esta información para cada uno de los desarrollos. Es el Especialista de Producto quien debe tener orden y la certeza de que la información que envía en la solicitud de desarrollos es correcta y veraz. El Asistente de Planificación debe dedicarse a tareas específicas de diseño de planes de manufactura.

En el paso **6)** del diagrama de operaciones (asignación de número de desarrollo correlativo), se debe tener una asignación automática del número de desarrollo para evitar manipulación y uso de influencias en el adelanto o retraso de los planes de manufactura.

Las propuestas de mejora descritas tienen como finalidad aumentar la eficacia en los procesos, la eficiencia y, como consecuencia, la productividad. Lo cual provee mayor disponibilidad de tiempo para realizar análisis de datos y realizar actividades que agregan valor al proceso y provean satisfacción laboral.

## B. Proceso de solicitud de desarrollos después de la implementación de la herramienta informática

En esta unidad se detalla el procedimiento de solicitud de desarrollos utilizado después de la implementación de la herramienta. Se actualizan los diagramas de flujo y de operaciones y se analiza las mejoras en que se incurre con la utilización de la herramienta informática.

**1. Resultados del estudio del proceso de solicitud de desarrollos.** Con la utilización de la herramienta informática y la aplicación de mejoras empleando una plantilla estándar realizada en base a 5s's para la solicitud de desarrollos vía herramienta informática y la aplicación de mejora continua, kaizen, en el proceso de solicitud de desarrollos, se identifica el cambio en el tiempo que requiere completar la solicitud de desarrollos vía herramienta informática y luego se identifica el tiempo que requiere completar el ciclo de solicitud de desarrollos. Finalmente, se realiza una entrevista a los operarios de la línea de manufactura para identificar la información omitida en las solicitudes de desarrollos. Las encuestas, nuevamente, se realizaron usando como referencia cinco solicitudes de desarrollos emitidas por cinco Especialistas de Producto.

**a. Tiempo requerido para completar solicitud de desarrollos.** A fin de determinar el tiempo requerido por los Especialistas de Producto para emitir una solicitud de desarrollos utilizando la herramienta informática, se cronometró a los cinco empleados en un una semana.

Se utilizó como referencia la misma cantidad de solicitudes diarias que solicitó cada uno de los Especialistas de Producto en agosto de 2011. (Ver Anexo E. Cronometraje 1)

**Tabla 25. Tiempo requerido para completar solicitud de desarrollos después de implementación de herramienta informática**

Especialista de Producto No.	Experiencia del Especialista de Producto	Tiempo (minutos)	Solicitudes/día
1	2 años	1.50	13.00
2	2 años	6.11	26.00
3	9 meses	1.14	8.00
4	4 meses	5.27	8.00
5	4 meses	1.14	5.00
	<b>Promedio</b>	<b>3.262</b>	<b>12.00</b>

(FUENTE: elaboración propia)

Al realizar la solicitud de desarrollos utilizando la herramienta informática, el Especialista de Producto No. 1 tarda 1.50 minutos en completar la solicitud de desarrollos, el Especialista de Producto No. 2 tarda 6.11 minutos, el Especialista de Producto No. 3 tarda 1.14 minutos, el Especialista de Producto No. 4 tarda 5.27 minutos y el Especialista de Producto No. 5 tarda 1.14 minutos.

**b. Tiempo requerido para completar el ciclo de solicitud de desarrollos.** Como resultado de la redistribución de actividades, la implementación de mejora continua, kaizen, y la redistribución de tareas por puesto, cambian los procesos y tiempos del ciclo de solicitud de desarrollos. El detalle del proceso y la actualización de los diagramas de flujo y de operaciones se detallan a continuación:

Especialista de Producto:

1) El Especialista de Producto realiza la solicitud de desarrollos utilizando una herramienta informática. En la herramienta se tiene una plantilla estandarizada en la cual se completa la información de los desarrollos:

- Nombre del cliente
- División
- Temporada
- Año
- Estilo a desarrollar
- Descripción del estilo
- Tela
- Código, proveedor, composición textil y número de rollo de la tela a utilizar
- Nombre del tipo de lavado
- Código, proveedor y nombre del hilo a utilizar
- Detalles de accesorios
- Cantidad de piezas a desarrollar
- Tallas
- Fecha más tardía de exportación
- Procesos especiales que se deben aplicar a los desarrollos
- Notas y/o instrucciones especiales del cliente o internas

Además de la información general del cliente, del estilo, tela, hilos, accesorios, costura e instrucciones especiales, también se debe adjuntar obligatoriamente la documentación con las instrucciones y especificaciones del cliente.

2) Nueva condición: Si la información y documentación ingresada en la plantilla estandarizada está completa, en la herramienta informática se crea un número de desarrollo correlativo el cual identifica al desarrollo durante todo el ciclo de manufactura e indica el orden en que se inicia su manufactura. El número de desarrollo se crea automáticamente en la herramienta informática, es único y permite la fácil identificación del desarrollo. También garantiza que la información asociada a los desarrollos es completa, que ha sido verificada por el Especialista de Producto y los desarrollos se pueden manufacturar sin retrasos.

Departamento de planificación:

3) El Asistente de Planificación recibe un correo cada vez que un nuevo desarrollo ha sido solicitado a través de la herramienta informática. Este correo le permite estar al tanto de la nueva solicitud de desarrollos. En el correo se indica:

- Número correlativo de la solicitud de desarrollos
- Nombre del usuario que emite la solicitud de desarrollos
- Nombre del cliente
- Fecha de emisión de la solicitud del desarrollos

4) La información ingresada en la herramienta informática es descargada en un documento de Excel, con la cual se diseña el plan de manufactura que involucra a todos los procesos y departamentos relacionados al desarrollo del producto.

5) Para cada uno de los desarrollos solicitados por el Especialista de Producto, el Asistente de Planificación crea un registro con los datos del desarrollo. El registro de cada uno de los desarrollos contiene la siguiente información:

- Número correlativo de la solicitud de desarrollo
- Fecha de emisión de solicitud de desarrollo
- Nombre del cliente
- División
- Temporada
- Año de desarrollo
- Tipo de desarrollo
- Estilo
- Talla de los desarrollos
- Cantidad de desarrollos
- Nombre de tela
- Tipo de lavado

Los datos del cliente y de los desarrollos registrados en la herramienta informática se utilizan como referencia durante todo el ciclo de manufactura.

6) El Asistente de Planificación diseña un plan de manufactura para cada uno de los desarrollos solicitados. La información que se utiliza como referencia es en 100% la ingresada en la herramienta informática, por lo que, bajo condiciones ideales, la calendarización se debe cumplir en el tiempo ofrecido al cliente. En caso de que el marco de tiempo sea mayor que el ofrecido al cliente, se debe rediseñar el plan hasta que se cumpla con la fecha de finalización de desarrollo permisible.

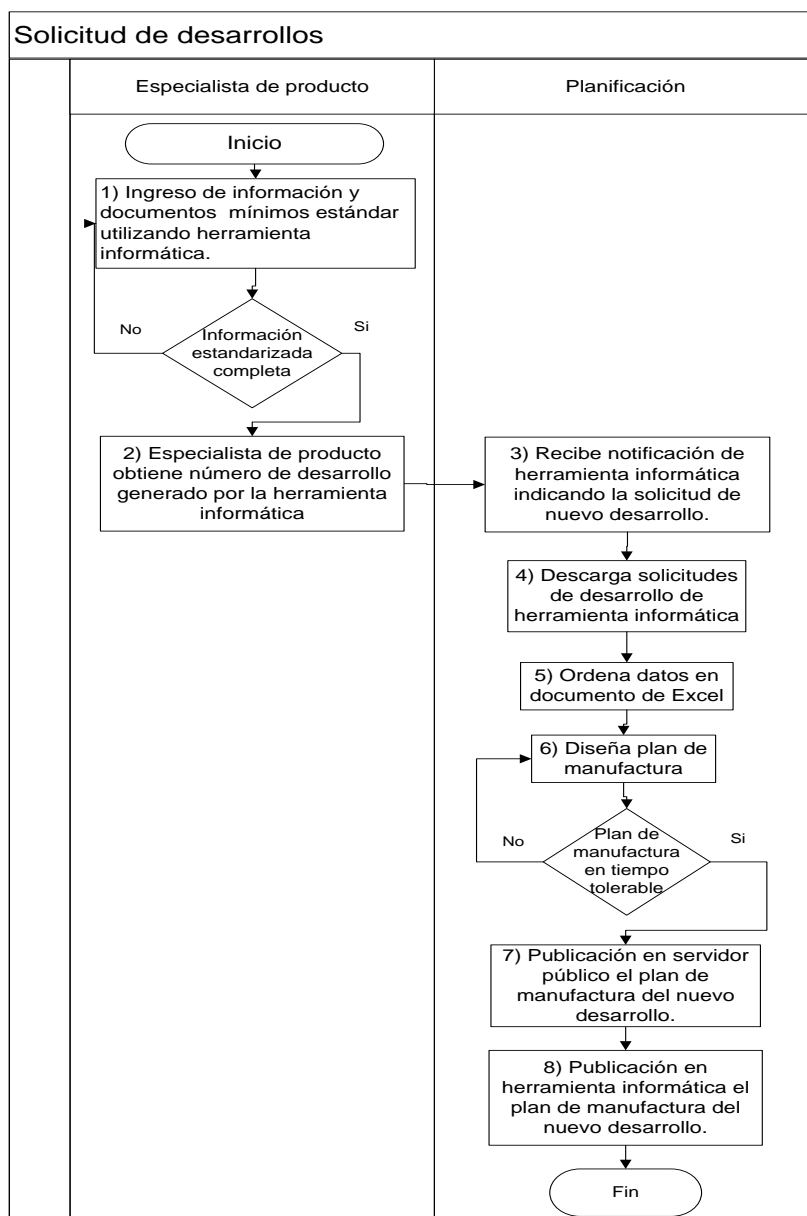
7) El plan de manufactura de los desarrollos se publica en un servidor al que todos los involucrados con los desarrollos pueden acceder para tener visibilidad de las tareas diarias y futuras de manufactura.

8) El plan de manufactura también se publica en la herramienta informática. En esta se indica la fecha de inicio y finalización de cada uno de los procesos de manufactura que se aplicarán a los desarrollos.

A continuación se muestra la actualización del diagrama de flujo, en el cual se muestran los procedimientos descritos.

**c. Actualización de diagrama de flujo.** En el siguiente diagrama de flujo se observa los nuevos procedimientos implementados con la utilización de la herramienta informática.

**Ilustración 28. Diagrama de flujo de solicitud de desarrollos después de implementación de herramienta informática**

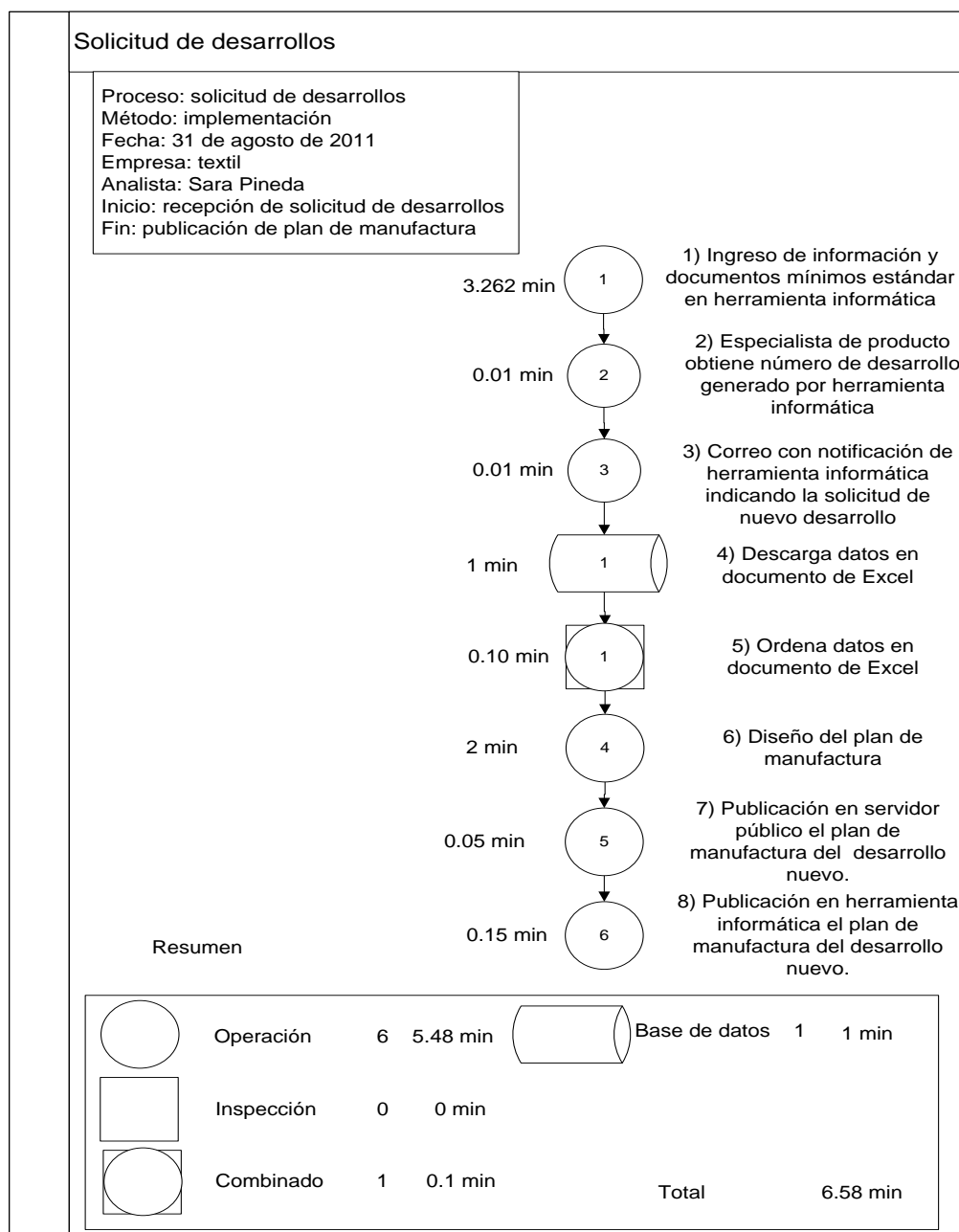


(FUENTE: elaboración propia)

Las tareas se redistribuyen, el Especialista de Producto ahora audita la información que comunica en las solicitudes de desarrollos y el departamento de planificación se dedica a tareas específicas de diseño de planes de manufactura.

**d. Actualización de diagrama de operaciones.** En el siguiente diagrama se observa el tiempo requerido para completar el ciclo de solicitud de desarrollos con la utilización de la herramienta informática.

**Ilustración 29. Diagrama de operaciones de solicitud de desarrollos después de implementación de herramienta informática**



(FUENTE: elaboración propia)

Con la actualización del diagrama de operaciones, después de la implementación de la herramienta informática, se observa que el ciclo total de solicitud de desarrollos es de 6.58 minutos. El ciclo está conformado por seis operaciones, cero inspecciones, una operación combinada y una base de datos.

Con la actualización del diagrama de operaciones, la distribución de tiempos entre las actividades que realizan el Especialista de Producto, el departamento de planificación y la herramienta informática se observa en la Tabla 26. Resumen de asignación de actividades por responsable después de implementación de herramienta informática

**Tabla 26. Resumen de asignación de actividades por responsable después de implementación de herramienta informática**

Especialista de Producto			Departamento de planificación			Herramienta informática		
Actividad	Cantidad	Tiempo (min.)	Actividad	Cantidad	Tiempo (min.)	Actividad	Cantidad	Tiempo (min.)
Operación	1	3.262	Operación	3	2.2	Operación	2	0.02
Inspección			Inspección			Inspección		
Combinado			Combinado	1	0.1	Combinado		
Base de datos			Base de datos			Base de datos	1	1
<b>Actividades totales</b>	<b>1</b>	<b>3.262</b>	<b>Actividades totales</b>	<b>4</b>	<b>2.3</b>	<b>Actividades totales</b>	<b>3</b>	<b>1.02</b>

(FUENTE: elaboración propia)

Del diagrama de operaciones se tiene que el Especialista de Producto realiza una actividad de 3.262 minutos, la cual consiste en una operación, el departamento de planificación realiza 4 actividades en un total de 2.3 minutos, los cuales se distribuyen en tres operaciones y una operación combinada, finalmente, la herramienta realiza dos operaciones y una descarga de base de datos con un total de 3 actividades de 1.02 minutos.

Después de la implementación, al unificar las actividades del Especialista de Producto, el Departamento de planificación y la herramienta informática, el ciclo total del proceso de solicitud de desarrollos es de 6.582 minutos, distribuidos en 8 actividades. Las actividades se distribuyen en: 6 operaciones de 5.482 minutos, una operación combinada de 0.1 minutos y una descarga de la base de datos de 1 minuto.

**e. Medición de estándares.** Según la Tabla 7, la cual tiene la información mínima requerida en la solicitud de desarrollos, se identifica la información faltante en las solicitudes emitidas vía herramienta informática.

Las solicitudes emitidas vía herramienta electrónica fueron realizadas por cinco Especialistas de Producto en un mismo día y cada uno realizó una solicitud. Después de la

emisión de las solicitudes, se entrevistó a ocho operarios de la línea manufactura de desarrollos acerca de la información necesaria que hacía falta en la solicitud de desarrollos (ver anexo E. Pregunta 1) y se obtuvo el siguiente resultado:

**Tabla 27. Datos omitidos en la solicitud de desarrollos después de la implementación de la herramienta informática**

Especialista de Producto No.	Información faltante	Descripción	Total de datos omitidos
1	Detalles de costura	Hilo	1
2	No falta información	No falta	0
3	Detalles de costura	Hilo	1
4	Detalles de costura	<i>Pocketing</i> , Hilo	2
5	Detalles de costura	<i>Pocketing</i> , Hilo	2

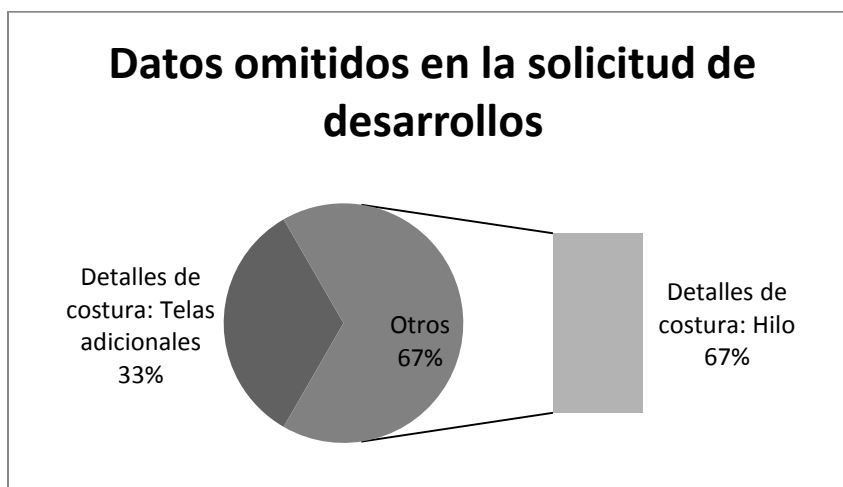
(FUENTE: encuesta a operarios de línea de manufactura de desarrollos)

Con la utilización de la plantilla estandarizada de solicitud de desarrollos, el Especialista de Producto No. 1 omitió un dato, el Especialista de Producto No. 2 no omitió datos, el Especialista de Producto No.3 omitió un datos, el Especialista de Producto No. 4 omitió dos datos, el Especialista de Producto No.5 omitió dos datos.

**2. Análisis de resultados con medición con indicadores.** Se utiliza indicadores para medir el desempeño del proceso de solicitud de desarrollos después de la implementación de la herramienta informática para detectar la mejora.

**a. Análisis de cumplimiento de estándares.** Se analiza la Tabla 27 en la cual se detalla cuáles fueron los datos omitidos en la solicitud de desarrollos realizada con la herramienta informática. En la Gráfica 2 se observa el detalle de la frecuencia con que se omiten los datos.

**Gráfica 2. Datos omitidos en solicitud de desarrollos después de implementación de herramienta informática**



(FUENTE: elaboración propia)

Se puede observar que en la solicitud de desarrollos realizada con la herramienta informática se omiten dos detalles de costura: el hilo y el nombre de telas adicionales o *pocketing*. Las telas adicionales se omiten en el 33% de las solicitudes de desarrollos y la información de hilo se omite en el 67% de las solicitudes de desarrollos.

**b. Eficacia.** De acuerdo a la entrevista realizada a operarios de la línea de producción de desarrollos acerca de la información faltante en la solicitud de desarrollos y al estándar de veinte datos mínimos requeridos en la solicitud de desarrollos de la Tabla 7, se mide la eficacia con que se realiza la solicitud de desarrollos vía herramienta informática.

El formato utilizado para medir la eficacia es:

- **Total de datos omitidos en solicitud de desarrollos:** Datos omitidos en las solicitudes de desarrollos de la Tabla 27.
- **Eficacia con que el Especialista de Producto realiza la solicitud de desarrollos:** Total de datos omitidos en solicitud de desarrollos dividido el total de datos estándar de la Tabla 7.

**Tabla 28. Eficacia con que el Especialista de Producto realiza la solicitud de desarrollos después de la implementación de la herramienta informática**

<b>Especialista de Producto No.</b>	<b>Total de datos omitidos</b>	<b>Eficacia de información provista</b>
1	1	95%
2	0	100%
3	1	95%
4	2	91%
5	2	91%
	<b>Eficacia promedio</b>	<b>95%</b>

(FUENTE: elaboración propia)

Los Especialistas de Producto realizan las solicitudes de desarrollos con eficacias similares. Los Especialistas de Producto No. 1 y 3 las solicitan con eficacias de 95%, cada uno. El Especialista de Producto No. 2 la realiza con una eficacia del 100%, mientras que los Especialistas de Producto No. 4 y 5 realizan las solicitudes 91% de eficacia cada uno.

En promedio, la eficacia con que se solicitan los desarrollos utilizando la plantilla estandarizada de la herramienta informática es de 95%.

**c. Utilización de tiempo en solicitud de desarrollos.** Para establecer la cantidad de tiempo que el Especialista de Producto dedica a la actividad de solicitud de desarrollos y que el Asistente de Planificación también dedica a ordenar la información de estos y registrarla, se determina el tiempo real necesario para completar estas actividades en base al tiempo que

dedican estos a la actividad, el volumen de desarrollos solicitado diariamente y la eficiencia con la cual se realiza el trabajo.

1) **Especialista de Producto.** El Especialista de Producto, con la utilización de la plantilla estandarizada de solicitud de desarrollos obtiene automáticamente un listado de información que debe completar antes de emitir la solicitud. Para determinar el tiempo que cada Especialista de Producto necesita para completar la solicitud se utilizan los datos de la Tabla 7, así como las eficacias de la Tabla 28.

El formato utilizado para el cálculo del porcentaje de utilización de tiempo es:

- **Tiempo (min.):** tiempo que requiere cada Especialista de Producto en completar una solicitud de desarrollos, obtenido del cronometraje de tiempos de la Tabla 25.

- **Minutos necesarios (Min. Nec.):** Tiempo (min), tiempo necesario para completar la solicitud de desarrollos, multiplicado por el volumen diario de solicitudes de desarrollo de la Tabla 25.

- **Eficacia ( $\eta$ ):** valor de desempeño del Especialista de Producto al momento de solicitar el desarrollo, ver Tabla 28.

- **Minutos reales necesarios (Min. Nec.\*\*):** corresponde a los minutos necesarios multiplicados por la eficacia.

- **Utilización de tiempo:** razón de minutos reales necesarios y jornada de 8 horas de trabajo diarias.

**Tabla 29. Tiempo que el Especialista de Producto dedica a la solicitud de desarrollos**

Especialista de producto	Experiencia del Especialista de producto	Tiempo (minutos)	Solicitudes/día	Min. Nec.	$\eta$	Min. Nec. **	Utilización de tiempo
1	2 años	1.50	13.00	19.5	95%	20.43	4%
2	2 años	5.26	26.00	137.16	100%	137.16	29%
3	9 meses	1.14	8.00	9.12	95%	9.55	2%
4	4 meses	5.27	8.00	42.16	91%	46.38	10%
5	4 meses	1.14	5.00	5.7	91%	6.27	1%
Promedio		3.262	12.00	42.12	<b>95%</b>	44.55	9%

(FUENTE: elaboración propia)

El Especialista de Producto, al emitir las solicitudes de desarrollos con la herramienta informática, en promedio, dedica 9% de su tiempo a la solicitud de requisiciones, teniendo estas un 95% de información correcta y completa.

2) **Personal de planificación.** El personal del departamento de planificación también dedica tiempo al ordenamiento de datos y al diseño del plan de manufactura de los desarrollos solicitados.

A continuación se detalla primero el tiempo dedicado al ordenamiento de los datos, y luego se detalla el tiempo dedicado al diseño del plan de manufactura de desarrollos.

El formato utilizado para determinar la utilización de tiempo de ambas actividades está dada por:

- **Tiempo (min.):** tiempo que requiere el Asistente de Planificación para ordenar/diseñar el plan de manufactura. Los tiempos se observan en el diagrama de operaciones actualizado de la Ilustración 29.

- **Solicitudes/día:** promedio de solicitudes de desarrollos que emiten diariamente los Especialistas de Producto, provenientes de la Tabla 25. Tiempo requerido para completar solicitud de desarrollos después de implementación de herramienta informática

- **Minutos necesarios (Min. Nec.):** Tiempo (min.), tiempo necesario para ordenar/diseñar el plan de la solicitud de desarrollos, multiplicado por el volumen diario de solicitudes de desarrollo.

- **Eficacia ( $\eta$ ):** valor de desempeño del Asistente de Planificación al ordenar/diseñar los datos o plan de manufactura.

- **Minutos reales necesarios (Min. Nec.\*\*):** corresponde a los minutos necesarios multiplicados por la eficacia.

- **Utilización de tiempo:** razón de minutos reales necesarios y jornada de 8 horas de trabajo diarias.

a) **Ordenamiento de datos.** Como se observa en la Ilustración 29, el tiempo que el Asistente de planificación dedica a ordenar los datos descargados de la herramienta informática en su documento de Excel es de 0.10 minutos. Tomando en cuenta la cantidad promedio de solicitudes totales diarias y una eficiencia de manipulación de Excel de 60%, se analiza el tiempo total empleado diariamente a la actividad de ordenamiento o clasificación de datos.

**Tabla 30. Utilización de tiempo ordenando solicitud de desarrollos**

<b>Encargado:</b>	Asistente de Planificación
<b>Actividad</b>	<b>Ordenando datos</b>
<b>Tiempo (min.)</b>	0.10
<b>Solicitudes/día</b>	12
<b>Min. Nec.</b>	1.2
<b><math>\eta</math></b>	60%
<b>Min. Nec. **</b>	2
<b>Utilización de tiempo</b>	<b>0.40%</b>

(FUENTE: elaboración propia)

Con la utilización de la herramienta informática, el Asistente de Planificación dedica 0.4% de su tiempo a ordenar los datos de los desarrollos solicitados. En un día laboral de ocho horas, el 0.40% representa dos minutos diarios.

**b) Diseño de plan de manufactura de desarrollos.** El tiempo diario que el Asistente de Planificación dedica diariamente a diseñar el plan de manufactura de las doce solicitudes de desarrollos se observa en la siguiente tabla:

**Tabla 31. Utilización de tiempo diseñando plan de manufactura**

Encargado: Asistente de Planificación	
Actividad	Diseñando plan
Tiempo (min.)	2.20
Solicitudes/día	12
Min. Nec.	26.40
$\eta$	100%
Min. Nec. **	26.4
Utilización de tiempo	5.50%

(FUENTE: elaboración propia)

El tiempo que el Asistente de Planificación dedica diariamente al diseño del plan de manufactura de los desarrollos solicitados es de 26.40 minutos, lo cual representa un 5.50% de su tiempo laboral.

**d. Asignación de costos.** La empresa, al pagar un salario a los trabajadores por realizar una labor, está asignando costos a las actividades que el empleado realiza. En esta sección se determina el costo que representa para la empresa las actividades que el Especialista de Producto y el Asistente de Planificación realizan en relación al proceso de solicitud de desarrollos.

1) **Especialista de Producto.** Con la implementación de la herramienta informática, el costo asignado a la solicitud de desarrollos se obtiene en base al porcentaje de tiempo asignado a esta actividad y el salario mensual del Especialista de Producto. El costo que representa a la empresa la asignación de tiempo a la solicitud de desarrollos está dado en la Tabla 32.

El formato utilizado para obtener el costo asignado a la solicitud de desarrollos después de la implementación es:

- **% utilización de tiempo:** razón de minutos reales necesarios y jornada de 8 horas de trabajo diarias de la Tabla 29.
- **Sueldo base (Q):** sueldo mensual del Especialista de Producto
- **Costo total\*Especialista/mes (Q):** % utilización de tiempo multiplicado por el sueldo base.

- **# Especialistas de Producto:** cantidad total de Especialistas de Producto en la empresa.
- **Costo total/mes (Q):** Costo total\*Especialista/mes, multiplicado por # Especialistas de Producto.

**Tabla 32. Solicitud de desarrollos: Asignación de costo – Especialista de Producto**

	<b>Especialista de Producto</b>
<b>% utilización de tiempo</b>	9%
<b>Sueldo base (Q)</b>	8,000.00
<b>Costo total*Especialista/mes (Q)</b>	<b>720.00</b>
<b># Especialistas de Producto</b>	5
<b>Costo total/mes (Q)</b>	<b>3,600.00</b>

(FUENTE: elaboración propia)

El costo que representa para la empresa el 9% de tiempo que un Especialista de Producto dedica a la solicitud de desarrollos es de Q720.00 al mes. El costo total asignado al proceso de solicitud de desarrollos con cinco Especialista de Producto es de Q3,600.00 al mes.

## 2) Asistente de Planificación

**a) Ordenamiento de datos.** El Asistente de Planificación dedica 0.40% de su tiempo al registro y ordenamiento de datos de la solicitud de desarrollo. Para obtener el costo que la empresa asigna a esta actividad, se determinan los costos según el sueldo base del Asistente de Planificación.

El formato utilizado para la obtención del costo asignado al registro y ordenamiento de datos es:

- **% utilización de tiempo:** razón de minutos reales necesarios y jornada de 8 horas de trabajo diarias de la Tabla 30.
- **Sueldo base (Q):** sueldo mensual del Asistente de Planificación.
- **Costo total/mes (Q):** % de utilización de tiempo, multiplicado por Sueldo base.

**Tabla 33. Asignación de costos al ordenamiento de datos**

	<b>Asistente de Planificación</b>
<b>% utilización de tiempo</b>	0.40%
<b>Sueldo base (Q)</b>	4,000.00
<b>Costo total/mes (Q)</b>	<b>16.00</b>

(FUENTE: elaboración propia)

Con la utilización de la herramienta informática, el costo que asigna la empresa a la actividad de registro y orden de datos realizado por el Asistente de Planificación es de Q16.00 al mes.

**b) Diseño del plan de manufactura.** El Asistente de Planificación también dedica tiempo a diseñar el plan, el cual representa un costo para la empresa. Según la Tabla 31, el porcentaje de tiempo que dedica al diseño del plan de manufactura de desarrollos es de 5.50%, en base a este dato se calcula el costo mensual que esta actividad representa para la empresa.

**Tabla 34. Asignación de costo al diseño del plan de manufactura**

	<b>Asistente de Planificación</b>
<b>% utilización de tiempo</b>	5.5%
<b>Sueldo base (Q)</b>	4,000.00
<b>Costo total/mes (Q)</b>	<b>220.00</b>

(FUENTE: elaboración propia)

Mensualmente, con la implementación de la herramienta informática, la empresa asigna un costo de Q220.00 al proceso de diseño de planes de manufactura del Asistente de Planificación.

El costo total del proceso de solicitud de desarrollos, tomando en cuenta los salarios del Especialista de Producto y del Asistente de planificación, es de Q 3,836. Se debe tomar en cuenta el aumento en la eficacia del proceso, lo cual tiene un impacto en los procesos dependientes del proceso de solicitud de desarrollos.

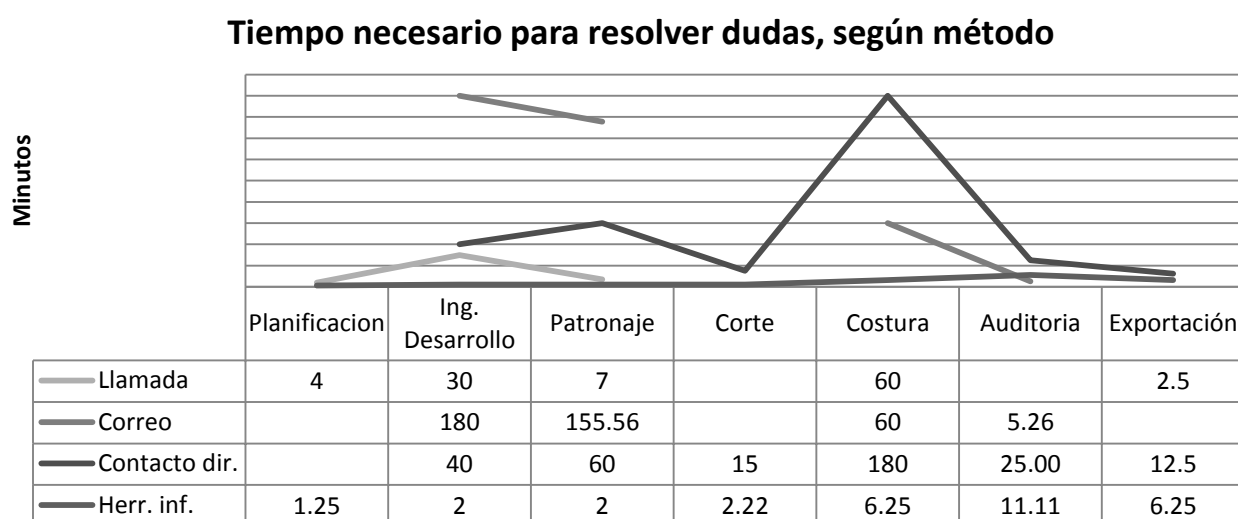
**3. Análisis de resultados en procesos dependientes de la solicitud de desarrollos.** El primer paso para la manufactura de un producto es la especificación del producto. Si no se tiene un bosquejo, medidas, dimensiones, materiales y características del producto, es imposible manufacturarlo. En el caso de la solicitud de desarrollos sucede lo mismo. Para que el producto se pueda manufacturar, los departamentos involucrados necesitan tener la totalidad de las instrucciones e información del producto y esto los hace dependientes del proceso inicial: la solicitud de los desarrollos. En los casos en que hay dudas de manufactura, los operarios de la línea de desarrollos utilizan distintos métodos para obtener información, los cuales se describen a continuación.

**a. Métodos utilizados para obtener información de instrucciones y especificaciones de manufactura después de la implementación de la herramienta informática.** Dada la dependencia que tienen los distintos departamentos de proceso en la información contenida en las solicitudes de desarrollo, se encuestó a los operarios de la línea de desarrollos acerca los métodos utilizados para resolver dudas. Entre las opciones: Revisar la solicitud de desarrollo

emitida en la herramienta informática, realizar llamadas, enviar correos electrónicos o buscar personalmente al encargado que pueda resolver dudas.

Según la eficacia que representan los distintos métodos para resolver dudas, se encuestó a los operarios de la línea de desarrollos acerca del método utilizan para resolver dudas después de la implementación de la herramienta informática. (Ver anexo E. Pregunta 2)

**Ilustración 30. Eficacia de métodos de resolución de dudas después de implementación de herramienta informática**



(FUENTE: elaboración propia)

Entre los métodos utilizados por los miembros de los departamentos para resolver dudas, la utilización de la herramienta informática es la que menos tiempo requiere a los miembros del departamento de Planificación, la cual toma 1.25 minutos. La menos eficaz es la llamada telefónica, la cual requiere 4 minutos.

Para el departamento de ingeniería, la utilización de la herramienta informática es un método más rápido, requiere 2 minutos resolver dudas con esta y el método más lento es el correo electrónico, con el cual pueden pasar hasta 180 minutos sin recibir retroalimentación.

Para el departamento de patronaje el método para resolver dudas más rápido es la consulta de la herramienta informática, que toma 2 minutos y el menos rápido, el correo electrónico con 155.56 minutos.

Para el departamento de corte únicamente existe dos opciones: la herramienta informática y el contacto directo, con 2.22 minutos y 15 minutos, respectivamente.

Para el departamento de costura la opción más rápida es la herramienta informática con 6.25 minutos y el más lento es el contacto directo, el cual toma 180 minutos.

En el departamento de auditoría el método más lento es el contacto directo, el cual toma 25 minutos, mientras que el correo electrónico toma 5.26 minutos.

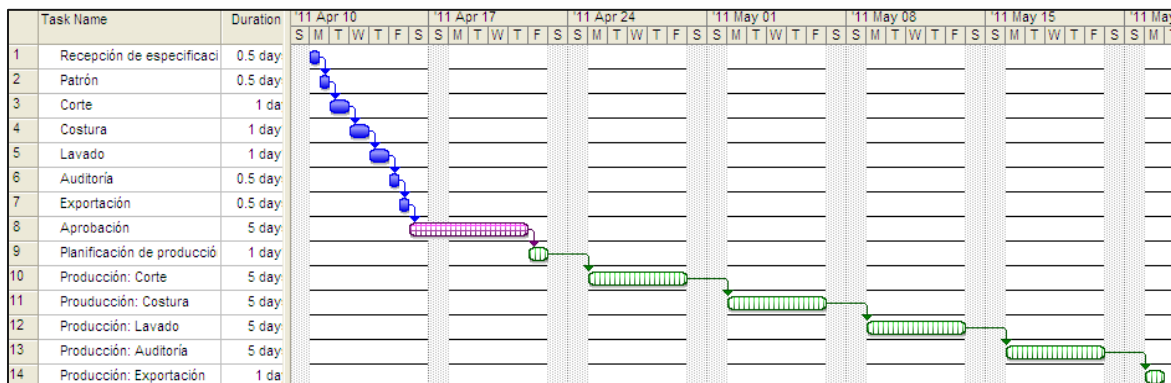
En la exportación, la llamada es más rápida, con 2.5 minutos, seguido por la herramienta informática, con 6.25 minutos.

En general, se observa en la gráfica que la herramienta informática es el método que, como método de resolución de dudas, requiere menos tiempo. El único departamento en el que la herramienta informática no es el método más rápido de resolución de dudas es el de Auditoría, debido a que las dudas que surgen en este son técnicas y se relacionan a procesos y manipulación en la manufactura que afecta a los desarrollos, no de las instrucciones de manufactura en sí.

**b. Ciclo de manufactura de producto final.** El impacto de la herramienta informática se hace evidente en el ciclo de manufactura, ya que cualquier retraso en las etapas iniciales afecta de manera negativa el resto de las etapas; pero también, cualquier adelanto afecta de manera positiva las etapas posteriores.

En la Ilustración 31 se observa que el ciclo de manufactura de desarrollos tiene una duración de una semana hábil, y el ciclo de producción, cuatro semanas y dos días. Si se tiene un periodo de cinco días para recibir la aprobación del cliente, el ciclo total de manufactura es de seis semanas y un día.

**Ilustración 31. Gantt de ciclo de manufactura luego de implementación de herramienta**



(FUENTE: elaboración propia)

La implementación de la herramienta informática afecta positivamente no sólo al área de diseño y los planes de manufactura de la línea de producción de desarrollos, sino también la línea de manufactura de producto final.

#### 4. Análisis cualitativo

**a. Análisis interno: fortalezas y debilidades.** Con la implementación de la herramienta informática surgen nuevas fortalezas y debilidades que se deben analizar para establecer estrategias de mejora continua que permitan alcanzar el objetivo del proceso de solicitud de desarrollos. A continuación se lista cada una de ellas:

**Tabla 35. Análisis interno de solicitud de desarrollos después de implementación de herramienta informática**

	Indicadores
<b>Fortalezas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Más del 90% de la información provista en la solicitud está completa</li> <li>• El tiempo requerido para completar una solicitud de desarrollos se reduce</li> <li>• Información uniformizada</li> <li>• Comunicación y formatos estándar</li> <li>• Información disponible y confiable</li> <li>• Instrucciones de manufactura claras</li> <li>• Historial de datos y modificaciones</li> <li>• Copia de seguridad de base de datos durante más de dos años</li> <li>• Registro de solicitudes de desarrollos realizadas y manufacturadas</li> <li>• Agilización del proceso de manufactura</li> <li>• Reducción de una semana en la entrega de desarrollos, mejor coordinación.</li> <li>• Información disponible en herramienta accesible a todos los usuarios</li> <li>• Crecimiento personal.</li> <li>• Desarrollo de habilidades lógicas</li> <li>• Innovación</li> </ul>
<b>Debilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuario debe comprometerse con la correcta utilización.</li> <li>• Disconformidad con estándares</li> <li>• La información que se muestra es la información que ha sido ingresada. Debe ser veraz en todo momento.</li> <li>• Cambio en cultura organizacional.</li> <li>• Sin conexión EDI la herramienta no funciona.</li> </ul>

(FUENTE: elaboración propia)

En el análisis interno realizado después de la implementación de la herramienta informática se observan más fortalezas que debilidades. Las fortalezas están asociadas a los métodos de comunicación, a los métodos de trabajo, al desarrollo de habilidades y dinamismo que se obtienen con la estandarización de procesos y la oportunidad de innovación. Las debilidades, en su mayoría, están enfocadas a la tecnología y el uso que se le dé, así como a la cultura de la empresa, la cual debe modificarse para que la implementación se lleve a cabo con éxito.

## C. Proceso de control de desarrollos antes de la implementación de la herramienta informática

En esta sección se analiza el segundo proceso a mejorar, el proceso de control de desarrollos. En este se estudia el tiempo que el departamento de planificación dedica al control de desarrollos, los procedimientos que sigue y el impacto o costo que tiene el proceso para la empresa.

La importancia del proceso de control de desarrollos radica en asegurar la manufactura de los desarrollos en un periodo de ocho días en base a la correcta distribución de capacidades de manufactura de la línea de producción de desarrollos, el control de contingencias y el aseguramiento del compromiso de entrega con el cliente.

**1. Resultados del estudio del proceso de control de desarrollos antes de la implementación de la herramienta informática.** En esta sección se muestra la cantidad de procesos que el departamento de planificación debe controlar en un mes, basado en la cantidad de desarrollos que se manufacturan en la línea de producción de desarrollos. También se muestra el porcentaje de procesos que se aplican en los desarrollos y el porcentaje de participación que tiene cada departamento en la manufactura de los desarrollos. Esto se realiza para poder determinar el porcentaje de esfuerzo que se asigna al proceso de control de desarrollos y el costo que la empresa signa a la actividad.

**a. Cantidad de procesos que se deben controlar en un mes.** Con base al plan de manufactura del mes de agosto de 2011 del departamento de planificación, se recuenta la cantidad de procesos que se aplican a 1,200 desarrollos solicitados en el mismo mes, con el objetivo de obtener un aproximado de la cantidad total de procesos que el departamento de planificación debe controlar en un mes.

**Tabla 36. Frecuencia con que se aplican los procesos a los desarrollos en agosto 2011**

Proceso	Frecuencia de aplicación de proceso
Minuta y carta de hilos	626
Patrón	723
Corte	713
Costura	682
Proceso especial: Bordado	406
Proceso especial: Serigrafía	392
Lavado	556
Auditoría: de lavado	395
Auditoría: de costura	569
Exportación	447
<b>Procesos totales aplicados</b>	<b>5,509</b>

(FUENTE: plan de manufactura del departamento de planificación 08/2011 de empresa textil)

En la Tabla 36 se observa la cantidad de veces que se aplica cada uno de los procesos de manufactura de desarrollos. En orden de mayor a menor aplicación: el patrón se aplicó 723 veces, corte se aplicó 713 veces, seguido del corte, se aplicó 682 veces la costura, 626 la minuta y carta de hilos, 569 la auditoría de costura, 556 el lavado, 447 la exportación, 406 el bordado, 395 la auditoría de lavado y 392 la serigrafía. En total se aplican 5, 509 procesos a los desarrollos en un periodo de un mes, los cuales deben ser controlados diariamente.

**b. Departamentos involucrados con el control de desarrollos.** Cada proceso se aplica en distintos departamentos del área de diseño. El departamento está conformado por un jefe de departamento y una cantidad variada de operarios. La categorización de procesos por departamento se muestra en la Tabla 37.

**Tabla 37. Procesos por departamento controlados en la línea de producción de desarrollos**

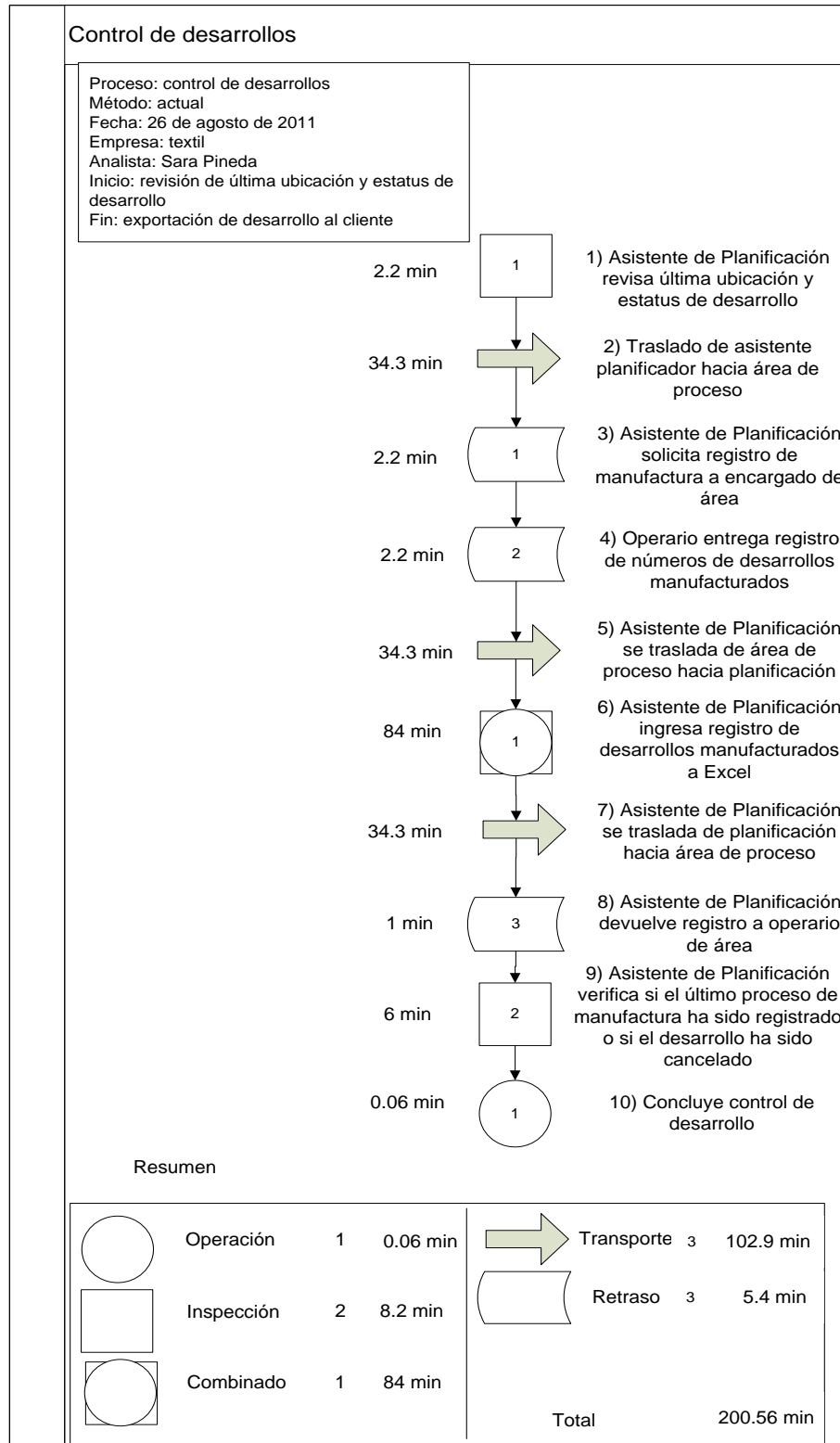
Departamento	Proceso
Ingeniería	Minuta y carta de hilos
Patronaje	Patrón
Corte y Confección	Corte
	Costura
Acabados especiales	Bordado
	Serigrafía
Lavado	Lavado
Calidad	Auditoría de lavado
	Auditoría de costura
Exportación	Exportación

(FUENTE: elaboración propia)

Los únicos departamentos que se segmentan en más de un proceso son: el departamento de Corte y Confección, que está dirigido por un mismo jefe y a su cargo tiene el proceso de corte y el proceso de costura; el departamento de acabados especiales tiene a su cargo los procesos de bordado y serigrafía, y el departamento de calidad tiene a su cargo los procesos de auditoría de costura y auditoría de lavado. Los departamentos de ingeniería, patronaje, lavado y exportación únicamente tienen un proceso a su cargo, conformado por: minuta y carta de hilos, patrón, lavado y exportación, respectivamente.

**c. Diagrama de operaciones.** En el siguiente diagrama de operaciones se ilustra el tiempo que se requiere en cada operación de control para completar el ciclo de control de desarrollos.

**Ilustración 32. Diagrama de operaciones de control de desarrollos antes de implementar la herramienta informática**



(FUENTE: elaboración propia)

El ciclo de control de desarrollos es de 200.56 minutos y está conformado por: una operación, dos inspecciones, 1 operación combinada, tres transportes y tres retrasos.

**Tabla 38. Resumen de actividades del ciclo de control de desarrollos antes de implementación de herramienta informática**

Departamento de planificación		
Actividad	Cantidad	Tiempo
Operación	1	0.06
Inspección	2	8.2
Combinado	1	84
Transporte	3	102.9
Retraso	3	5.4
Actividades totales	10	200.56

(FUENTE: elaboración propia)

Del diagrama de operaciones se observa que el departamento de planificación realiza nueve actividades, entre estas: una operación de 0.06 minutos, dos inspecciones en 8.2 minutos, una inspección en 84 minutos, tres transportes en 102.9 minutos y dos retrasos en 5.4 minutos.

d. **Elaboración de estándares.** No existe formalmente un indicador de la cantidad de procesos que se aplican a los desarrollos, ni la presencia que tiene cada uno de los departamentos en la manufactura de los desarrollos. Para iniciar con una referencia, se utilizan los datos tabulados en el Anexo G durante el mes de agosto 2011.

**Tabla 39. Porcentaje de participación de procesos y departamentos en la manufactura de los desarrollos**

Departamento	Proceso	% de participación del proceso	% participación del departamento
Ingeniería	Minuta y carta de hilos	87%	86.58%
Patronaje	Patrón	100%	100%
Corte y Confección	Corte	99%	96%
	Costura	94%	
Acabados especiales	Bordado	56%	55%
	Serigrafía	54%	
Lavado	Lavado	77%	77%
Calidad	Auditoría	55%	67%
	Auditoría de costura	79%	
Exportación	Exportación	62%	62%

(FUENTE: elaboración propia)

De la Tabla 39 se observa que el patrón tiene un 100% de participación en el proceso, seguido por Corte con 99%, Costura con 94%, minuta y carta de hilos con 87%, auditoría de costura 79%, lavado 77%, exportación 62%, bordado 56%, auditoría 55% y serigrafía 54%.

También se tiene el porcentaje de participación en la manufactura de los desarrollos por departamento, teniendo el 100% de participación el departamento de patronaje, seguido por el departamento corte y confección con 96%, ingeniería con 85.58%, lavado con 77%, calidad con 67%, exportación con 62% y acabados especiales con 55% de participación en la línea de manufactura de desarrollos.

**2. Medición de indicadores.** Con la finalidad de medir cómo afecta el proceso de control de desarrollos en términos de tiempo y costo, se analiza el tiempo que el departamento de planificación dedica al control los desarrollos y el costo que esta actividad representa para la empresa, así como el costo que el retraso en cada uno de los departamentos de manufactura representa.

a. **Utilización de tiempo.** El formato utilizado para medir el tiempo que el Asistente de Planificación dedica al control de desarrollos es:

- **Tiempo (min.):** razón de 200.56 minutos que tarda el Asistente de Planificación en controlar los desarrollo en los departamentos del área de diseño y los siete departamentos del área.

- **% de participación por departamento:** participación de cada departamento en la manufactura de los desarrollos, tomado de la Tabla 39

- **Minutos necesarios (Min. Nec.):** Tiempo (min) multiplicado por el porcentaje de participación por departamento.

- **Utilización de tiempo:** razón de Min Nec., y jornada de 8 horas de trabajo diarias.

**Tabla 40. Utilización de tiempo en control de desarrollos**

Departamento	Tiempo (min)	% de participación por departamento	Minutos necesarios	Utilización de tiempo
Calidad	28.59	67%	19.06	4%
Corte y Confección	29.02	96%	28.00	6%
Ingeniería	28.59	87%	25.15	5%
Acabados especiales	28.59	55%	16.18	3%
Patronaje	28.59	100%	28.59	6%
Exportación	28.59	62%	18.08	4%
Lavado	28.59	77%	22.00	5%
<b>Total</b>	<b>200.56</b>		157.06	33%

(FUENTE: elaboración propia)

El Asistente de Planificación, en promedio, dedica 33% de su tiempo al proceso de control de manufactura de desarrollos. Dedicar 157.06 minutos diariamente a recopilar datos no es una buena práctica, inclusive es emocionalmente desgastante. El Asistente de Planificación debiera utilizar esos 157.06 minutos, o 2.57 horas para analizar datos, identificar cuellos de botella,

identificar fallas en los procesos o tendencias en la eficacia con la que se desarrollan los productos. Por lo tanto, se observa que se está asignando demasiado tiempo al control de los desarrollos.

b. **Asignación de costos.** El tiempo promedio que dedica el Asistente de Planificación al control de los desarrollos diariamente es de 157.06 minutos. Tomando en cuenta el porcentaje de tiempo que se utiliza para esta actividad y el salario mensual del Asistente de Planificaciones se obtiene el costo total asignado al control de desarrollos.

El formato utilizado para la obtención del costo total asignado al control de desarrollos es:

- **% utilización de tiempo:** tiempo que requiere el Asistente de Planificación en controlar los desarrollos, calculado en la Tabla 40.
- **Sueldo base (Q):** el sueldo mensual del Asistente de Planificación
- **Costo total/mes (Q):** el % de utilización de tiempo multiplicado por el sueldo base (Q)

**Tabla. 41. Control de desarrollos: Asignación de costo – Asistente de Planificación**

	<b>Asistente de Planificación</b>
<b>% utilización de tiempo</b>	33%
<b>Sueldo base (Q)</b>	4,000.00
<b>Costo total /mes (Q)</b>	<b>1,320.00</b>

(FUENTE: elaboración propia)

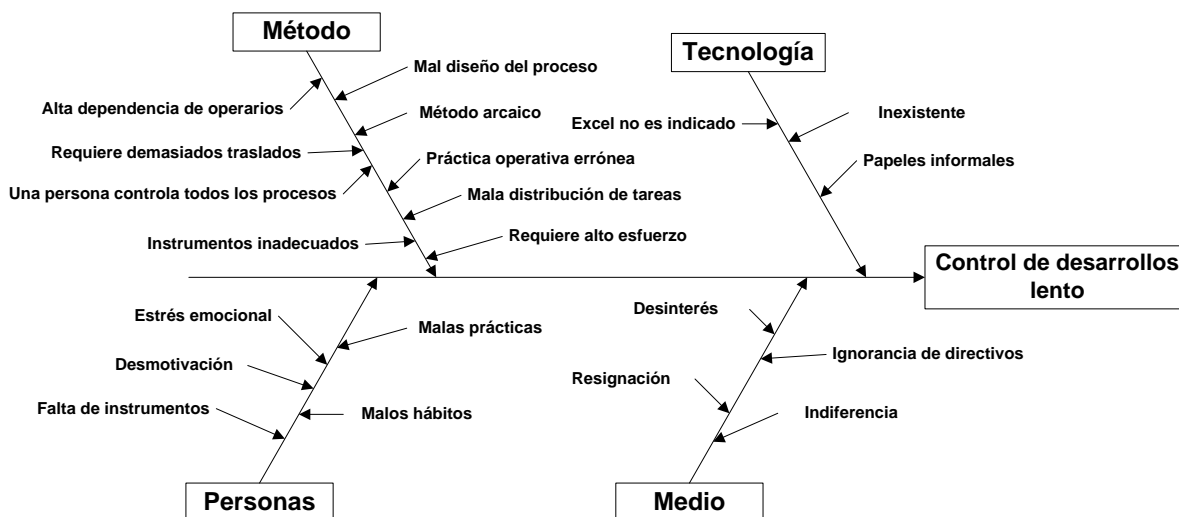
Se observa que el sueldo base del Asistente de Planificación es Q4,000.00 El porcentaje que el Asistente dedica al control de desarrollos es el 33% de su tiempo, por lo que la asignación de costo destinado al control de desarrollos en base al salario es de Q1,320.00 al mes.

El costo asignado al control de desarrollos es relativamente bajo desde el punto de vista que prácticamente sólo se le paga a una persona para que realice esta labor. El problema es que los procedimientos son arcaicos, el control de desarrollos puede ser fácilmente manipulado y la persona que realiza la labor se encuentra estresada durante todas las mañanas y eso le provoca desmotivación. Se debe buscar la manera que los puestos de trabajo y la asignación de tareas sea equitativa y de manera responsable.

**3. Análisis cualitativo.** Para determinar las causas y los efectos que tiene la eficacia actual con que se realiza el proceso de control de desarrollos, se analiza los factores cualitativos que impactan en el proceso.

a. **Causa-efecto del alto porcentaje de utilización de tiempo en el proceso de control de desarrollos.** Con la información previamente medida y analizada, se elabora un diagrama Ishikawa para determinar las causas por las cuales el Asistente de Planificación dedica el 33% de su tiempo al control de desarrollos.

Ilustración 33. Ishikawa: control de desarrollos lento



(FUENTE: elaboración propia)

Los factores analizados que afectan la velocidad con que se realiza el control de desarrollos son: el medio, la tecnología, los métodos y las personas. Con ver el diagrama de Ishikawa se observa que el factor que mayor impacto tiene en el problema es el método utilizado. A continuación se detalla cada uno de los factores que inciden en el lento control de desarrollos.

**1) El medio.** El procedimiento que se utiliza para el control de desarrollos es arcaico y existe desinterés por comunicar esta situación a los directivos, por lo que estos ignoran el problema. Existe gran indiferencia respecto a la mala práctica y el departamento de planificación muestra resignación y no propone mejoras al respecto.

**2) Tecnología.** La tecnología en el proceso de control de desarrollos es inexistente, únicamente se utiliza Excel para realizar el registro del cumplimiento pero no existe tecnología para realizar el control. Los medios que se utilizan son papeles informales, es decir, la boleta con el registro de cumplimiento de la Ilustración 34. En todos los procesos productivos la tecnología es imprescindible para poder controlar 5,509 procesos mensuales, aproximadamente, y a la vez tener una alta productividad.

**3) El método.** La causa más evidente del problema es el método que se utiliza. El Asistente de Planificación tiene alta dependencia de lo que los operarios le entreguen y por esta

razón debe trasladarse varias veces hacia las áreas de proceso, esto es consecuencia de no contar con los instrumentos necesarios para realizar esto de una manera más veloz.

El proceso de control de desarrollos, a la vez, está mal estructurado, ya que el Asistente de Planificación realiza tareas del Especialista de Producto y esto se debe a la mala distribución de tareas.

En general, caminar de un lugar a otro para obtener información es un método arcaico y se considera una práctica operativa errónea que requiere alto esfuerzo físico.

**4) Las personas.** El Asistente de Planificación se encuentra constantemente estresado, lo cual lo desmotiva y es básicamente una consecuencia de la falta de instrumentos adecuados de trabajo, lo cual le facilita tener malas prácticas operativas y, como consecuencia, tener malos hábitos.

**b. Análisis interno: fortalezas y debilidades.** Con el análisis interno será posible identificar las capacidades con que se cuenta para poder identificar o neutralizar las debilidades que tiene el proceso de control de desarrollos.

**Tabla 42. Análisis interno - Control de desarrollos antes de implementación de herramienta informática**

	<b>Indicadores</b>
<b>Fortalezas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de unidades se adjunta al archivo impreso de registro y no se hace uso de tecnología.</li> <li>• Se percibe como un procedimiento más práctico.</li> <li>• Hábito de trabajo.</li> <li>• No se necesita conocimientos técnicos para llenar la forma.</li> <li>• Fácil adición de nuevos pasos en el plan de manufactura.</li> </ul>
<b>Debilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información incompleta en boleta de control</li> <li>• Mal hábito de trabajo.</li> <li>• Desorden en boletas de control</li> <li>• Boleta de control se presta para confusiones</li> <li>• Registro fácilmente manipulable.</li> <li>• Pérdida de tiempo en traslado de documentos y de personal</li> <li>• Pérdida de datos.</li> <li>• Registro de datos en boleta de control no estandarizado.</li> <li>• Mayor atención a la recopilación de datos, que al análisis de datos.</li> <li>• Obsoleto.</li> <li>• Descontrol de ubicación desarrollos, inclusive pérdida.</li> <li>• Sobrecarga de actividades en el departamento de planificación</li> <li>• Mala asignación de tareas.</li> <li>• No hay registro de la totalidad de los procesos realizados.</li> </ul>

(FUENTE: elaboración propia)

Las fortalezas encontradas únicamente benefician a los operarios de los distintos departamentos en mantener la comodidad del mal hábito de trabajo y en el poco requerimiento de conocimientos técnicos. No se promueve la tecnificación y se observa que es una fortaleza, ya que no se requiere de capacitaciones. Con el procedimiento actual es fácil manipular el plan de manufactura y no se requiere de protocolos para notificar acerca de los cambios, lo cual hace la adición de nuevos pasos en el plan de manufactura una actividad flexible, a pesar de ser este procedimiento incorrecto.

Las debilidades son mayores que las fortalezas y afectan directamente al departamento de planificación, así como a toda el área de diseño. No se tiene trazabilidad confiable del estatus de manufactura de los desarrollos, hay dudas, se manipula la información, no existen estándares, los métodos son obsoletos y esto permite que muchas veces los desarrollos se pierdan.

La mayor debilidad, que afecta a todos los involucrados con la manufactura de los desarrollos es que el departamento de planificación se dedica gran parte a recopilar datos y esto provoca que haya poco o nulo análisis de los datos, por la falta de tiempo y desmotivación de parte de los miembros de este departamento, lo cual tiene como consecuencia planes de trabajo urgentes, necesidad de trabajar horas extras y una alta desmotivación en todos los trabajadores del área de diseño.

**4. Implementación de mejoras en la herramienta informática.** Para mejorar el proceso de control de desarrollo, se propone implementar la utilización de la técnica de mejora continua 5s's para reducir las causas por las cuales el control de desarrollos es lento. También se propone la mejora continua, Kaizen, para mejorar el proceso de control de desarrollos.

1) **Aplicación de técnica de mejora 5s's.** En el proceso de control de desarrollos, actualmente se utiliza una boleta o documento donde se registra la manufactura de los desarrollos para tener un control interno de los procesos llevados a cabo en cada uno de los desarrollos, la periodicidad con la cual se aplicaron y la cantidad aplicada. El registro del cumplimiento de manufactura de desarrollos es un procedimiento arcaico y lento, en el cual se llena una boleta o documento a mano en cada uno de los departamentos en que se manufactura los desarrollos, la información es fácilmente manipulable y desordenada. Se propone aplicar las 5s's al registro de control de desarrollos, donde las 5s's son: clasificar (seiri), ordenar (seiton), limpiar (seiso), estandarizar (seiketsu) y disciplinar (shitsuke). Para aplicar 5s's se utiliza de referencia el registro de control de unidades de la Ilustración 34.

Ilustración 34. Registro de control de unidades antes de implementación de herramienta informática

**DOCUMENTO DE CONTROL DE UNIDADES**  
S. A.

Fecha : 14/SEP/11  
 Requisición 23531  
 Estilo 23ASWGP945C = SWP945C  
 Lavado shade A  
 Muestra .FIT CERO

PROCESO		Qty	PROCESO		Qty	Fecha / Hora	Nombre	Firma
<del>Corte</del>	Entrega	222	Costura	Recibe	2	19/9/11 7:30	[Redacted]	[Redacted]
<del>Revisión</del>	Entrega	2	Calidad	Recibe	2	19/9/11 9:15	[Redacted]	[Redacted]
<del>Costero</del>	Entrega		Desarrollo	Recibe	2	20/09/11 2:25	[Redacted]	[Redacted]
	Entrega			Recibe				
	Entrega			Recibe				
	Entrega			Recibe				
	Entrega			Recibe				
	Entrega			Recibe				
	Entrega			Recibe				
	Entrega			Recibe				

(FUENTE: registro de control de desarrollos de empresa textil)

La boleta se observa desordenada, sucia y los datos contenidos se observan poco confiables. En la boleta únicamente se tiene información de:

- Fecha (no se sabe cuál fecha)
- Requisición (se refiere al número de desarrollo)
- Estilo (se refiere al estilo desarrollado)
- Lavado (se refiere al nombre del lavado)
- Muestra (se refiere al tipo de muestra)
- Una tabla con: una columna para que el usuario ingrese el nombre del proceso que entrega la pieza al siguiente proceso, la cantidad de piezas entregadas, la cantidad de piezas recibidas, la fecha y hora en que se realiza la transacción, el nombre de la persona (no se sabe si de la persona que entrega o recibe) y la firma (también indefinido).

En la boleta utilizada como ejemplo se observa que el proceso inicial que se registra es corte, omitiendo el proceso de revisión de especificaciones técnicas y elaboración de patrón, por lo que no se tiene control de todos los procesos. El espacio de escritura es limitado, se observa tachones y la manipulación de datos es visible.

Para reducir las debilidades del proceso actual se proponen las siguientes mejoras con 5's:

**a) Clasificar (Seiri).** Ahora que se sabe cuáles procesos se realizan en los distintos departamentos del área de diseño, se propone clasificar los procesos que deben contenerse en la boleta o registro de control de desarrollo como se muestra en la Tabla 43.

**Tabla 43. Control de desarrollos. Propuesta de mejora: 5s´s – clasificar**

<b>Clasificación</b>	<b>Proceso</b>
Revisión de especificaciones técnicas	Minuta y carta de hilos
Patrón	Patrón
Corte	Corte
Acabados especiales	Bordado
	Serigrafía
Costura	Costura
Lavado	Lavado
Auditoría	Auditoría de lavado
	Auditoría de costura
Exportación	Exportación

(FUENTE: elaboración propia)

En la tabla se tiene “Minuta y carta de hilos” y se propone renombrar este ítem a “Revisión de especificaciones técnicas”, ya que el producto de la revisión de las especificaciones técnicas es la minuta y la carta de hilos. También se propone unificar “bordado” y “serigrafía” en una misma clasificación llamada “acabados especiales”, así como también se propone unificar “auditoría de lavado” y “auditoría de costura” en una misma clasificación llamada “Auditoría”. Las clasificaciones se proponen con base en la terminología utilizada en la empresa textil, específicamente en la línea de producción de desarrollos.

**b) Ordenar (seiton).** Se propone que la nueva boleta tenga de manera predeterminada los procesos de manufactura para cada desarrollo en el orden cronológico en que se desarrollan, que se establezca un espacio específico para la fecha y otro para la hora en que se manufactura cada uno, con espacios predeterminados para cada dato y así tener mayor orden.

Tener la información impresa y ordenada evita tachones y que los operarios tengan que manejar papelería. La boleta propuesta debe mostrar los procesos impresos y los espacios predeterminados como se observa en la Tabla 44.

Tabla 44. Propuesta de mejora: Control de desarrollos. 5s´s – ordenar

Proceso		Finalización: Fecha y hora	Proceso		QTY	Recepción: Fecha y hora	Nombre y firma
Revisión de especificaciones	Entrega	____/____/____ :	Patrón	Recibe		____/____/____ :	
Patrón	Entrega	____/____/____ :	Corte	Recibe		____/____/____ :	
Corte	Entrega	____/____/____ :	Acabados especiales	Recibe		____/____/____ :	
Acabados especiales	Entrega	____/____/____ :	Costura	Recibe		____/____/____ :	
Costura	Entrega	____/____/____ :	Lavado	Recibe		____/____/____ :	
Lavado	Entrega	____/____/____ :	Auditoría	Recibe		____/____/____ :	
Auditoría	Entrega	____/____/____ :	Exportación	Recibe		____/____/____ :	

(FUENTE: elaboración propia)

Tener un espacio específico para cada dato provee claridad y evita confusiones, lo cual ayuda a que el trabajador se sienta menos estresado y la propensión a manipulación de datos disminuya.

**c) Limpieza (Seiso).** La boleta propuesta es más ordenada, pero existe información que los operarios de la línea de producción de desarrollos no entienden cómo manejar. En el registro de la Ilustración 34 se observa que el primer proceso lo entrega personal de “corte” y lo recibe personal de “costura”. Luego, personal de “costura” debe registrar nuevamente la entrega y personal de “calidad” debe registrar la recepción de los desarrollos, pero se observa un tachón causado por un error, ya que es confuso ingresar dos veces el nombre de un mismo proceso en un mismo registro. Finalmente, en la última línea, se observa que aparentemente “costura” entrega a “desarrollo” o “el desarrollo”. No se entiende realmente cuál fue el orden en que se manufacturó el desarrollo. Para evitar estas confusiones, se propone eliminar la columna de fecha de recepción y dejar únicamente la fecha de entrega, con la restricción que el proceso que recibe debe auditar que la información que recibe es veraz.

En la Tabla 45 se observa la mejora propuesta y la boleta rediseñada, la cual tiene como objetivo reducir la manipulación de información, tener mayor orden en el ingreso de datos y proveer mayor claridad al usuario.

Tabla 45. Propuesta de mejora. Control de desarrollos: 5s's - limpiar

Proceso		Fecha y hora de finalización	Nombre	Firma
Revisión de especificaciones	Entrega	____/____/____ -- ____:____		
Patrón	Entrega	____/____/____ -- ____:____		
Corte	Entrega	____/____/____ -- ____:____		
Acabados especiales	Entrega	____/____/____ -- ____:____		
Costura	Entrega	____/____/____ -- ____:____		
Lavado	Entrega	____/____/____ -- ____:____		
Auditoría	Entrega	____/____/____ -- ____:____		
Exportación	Entrega	____/____/____ -- ____:____		

(FUENTE: elaboración propia)

**d) Estandarizar (Seiketsu).** Las nuevas boletas deben utilizarse para registrar los procesos de todos los desarrollos, sin excepción. Para que todos los operarios entiendan el cambio en el registro de control de desarrollos, lo utilicen adecuadamente y comprendan el objetivo del cambio, se propone realizar capacitaciones cortas o charlas breves y continuas para que el correcto uso de los registros se vuelva parte de la cultura de trabajo en toda el área de diseño.

**e) Disciplina (Shitsuke).** Para evitar que se discontinúen los procedimientos establecidos, se propone tener un control periódico, revisiones sorpresa y auditoría entre los mismos operarios, quienes diariamente son los usuarios de los registros, para que la correcta utilización de la boleta de control se convierta en un hábito de trabajo. En la Ilustración 35 se muestra el registro implementado en la herramienta informática para registrar el control de desarrollos. El registro se hace en base a las sugerencias realizadas en el procedimiento de mejora 5s's.

No solamente se aplican las sugerencias, sino también se añade el registro de información que antes no era posible. A continuación se detalla cada uno de los rubros del nuevo registro de cumplimiento de la herramienta informática:

- **Process, proceso:** Nombre estandarizado del proceso que se debe aplicar al desarrollo durante su manufactura.
- **Start, inicio:** fecha en que, según el plan de manufactura, debe iniciarse la construcción de la prenda.
- **Process Days, duración del proceso:** tiempo que se ha asignado para la manufactura de los desarrollos.
- **Warning Days, días de alerta:** en la herramienta informática se pretende prever atrasos; para ser preventivos y no reactivos, se crea una notificación que permite visualizar las tareas planificadas en el día siguiente.

- **Revised, revisión:** indica si se ha agregado algún proceso o si ha habido algún cambio en el plan de manufactura.

- **Completed Timestamp, certificación de cumplimiento de tarea:** fecha y hora que registra el operario para documentar que el proceso se ha completado.

- **User, usuario:** firma electrónica del usuario que certifica que el proceso se ha completado.

- **Modified Timestamp, Certificación de modificación de cumplimiento:** este rubro se refiere a la fecha y hora en que el operario ingresó la información en la herramienta informática.

**Ilustración 35. Registro de cumplimiento en herramienta informática**

Process	Start	Process Days	Warning Days	Revised	Completed Timestamp	User	Modified Timestamp
<a href="#">Tech. Specifications Rev.</a>	9/14/2011	0.5	1		9/14/2011 11:48:20 AM	@GTP	9/14/2011 11:48:21 AM
<a href="#">Pattern</a>	9/14/2011	0.5	1		9/14/2011 12:47:51 PM	@GDC	9/14/2011 12:47:53 PM
<a href="#">Cutting / Corte</a>	9/16/2011	1.0	1	Y	9/14/2011 5:00:00 PM	@GS2	9/15/2011 10:43:47 AM
<a href="#">Embroidery / Bordado</a>	9/16/2011	0.5	1		9/17/2011 9:50:00 AM	@GCV	9/19/2011 7:38:53 AM
<a href="#">Sewing / Costura</a>	9/19/2011	1.0	1	Y	9/19/2011 1:30:00 PM	@GS2	9/19/2011 2:33:05 PM
<a href="#">Pre-Wash Audit</a>	9/19/2011	0.5	1	Y	9/19/2011 2:50:00 PM	@GCV	9/20/2011 9:49:25 AM
<a href="#">Wash</a>	9/21/2011	2.0	1	Y			9/12/2011 6:50:44 PM
<a href="#">Export</a>	9/23/2011	0.5	1	Y			9/12/2011 6:50:45 PM

Submit

(FUENTE: herramienta informática implementada en la empresa textil)

En la ilustración se representa el formato de control de desarrollos implementado en la herramienta informática. En este se detallan los procesos de manufactura planificados para los desarrollos. Se inicia con el primer proceso, la revisión de la documentación con las especificaciones del cliente, y se finaliza con el último proceso, la exportación de los desarrollos. Se detalla la fecha de inicio de cada proceso, el tiempo máximo para que cada uno de los procesos se finalice, adicionando un día de holgura. Se tiene la fecha en la que el operario certifica la fecha en que se llevó a cabo la manufactura, la firma electrónica del usuario que constata la veracidad de los datos y finalmente se registra la fecha y hora en que el operario ingresa a la herramienta y documenta la información.

El registro de cumplimiento de tareas de manufactura se aplica para cada uno de los desarrollos solicitados por medio de la herramienta informática, el cual contiene información estandarizada y unificada.

2) **Mejora continua, kaizen.** Dado que la mejora continua está enfocada en la gente y en la estandarización de procesos, se requiere un equipo integrado de trabajo.

En la descripción del diagrama de operaciones de esta sección se observa que existe una serie de datos que se registran manualmente y que son registrados por un solo ente, en este caso: el Asistente de Planificación. Los datos que se registran podrían obtenerse y registrarse de manera sistematizada y en tiempo real utilizando la herramienta informática. Para lograr esto, se asigna a operarios de cada uno de los departamentos del área de desarrollos para que documente el cumplimiento de sus tareas diariamente vía herramienta informática.

Con la actualización de cada departamento en tiempo real vía herramienta informática, el ciclo de control de desarrollos cambia:

- En el paso **6)** (Asistente de Planificación ingresa registro de desarrollos manufacturados en Excel), del diagrama de flujo, es el Asistente de Planificación quien diariamente documenta el cumplimiento de cada departamento. Como mejora del proceso, cada departamento será el responsable de documentar el cumplimiento de las tareas del día. Así, el Asistente de Planificación se dedica a su labor, la cual consiste en la elaboración de indicadores de cumplimiento de tareas de manufactura.

Las propuestas de mejora que se describen en esta sección tienen la finalidad de facilitar los procedimientos de trabajo, reducir o eliminar los desperdicios para poder incrementar gradualmente la productividad y crear un mejor ambiente de trabajo.

## **D. Proceso de control de desarrollos después de la implementación de la herramienta informática**

En esta sección se analiza los procedimientos utilizados en el proceso de control de desarrollos después de la implementación de la herramienta informática. Se actualizan los diagramas de flujo, de operaciones y se analiza los resultados que se obtienen con la utilización de la herramienta informática.

**1. Resultados del estudio del proceso de control de desarrollos.** Con la implementación de la herramienta informática se reasigna y distribuye las tareas en las distintas áreas de proceso. Ya no recae toda la responsabilidad del control de desarrollos únicamente en el Asistente de Planificación, sino el jefe de cada departamento de manufactura también se

involucra en el proceso de control. Para observar estos cambios, se actualiza la descripción del proceso de control de desarrollos, el diagrama de flujo y el diagrama de operaciones.

#### **a. Actualización del proceso de control de desarrollos**

##### Departamento de planificación:

1) El Asistente de Planificación diariamente revisa el plan de manufactura del día y verifica si el plan se concluyó según la programación. Para verificar el cumplimiento de las tareas, se descarga de la herramienta informática un documento de Excel que contiene el detalle de los procesos que se llevaron a cabo en la manufactura de los desarrollos. El documento descargado contiene:

- Número de desarrollo
- Información del cliente
- Información del desarrollo
- Estatus del desarrollo: activo, retrasado, retenido, cancelado
- Fecha de inicio de proceso
- Fecha de finalización de proceso
- Hora de finalización de proceso
- Firma electrónica de usuario que constata finalización de proceso

En el caso de los desarrollos en los que no se llevó a cabo el proceso calendarizado, no se muestra una firma electrónica, fecha de finalización de proceso, ni hora de finalización de proceso.

2) Con base en la información descargada de la herramienta informática, el Asistente de Planificación identifica rápidamente cuáles desarrollos fueron o no manufacturados en las fechas establecidas según la firma electrónica que se tiene en cada proceso de los desarrollos.

Los desarrollos deben ser manufacturados en las fechas establecidas, para que las capacidades de trabajo de cada departamento se maximicen. Como medida de control, para medir el cumplimiento del plan de manufactura, se crea un indicador de cumplimiento de tareas por departamento de trabajo y por área de proceso y en base a este se mide el rendimiento del departamento.

3) Si todos los procesos de manufactura de los distintos departamentos de trabajo fueron completados en el marco de tiempo establecido en el plan de manufactura, se tiene un indicador de cumplimiento del 100% y se finaliza el control de los desarrollos.

En el caso contrario, el Asistente de Planificación registra los desarrollos que no se procesaron en el tiempo establecido en un documento de Excel y lo envía vía correo electrónico

a los jefes de departamento, indicando los números de desarrollo no manufacturados en el periodo establecido e indicando cómo éste incumplimiento les afecta su rendimiento diario.

Departamento de manufactura:

4) El jefe de departamento recibe el correo electrónico enviado por el Asistente de Planificación donde se le notifica: el cumplimiento o incumplimiento del plan de manufactura de los desarrollos, el detalle de los números de desarrollo no procesados y el indicador de cumplimiento de su departamento.

5) El jefe de departamento debe consultar con su equipo de trabajo las razones por las cuales no está registrado el cumplimiento de los procesos en la herramienta informática. En el caso en que los miembros del equipo olvidaran registrar el cumplimiento de los procesos en la herramienta informática, éstos deben registrar los datos en la misma en la mayor brevedad posible.

En el caso en que el proceso no se haya llevado a cabo y realmente hay un incumplimiento, el jefe de departamento identifica las causas del retraso y busca soluciones para que el plan prosiga según lo estipulado.

6) El jefe de departamento, a la mayor brevedad posible, retroalimenta vía correo electrónico al Asistente de Planificación respecto al estatus de los desarrollos.

En el caso en que el incumplimiento reflejado en la herramienta informática se debió a la falta de alimentación de información, el jefe de departamento informa acerca del ingreso de información en la herramienta y de esta manera no se afecta el indicador de rendimiento del departamento de proceso.

En el caso en que hay retrasos, cancelaciones o rechazos, el jefe de departamento indica las causas al Asistente de Planificación para que este pueda rediseñar el plan de manufactura.

Departamento de planificación:

7) El Asistente de Planificación recibe retroalimentación del estatus de los desarrollos por parte de los jefes de departamento y en los casos que sea necesario, rediseña el plan de manufactura. En los casos en los que la herramienta informática fue alimentada con la información faltante, el Asistente de Planificación modifica el indicador de cumplimiento.

8) Los pasos **1) a 7)** se reiteran diariamente para establecer la ubicación y el estatus de los desarrollos en cada una de los departamentos de manufactura. Se concluye el control de

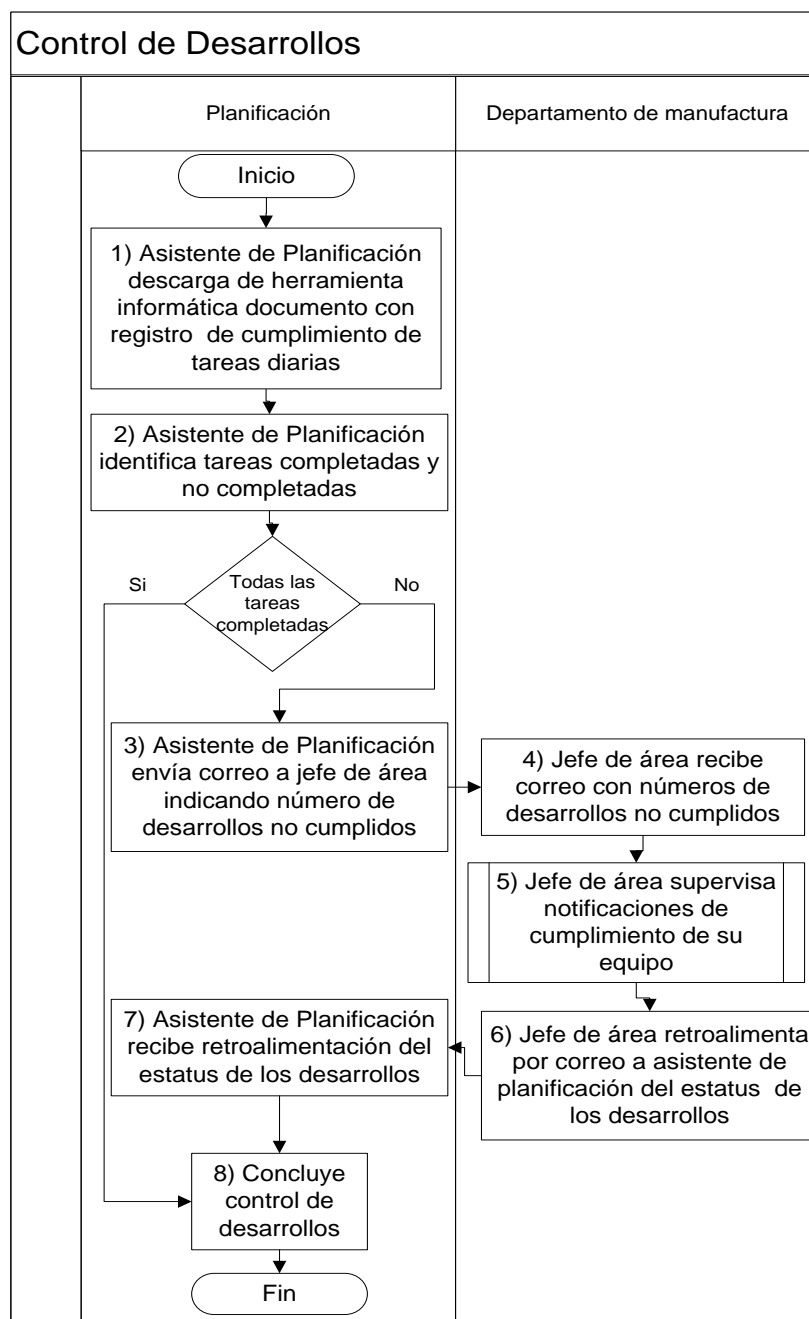
los desarrollos cuando todos los procesos de manufactura se han completado y estos son exportados al cliente, o cuando el estatus de los desarrollos ha cambiado a “cancelado”.

Con la implementación de la herramienta informática se logra mayor participación de cada uno de los departamentos, mejor comunicación y mayor control sobre el trabajo que se realiza diariamente. También se fomenta una cultura de responsabilidad, cumplimiento y orden.

En el siguiente diagrama de flujo se muestra el nuevo procedimiento de control de desarrollos:

**b. Actualización de diagrama de flujo.** En el diagrama de flujo se observa la reasignación de tareas y responsabilidades del departamento de planificación y de los distintos departamentos, así como los nuevos procedimientos.

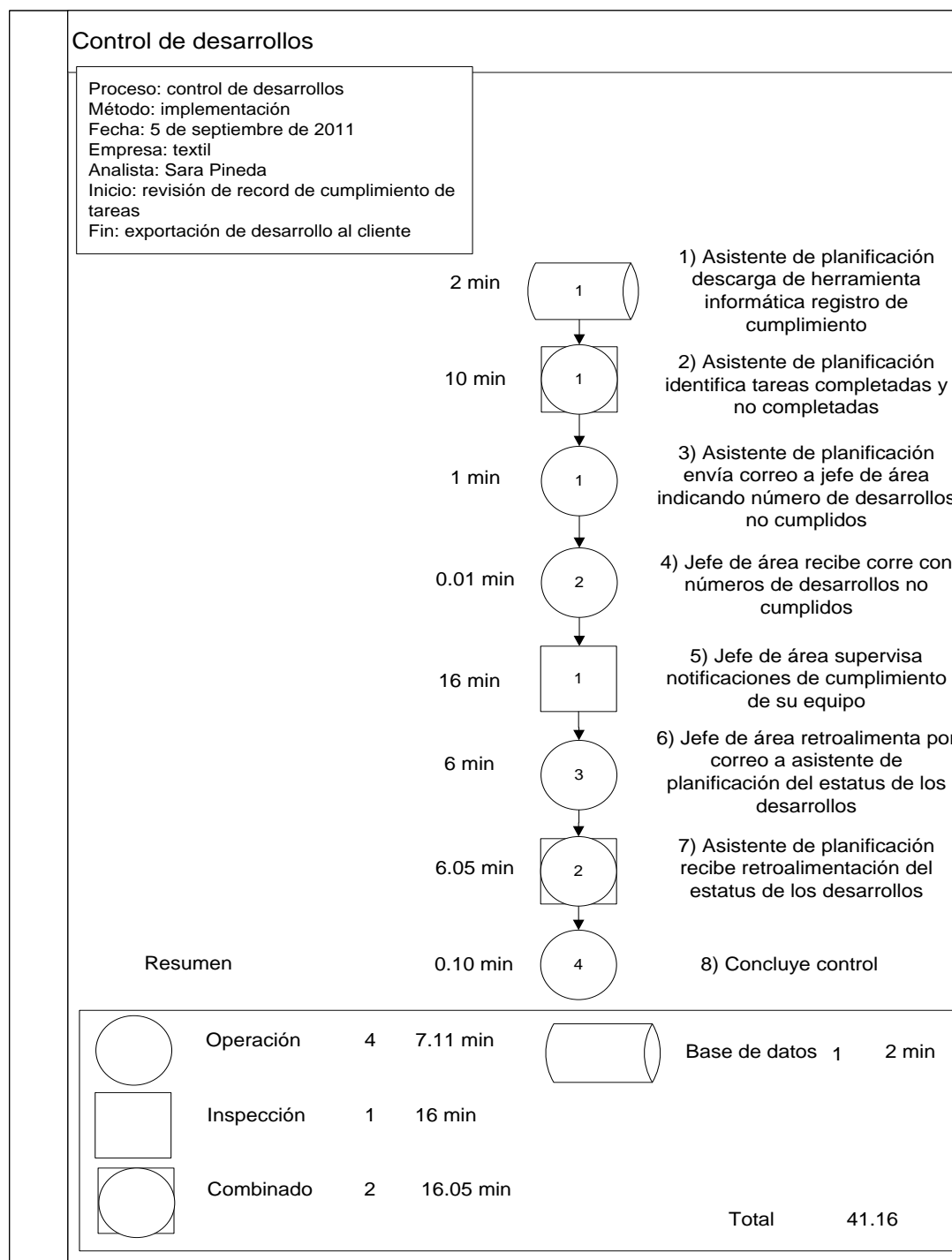
**Tabla 46. Actualización de diagrama de flujo de control de desarrollos después de implementación de herramienta informática**



(FUENTE: elaboración propia)

**c. Actualización de diagrama de operaciones.** En el diagrama de operaciones de control de desarrollos, luego de la implementación de la herramienta informática, se observa el tiempo que se dedica a cada una de las actividades realizadas por el departamento de planificación y cada departamento de manufactura.

**Tabla 47. Diagrama de operaciones de control de desarrollos después de implementación de herramienta informática**



(FUENTE: elaboración propia)

En el diagrama se observa cuatro operaciones de 7.11 minutos, una inspección de 16 minutos, dos operaciones combinadas de 16.05 minutos y una descarga de base de datos de 2 minutos. El ciclo total de control de desarrollos es de 41.16 minutos.

**Tabla 48. Resumen de asignación de actividades por responsable después de la implementación de la herramienta informática**

Departamento de planificación			Departamento de manufactura			Herramienta informática		
Actividad	Cantidad	Tiempo (min.)	Actividad	Cantidad	Tiempo (min.)	Actividad	Cantidad	Tiempo (min.)
Operación	2	1.1	Operación	2	6.01	Operación		
Inspección			Inspección	1	16	Inspección		
Combinado	2	16.05	Combinado			Combinado		
Base de datos			Base de datos			Base de datos	1	2
Actividades totales	4	17.15	Actividades totales	3	22.01	Actividades totales	1	2

(FUENTE: elaboración propia)

Del diagrama de operaciones se obtiene que el departamento de planificación realiza cuatro actividades en 17.15 minutos, en el departamento de manufactura se realiza tres actividades en 22.01 minutos y la herramienta informática realiza una descarga de base de datos de 2 minutos.

El ciclo total de 41.16 minutos se encuentra distribuido en tres actores principales y se descentraliza la actividad del Departamento de Planificación.

**2. Análisis de resultados con medición de indicadores.** En esta sección se mide la mejora lograda en el proceso de control de desarrollos después de la implementación de la herramienta informática, en la cual se empieza a automatizar el registro del cumplimiento de tareas.

**a. Utilización de tiempo.** La herramienta informática permite mayor acceso a la información a todos los involucrados en cualquier momento, siempre y cuando se tenga una computadora y conexión de red. Con estas condiciones, cada usuario de la herramienta se ve en capacidad de registrar el cumplimiento de sus tareas diarias utilizando la herramienta informática sin la necesidad de tener intermediarios y papelería.

1) **Personal de planificación.** El Asistente de Planificación cambia de ser un recopilador de datos a ser un analista de datos dedicado al diseño de planes de manufactura.

El esfuerzo realizado por el Asistente de Planificación para controlar los desarrollos utilizando la herramienta informática se detalla en la Tabla 49.

El formato utilizado para el desarrollo del porcentaje de utilización de tiempo es:

- **Tiempo (min.):** 17.15 minutos dedicados al control de desarrollos más 16 minutos que tarda el paso **4) a 6)** del diagrama de operaciones, promediado entre los siete departamentos involucrados en el proceso de manufactura.

- **% de participación por departamento:** porcentaje de participación establecido en la Tabla 40.

- **Minutos necesarios (Min. Nec.):** Tiempo (min.) multiplicado por el % de participación por departamento, lo cual es el porcentaje de desarrollos procesados en cada departamento.

- **Utilización de tiempo:** razón de Min. Nec. y jornada de 8 horas de trabajo diarias.

**Tabla 49. Utilización de tiempo controlando desarrollos**

Departamento	Tiempo (min)	% de participación por departamento	Min. Nec.	Utilización de tiempo
<b>Calidad</b>	4.51	67%	3.01	0.6%
<b>Corte y Confección</b>	4.51	96%	4.35	0.9%
<b>Ingeniería</b>	4.55	87%	4.34	0.9%
<b>Acabados especiales</b>	4.55	55%	2.51	0.5%
<b>Patronaje</b>	5.01	100%	5.01	1.0%
<b>Exportación</b>	5.01	62%	3.10	0.6%
<b>Lavado</b>	5.01	77%	4.25	0.9%
<b>Total</b>	<b>33.15</b>		<b>26.57</b>	<b>5.5%</b>

(FUENTE: realización propia)

El Asistente de Planificación, en promedio, dedica 5.5% de su tiempo al control de desarrollos. Esto se traduce a 26.57 minutos diarios para revisar el cumplimiento de tareas registrados por los usuarios de la herramienta informática, así como también incluye el tiempo promedio que tarda cada jefe de departamento en brindar retroalimentación respecto a las tareas no registradas en el sistema.

No solamente se reduce el esfuerzo del departamento de planificación en recopilar datos, sino cada departamento tiene mayor y autonomía en la notificación de su cumplimiento y en la medición en la que se basa el indicador de cumplimiento.

2) **Departamento de manufactura.** Con la redistribución de tareas y reasignación de procedimientos, cada departamento de manufactura se ve involucrado en el proceso de control de desarrollos. Participar activamente en el proceso de control conlleva no sólo al aumento de la autonomía, sino también la mejor utilización del tiempo. Como se resume en la Tabla 48, el tiempo que dedica el departamento de manufactura al control de desarrollos con el procedimiento implementado es de 16 minutos diarios.

A continuación se detalla el formato utilizado para medir el porcentaje de utilización de tiempo en el procedimiento de registro de información en el control de desarrollos:

- **Tiempo (min.):** 16 minutos dedicados al de control de desarrollos por cada departamento de manufactura.

- **% de participación por departamento:** porcentaje de participación establecido en la Tabla 40.
- **Minutos necesarios (Min. Nec.):** Tiempo (min.) multiplicado por el % de participación por departamento, lo cual es el tiempo asignado a la documentación del cumplimiento de manufactura de desarrollos en cada departamento.
- **Utilización de tiempo:** razón de Min. Nec. y jornada de 8 horas de trabajo diarias

**Tabla 50. Utilización de tiempo en control de desarrollos**

Departamento	Tiempo (min.)	% de participación por departamento	Min. Nec.	Utilización de tiempo
Calidad	16.00	67%	10.67	2.2%
Corte y Confección	16.00	96%	15.44	3.2%
Ingeniería	16.00	87%	4.34	0.9%
Acabados especiales	16.00	55%	9.23	1.8%
Patronaje	16.00	100%	16.00	3.3%
Exportación	16.00	62%	10.29	2.1%
Lavado	16.00	77%	4.25	0.9%
<b>Total</b>	<b>112.00</b>		<b>69.41</b>	<b>14.5%</b>

(FUENTE: elaboración propia)

El control de desarrollos realizado por los departamentos de manufactura, en conjunto, representan el 14.5% del tiempo, lo cual se traduce a 69.41 minutos.

**b. Asignación de costo.** El costo que en la empresa se asigna al control de desarrollos después de la implementación de la herramienta informática se mide respecto al departamento de planificación y los departamentos de manufactura.

1) **Personal de planificación.** El costo se mide en base al salario del Asistente de Planificación y el tiempo que este dedica a la actividad. El formato utilizado para determinar el costo asignado al control de desarrollos es:

- **% Utilización de tiempo:** porcentaje de tiempo que dedica el personal de planificación al control de desarrollos.
- **Sueldo base (Q):** Sueldo mensual del Asistente de Planificación
- **Costo total/mes (Q):** % utilización de tiempo multiplicado por el sueldo base.

**Tabla No.22. Reasignación de costo - Control de desarrollos**

	Después de implementación
% utilización de tiempo	5.5%
Sueldo base (Q)	6,000.00
Costo total /mes (Q)	<b>330.00</b>

(FUENTE: elaboración propia)

El costo asignado al proceso de control de desarrollos se basa en el 5.5% del tiempo que dedica el Asistente de Planificación al control de desarrollos y en el salario mensual del Asistente de Q6, 000.00 siendo el costo total asignado en la empresa de Q330.00 al mes.

2) **Personal de departamento de manufactura.** En el caso del personal de manufactura, el costo se mide en base al salario promedio de los operarios y el porcentaje de utilización de tiempo dedicado a participar en el control de desarrollos. El formato utilizado para determinar el costo asignado a la actividad es:

- **% Utilización de tiempo:** minutos que tardan en conjunto los departamentos de manufactura en registrar el cumplimiento de tareas diarias y jornada de horas de trabajo diarias.
- **Sueldo base (Q):** Sueldo mensual del Asistente de Planificación
- **Costo total/mes (Q):** % utilización de tiempo multiplicado por el sueldo base.

**Tabla 51. Asignación de costo a registro de cumplimiento de desarrollos**

	<b>Después de implementación</b>
<b>% utilización de tiempo</b>	14.50%
<b>Sueldo base (Q)</b>	4,000.00
<b>Costo total /mes (Q)</b>	<b>580.00</b>

(FUENTE: elaboración propia)

El costo que la empresa asigna al registro de cumplimiento de manufactura de desarrollos es de Q508.00 al mes, tomando en cuenta que todos los departamentos de manufactura requieren un promedio de 16 minutos para realizar el registro o para notificar al departamento de planificación las causas por las cuales no está ingresado el registro en la herramienta informática

### **3. Análisis cualitativo**

**a. Análisis interno: fortalezas y debilidades.** Se realiza el análisis interno con la intención de identificar las capacidades de la empresa y así neutralizar las debilidades que se presentan en el proceso de control de desarrollos después de la implementación de la herramienta informática.

**Tabla 52. Análisis interno - Control de desarrollos después de implementación de herramienta informática**

	<b>Indicadores</b>
<b>Fortalezas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingreso de información electrónica “a prueba de errores”</li> <li>• Hábito dinámico de trabajo para todos los departamentos del área</li> <li>• Automatización, orden y limpieza</li> <li>• Control de datos de fácil interpretación</li> <li>• Historial de manufactura de cada desarrollo</li> <li>• Agilización del proceso electrónicamente</li> <li>• Base de datos en línea</li> <li>• Toda información estandarizada electrónicamente</li> <li>• Más tiempo disponible para análisis de datos</li> <li>• Tecnificación</li> <li>• Monitoreo adecuado de ubicación de piezas</li> <li>• Descentralización de actividades hacia área de proceso</li> <li>• Distribución de tareas para agilizar el proceso de control</li> <li>• Acceso rápido al estatus e información de los desarrollos y sus procesos</li> <li>• Mejora continua</li> </ul>
<b>Debilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No actualización de datos en tiempo real</li> <li>• Datos incompletos</li> <li>• Desconocimiento en el funcionamiento del sistema</li> <li>• Herramienta informática depende de la alimentación de datos para su buen funcionamiento.</li> </ul>

(FUENTE: elaboración propia)

Las fortalezas del proceso de control de desarrollos después de la implementación de la herramienta informática hacen referencia a una mayor accesibilidad a la información, la tecnificación de los procedimientos lo cual provee mayor autonomía a los usuarios y el aumento de tiempo para analizar datos. El proceso se agiliza, se estandariza, se reasignan las tareas en un proceso más dinámico y el control mejora. Las fortalezas son mayores que las debilidades y las debilidades hacen referencia específicamente al funcionamiento de la herramienta informática y temores que sienten los usuarios como respuesta al cambio y la resistencia común. La debilidad que mayor impacto puede tener es la obsolescencia de la herramienta, por lo cual se debe realizar actualizaciones en la herramienta con una periodicidad de seis meses, aproximadamente, para continuar mejorando el proceso.

En esta sección se ha hecho énfasis en los resultados obtenidos antes y después de la implementación de la herramienta informática en el proceso de solicitud de desarrollos y en el proceso de control de desarrollos. Se ha rediseñado cada proceso, se han establecido estándares y posteriormente se ha evaluado el impacto que tiene la participación de los departamentos clave en cada uno de los procesos de manera cuantitativa y cualitativa, así como también se ha evaluado el costo asignado a cada proceso. Los resultados obtenidos con los

indicadores: porcentaje de utilización y asignación de costo, son de utilidad para analizar de forma global la mejora. Para cuantificar la mejora se utilizan los indicadores eficacia y eficiencia los cuales se comparan con otros indicadores descritos en la siguiente sección.

## X. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En esta sección se realiza una comparación de los resultados obtenidos con la implementación en los dos procesos: solicitud y control de desarrollos, con el objetivo de justificar cada una de las acciones y evaluar si realmente hubo mejora en ambos procesos.

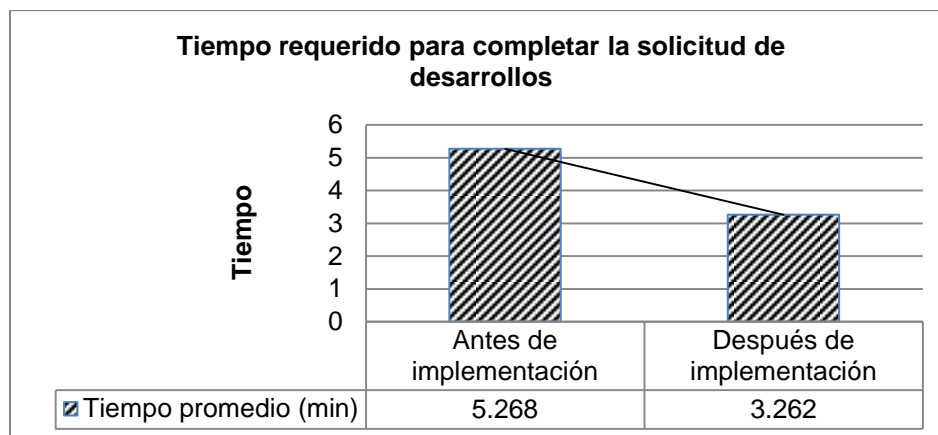
### A. Solicitud de desarrollos

A continuación se analiza los resultados obtenidos con la implementación de la herramienta informática, usando indicadores y análisis interno de estrategias.

**1. Análisis de indicadores.** El objetivo de analizar los indicadores es observar la magnitud en el desempeño de los procesos de solicitud y control de desarrollos, comparando la situación antes de la implementación de la herramienta informática y la situación después de la implementación de esta.

**a. Tiempo requerido para completar el proceso.** Uno de los objetivos de la implementación de la herramienta informática es reducir el tiempo requerido para completar la solicitud de desarrollos en el área comercial. El tiempo requerido para completar el proceso es el tiempo que el Especialista de Producto dedica a reunir las especificaciones de manufactura del cliente, la documentación necesaria con detalles de construcción e instrucciones especiales, con la finalidad de comunicarlas de la forma más clara posible al departamento de planificación y a los departamentos de manufactura del área de diseño.

**Gráfica 3. Comparativo: tiempo requerido para completar solicitud de desarrollos**



(FUENTE: elaboración propia)

Como se observa en la Gráfica 3, el tiempo promedio requerido para completar la solicitud de desarrollos antes de la implementación de la herramienta informática era de 5.268 minutos, Luego de la implementación de la herramienta informática, se reduce el tiempo requerido para completarla aproximadamente 2 minutos.

Una de las razones por las cuales se redujo el tiempo necesario para completar la solicitud de desarrollos es la utilización de una plantilla estandarizada y uniforme, la cual tiene campos de información predeterminados y restricciones que previenen al Especialista de Producto de olvidar información y tener mayor seguridad de que no está omitiendo documentación ni instrucciones e manufactura. También, se elimina la posibilidad de manipular información, de realizar solicitudes de desarrollos anticipadamente sin tener la información completa, se crea protocolos y la herramienta informática se vuelve el instrumento clave para eliminar las malas prácticas de trabajo.

Con la herramienta informática se elimina la comunicación informal que se tenía con los correos electrónicos, al igual que la manipulación de papeles informales y se crea un estándar tecnológico en toda el área de diseño.

**b. Tiempo requerido para completar el ciclo.** No solamente se reduce el tiempo necesario para completar la solicitud de desarrollos, sino también se reduce el proceso completo de solicitud de desarrollos el cual inicia con el Especialista de Producto y la solicitud de desarrollos y finaliza con la publicación del plan de manufactura que realiza el departamento de planificación.

**Tabla 53. Comparativo: Ciclo de solicitud de desarrollos**

<b>Antes de implementación</b>			<b>Después de implementación</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Actividad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tiempo</b>
Operación	5	7.49	Operación	6	5.482
Inspección	1	0.34	Inspección	0	0
Combinado	1	0.48	Combinado	1	0.1
Retraso	1	0.1	Base de datos	1	1
<b>Actividades totales</b>	<b>8</b>	<b>8.41</b>	<b>Actividades totales</b>	<b>8</b>	<b>6.582</b>

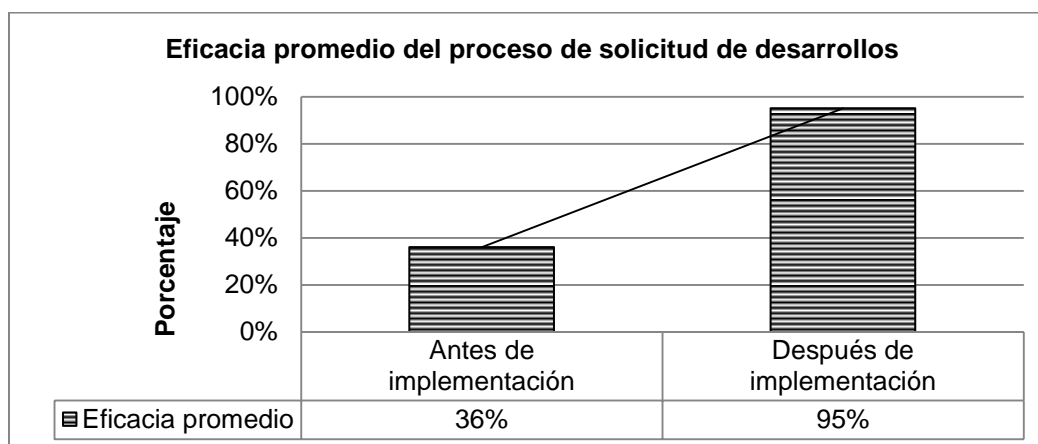
(FUENTE: elaboración propia)

Antes de la implementación de la herramienta informática se tenía una inspección que realizaba el departamento de planificación y un retraso, realizado por el mismo departamento. Con la implementación de la herramienta informática, se elimina la inspección y el retraso y se agrega una base datos la cual contiene información revisada y confirmada por la persona que realizó la solicitud utilizando la herramienta informática.

Además, se redistribuyen las actividades del Especialista de Producto y del Asistente de Planificación, quien ya no debe compilar, registrar, ordenar y revisar documentación con especificaciones del cliente, sino es el Especialista de Producto quien se encarga de esto, lo cual tiene un valor agregado ya que el Especialista de Producto es el experto en los requerimientos del cliente y al modificar sus hábitos de trabajo con la utilización de la herramienta informática, se hace una mejor utilización del tiempo.

**c. Eficacia.** Dado que el 90% del ciclo de solicitud de desarrollos está comprendido por actividades que el Especialista de Producto realiza, se mide la eficacia con que este realiza la solicitud de desarrollos con base en la información que provee en la solicitud de desarrollos y la información que es indispensable para la manufactura de los mismos.

**Gráfica 4. Comparativo: eficacia promedio del proceso de solicitud de desarrollos**



(FUENTE: elaboración propia)

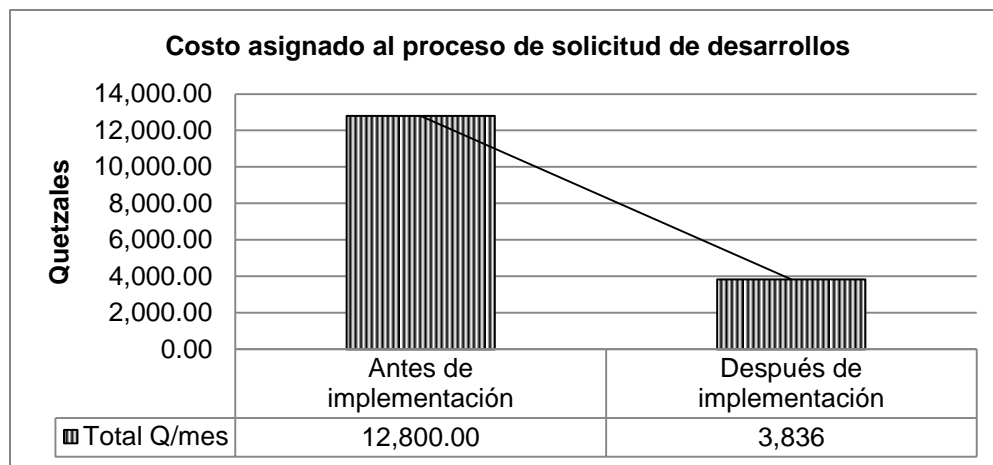
En la Gráfica 4 se observa que luego de aplicar 5s's en la solicitud de desarrollos, la eficacia con que transmite las instrucciones de manufactura aumenta de 36% a 95%, eliminando así retrasos en el diseño del plan de manufactura, en la línea de producción de desarrollos y en el cumplimiento de entrega acordado con el cliente.

El aumento en la eficacia con que se realiza la solicitud de desarrollos después de la implementación de la herramienta informática es notable. Anteriormente cada Especialista de Producto comunicaba la información de los desarrollos sin tener lineamientos de referencia, siguiendo un procedimiento subjetivo, ya que la información contenida en la solicitud de desarrollos dependía de la intuición del Especialista de Producto el cual comunicaba información importante a su criterio, y la transmitía. Con la implementación de una plantilla estandarizada para el ingreso de datos e instrucciones de manufactura en la herramienta informática, se aumentó notablemente la eficacia de la información contenida en la solicitud, ya que se reduce la

oportunidad de omitir detalles y es más fácil identificar si hay información que no es necesaria o que se está omitiendo.

**d. Costos.** Los costos también se ven afectados con la implementación de la herramienta informática. La empresa destina un presupuesto a las actividades que cada empleado realiza y mientras más efectivas sean las actividades, se optimiza la inversión.

**Gráfica 5. Comparativo: asignación de costo al proceso de solicitud de desarrollos**



(FUENTE: elaboración propia)

El costo total es la suma del costo asignado a las actividades del Especialista de Producto relacionadas con la solicitud de desarrollos más el costo asignado a las actividades relacionadas con la solicitud de desarrollos del Asistente de Planificación. Antes de la implementación de la herramienta informática, el costo total asignado al proceso de solicitud de desarrollos era de Q12, 800.00 al mes. Luego de la implementación de la herramienta informática, el costo se redujo a Q 3,836.00 al mes.

La reducción en el costo es consecuencia de la correcta asignación de tareas a cada uno de los actores que intervienen en el proceso de solicitud de desarrollos; ya que si cada quien se dedica a su área de mayor conocimiento, se requiere menos tiempo para realizar las actividades. En este caso, el Especialista de Producto se dedica a comunicar de forma ordenada las instrucciones de manufactura del cliente, y el Asistente de Planificación se dedica estrictamente al diseño de planes de manufactura de desarrollos.

Adicionalmente, la eficacia con que se realiza el proceso de solicitud de desarrollos luego de la implementación de la herramienta informática tiene un impacto grande, ya que los usuarios dependientes, es decir, los operarios de la línea de manufactura, obtienen información de calidad, lo cual reduce las demoras buscando a los Especialistas de Producto y estos ya no deben repetir información o perder tiempo buscándola.

**e. Eficiencia (E).** Con la medición de los recursos necesarios para completar el proceso de solicitud de desarrollos, se mide el nivel de eficiencia con que se realizaba el proceso antes de la implementación de la herramienta informática. Medir la eficiencia con que se realizaba el proceso permite, más adelante, tener el indicador de productividad, con el cual se identifica la medida en la que ha mejorado el proceso de solicitud de desarrollos en el área de diseño luego de la implementación de la herramienta.

Para obtener el nivel de eficiencia real, se calcula la fórmula en base a los recursos utilizados antes de la implementación de la herramienta. Para obtener el nivel de eficiencia ideal, se calcula la fórmula en base a los recursos utilizados actualmente. Así, se calcula la eficiencia con la siguiente fórmula:

- **Salidas reales:** promedio de solicitudes de desarrollos realizadas diariamente antes de implementación de herramienta informática.

- **Costo real:** costo total asignado al ciclo de solicitud de desarrollos antes de implementación de herramienta informática.

- **Tiempo real:** tiempo requerido para completar el ciclo de solicitud de desarrollos antes de implementación de herramienta informática.

- **Resultado ideal:** promedio de solicitudes de desarrollos realizadas diariamente después de implementación de herramienta informática.

- **Costo ideal:** costo total asignado al ciclo de solicitud de desarrollos después de implementación de herramienta informática.

- **Tiempo ideal:** tiempo requerido para completar el ciclo de solicitud de desarrollos después de implementación de herramienta informática.

$$(E) = \frac{(\text{Salidas reales} / \text{Costo real} * \text{tiempo real})}{(\text{Resultado ideal} / \text{Costo ideal} * \text{tiempo ideal})} = \frac{(12) / (12,800 * 8.41)}{(12) / (3,836 * 6.582)} = 23\%$$

Antes de la implementación de la herramienta informática, el proceso de solicitud de desarrollos se realizaba con una eficiencia del 23%, en referencia a la forma en la que se realiza después de la utilización de la herramienta informática. Este nivel de eficiencia se considera bajo y es consecuencia de la cantidad de tiempo asignado a la actividad y la alta asignación de costo al proceso.

Para determinar la razón en la cual se ha mejorado el proceso de solicitud de desarrollos, se mide el nivel de productividad del proceso. La situación actual se considera como el nivel óptimo en el cual se puede llevar a cabo el proceso y la en la situación previa se toma como referencia el nivel de eficiencia con que se realizaba previamente el proceso.

$$\text{Productividad} = \text{Situación actual} / \text{Situación previa} = 100\%/23\% = 4.34$$

Después de la implementación de la herramienta informática, el proceso de solicitud de desarrollos es más productivo en una razón de 4.34. El aumento de la productividad es consecuencia de la correcta asignación de actividades para cada trabajador, la eliminación de retrasos e inspecciones, la creación de formatos y estándares de trabajo, así como de la tecnificación del proceso.

**f. Análisis cualitativo.** El análisis cualitativo se utiliza para identificar las mejoras no cuantificables. Las mejoras cualitativas hacen referencia a la tecnología, los métodos, las personas y el medio, los cuales se identifican como los factores principales que influyen en el proceso.

En el proceso de solicitud de desarrollos, la tecnología que se utilizaba inicialmente eran los programas de Microsoft Office y el correo electrónico, la actividad principal del proceso radicaba en recopilar información de los desarrollos, ordenarla y comunicarla. El proceso era un hábito de trabajo y se consideraba un procedimiento fácil y práctico, no había lineamientos de comunicación, ni estándares de trabajo y cada trabajador utilizaba la información de distinta manera, sin seguir protocolos. No existía un flujo en el proceso, sino que cada actividad se llevaba a cabo de manera desordenada y sin seguir un límite de tiempo en la emisión de requisiciones. El desorden que se manejaba hacía que la información fuera vulnerable a interpretaciones subjetivas y que se hiciera mala utilización de la misma. La causa principal de las malas prácticas en el proceso era la falta de atención que se había dado al mismo por parte de los directivos y la ignorancia que se tenía de la situación.

Con la implementación de la herramienta informática se busca erradicar las debilidades previamente mencionadas y se intenta controlar las que permanecen, para erradicarlas en el futuro con la práctica de la mejora continua.

Con el objetivo de mostrar de forma visual cómo las debilidades iniciales se convierten en fortalezas luego de la implementación de la herramienta informática, se muestra el cuadro comparativo siguiente:

Tabla 54. Comparativo: Análisis cualitativo

Debilidades antes de implementación de herramienta informática	Fortalezas después de implementación de herramienta informática
Más del 50% de la información provista en correo es incompleta	Más del 90% de la información provista está completa
Muchas horas-hombre utilizadas en el envío de información	El tiempo requerido para completar una solicitud de desarrollos se reduce
Desorden	Información uniforme
No estandarizado	Comunicación y formatos estándar
Mala comunicación de Especialistas de Producto con departamentos	Información disponible y confiable
Interpretación de instrucciones es subjetiva	Instrucciones de manufactura claras
Información vulnerable a modificaciones	Historial de datos y modificaciones
Pérdida de datos	Copia de seguridad de base de datos durante más de dos años
Poca trazabilidad de solicitudes de desarrollos	Registro de solicitudes de desarrollos realizadas y manufacturadas
Atraso de procesos causados por información incompleta	Agilización del proceso de manufactura
Entrega tarde de desarrollos a los clientes.	Reducción de una semana en la entrega de desarrollos, mejor coordinación
Información centralizada en un Especialista de Producto o Gerente de Producto	Información disponible en herramienta accesible a todos los usuarios
	Crecimiento personal
	Desarrollo de habilidades lógicas
	Innovación

(FUENTE: elaboración propia)

Anteriormente, la mayor debilidad era el manejo que se hacía de la información, lo cual, luego de la implementación de la herramienta informática se vuelve una fortaleza, ya que ésta está diseñada para documentar información específica de los desarrollos de muestras y a la vez cuenta con sistemas de prevención de errores u omisión de datos. También se reduce el tiempo requerido para realizar las solicitudes de desarrollos con la utilización de formatos estándar que permiten tener información disponible a varios usuarios simultáneamente, la cual tiene instrucciones de manufactura que son claras y confiables. Esto impacta en el proceso de manufactura, ya que se agiliza el proceso, se tiene una mejor coordinación y esto promueve la satisfacción laboral y personal. Adicionalmente, se registra la información en bases de datos durante más de dos años, lo cual tiene un valor agregado en el proceso, debido a que se tiene información verídica la cual puede ser utilizada para la realización de informes financieros y operativos.

**g. Ciclo total de manufactura.** Adicionalmente al impacto que tiene la herramienta informática en el área de diseño de la empresa textil, también tiene un impacto a nivel productivo. Por ser la etapa de diseño la etapa inicial del ciclo total de manufactura, cualquier cambio positivo o negativo en ésta afecta a los procesos subsecuentes. Entre estos, se encuentra la manufactura del producto final.

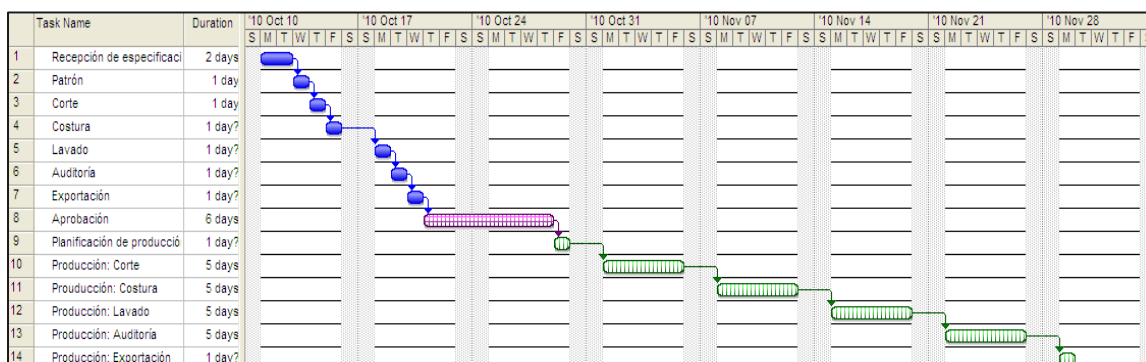
Con la implementación de la herramienta informática el ciclo de manufactura del producto se reduce de ocho semanas y un día, a seis semanas y un día, *ceterisparibus*<sup>2</sup>, tiempo permisible por el cliente. Para la empresa lo más importante es la satisfacción del cliente, y con modificar las herramientas de comunicación en la etapa inicial del ciclo de manufactura se logra aumentar la productividad en otras áreas de la empresa, así como maximizar las capacidades de la fuerza laboral e intelectual de la empresa.

En la Ilustración 36 se observa el ciclo total de manufactura antes de la implementación de la herramienta informática. En la ilustración se observa que la manufactura de los desarrollos se realiza en un periodo de trece días hábiles, tiempo que luego de la implementación de la herramienta informática se reduce a cinco días hábiles, como se muestra en la Ilustración 37.

Reducir el tiempo de manufactura de desarrollos, a la vez que se reducen errores y se aumenta el tiempo disponible para la manufactura del producto final, tiene como consecuencia mayor probabilidad de entregar calidad al menor costo y en el menor tiempo posible, generando en el cliente mayor satisfacción.

El impacto de la herramienta informática se percibe no solamente en el área de diseño de preproducción, sino también, en el área de producción. El impacto se ve en la reducción de tiempo requerido para completar actividades diarias y repetitivas, sino también en el costo que se asigna a la actividad.

**Ilustración 36. Gantt de ciclo de manufactura antes de implementación de herramienta informática**



(FUENTE: elaboración propia)

<sup>2</sup> [locución latina](#) que significa literalmente «[siendo] las demás cosas igual» y que se parafrasea en español como «permaneciendo el resto constante».



En la siguiente tabla se observa el porcentaje de contribución o participación que tiene cada uno de los departamentos, según la cantidad de procesos que se aplican a los desarrollos:

**Tabla 55. Porcentaje de participación de los departamentos y procesos de manufactura del área de diseño en la manufactura de los desarrollos**

Departamento	Proceso	Procesos aplicados a desarrollos	% de participación del proceso	% participación del departamento
Ingeniería	Minuta y carta de hilos	626	87%	86.58%
Patronaje	Patrón	723	100%	100.00%
Corte y Confección	Corte	713	99%	96%
	Confección	682	94%	
Acabados especiales	Bordado	406	56%	55%
	Serigrafía	392	54%	
Lavado	Lavado	556	77%	77%
Calidad	Auditoría	395	55%	67%
	Auditoría de costura	569	79%	
Exportación	Exportación	447	62%	62%
<b>Procesos totales aplicados</b>		<b>5509</b>		

(FUENTE: elaboración propia)

En la Tabla 55, en la columna % de participación del proceso, se observa que los procesos que se aplican al principio del procesos de manufactura se aplican a la gran mayoría de desarrollos; conforme se va confeccionando la prenda surgen problemas de calidad de tela, de calidad de hilos, de maquinaria, de disponibilidad de insumos, entre otros, por lo cual la cantidad de desarrollos manufacturados, así como la cantidad de procesos aplicados a los desarrollos disminuye gradualmente.

Si se observa detenidamente la tabla, en la misma columna, % de participación del proceso, se observa que únicamente el 62% de los desarrollos son exportados, éste puede utilizarse como un indicador de la eficacia de la línea de manufactura de desarrollos. Si el 62% de desarrollos es exportado significa que el 48% de los desarrollos restantes son rechazados, defectuosos, cancelados o simplemente retrasados.

Con tan sólo medir el porcentaje de participación de cada departamento y proceso en el área de diseño, se puede observar cuál es el grado de eficacia que se maneja en el área. Hasta septiembre de 2011, en el departamento de planificación, a pesar de que se tiene un control de los desarrollos, no se había analizado esta información

Tener un departamento de planificación y un control de desarrollos tiene como objetivo vigilar que los procesos de manufactura se lleven a cabo según los planes establecidos, pero también tienen como objetivo identificar las áreas problemáticas, y controlarlas o aplicarles acciones correctivas para asegurar un sistema productivo. Con la identificación del porcentaje de participación de cada departamento se resalta la importancia de realizar un control diario, semanal y mensual de la contribución de cada departamento y así identificar cuellos de botella y

áreas problemáticas, para poder aplicar medidas correctivas y aumentar la productividad en el área.

a. **Análisis de indicadores.** Antes de la implementación de la herramienta informática toda la responsabilidad del control de desarrollos era asignada al departamento de planificación, específicamente al Asistente de Planificación. Con la implementación de la herramienta informática se descentraliza la responsabilidad del Asistente de Planificación y se otorga mayor autonomía a los distintos departamentos de manufactura para registrar el cumplimiento diario de tareas directamente en la herramienta informática, sin necesidad de intermediarios que controlen el cumplimiento de sus labores.

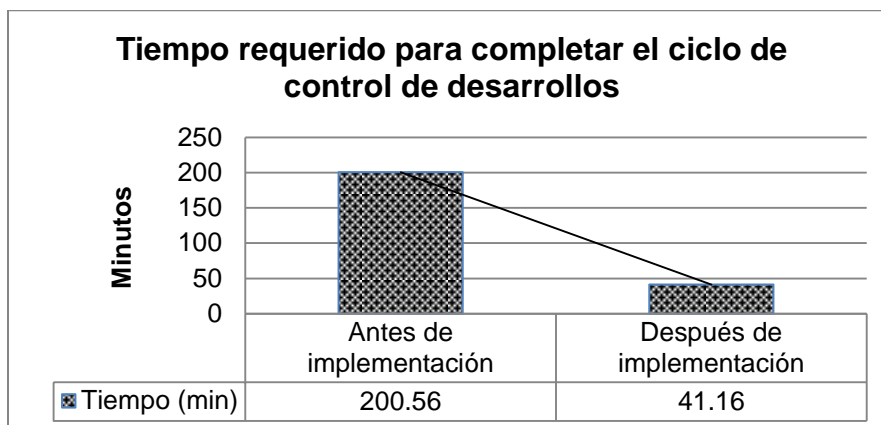
A continuación se detalla la redistribución de tareas, tiempo y costos asignados al control de desarrollos y el impacto que tienen estos cambios en la productividad con que se realiza el proceso.

b. **Tiempo requerido para completar ciclo de control de desarrollos.** Antes de la implementación de la herramienta informática, el departamento de planificación estaba desviado de uno de sus objetivos: diseñar diariamente planes de manufactura para los desarrollos, asegurando que los planes establecidos se alcancen optimizando la capacidad productiva del área de diseño. El objetivo busca no solamente diseñar planes de manufactura para los desarrollos, sino también el aseguramiento del control y cumplimiento de la programación de manufactura.

El departamento de planificación no estaba alcanzando este objetivo, básicamente porque se dedicaba a la recolección de datos, sin utilizarla en beneficio del área de diseño. La actividad se convirtió en un procedimiento rutinario y sin sentido, cuya única finalidad consistía en registrar los atrasos diarios para incluirlos en el plan del día siguiente, sin analizar factores o variables que estuviesen influyendo en los planes de manufactura y que estuviesen afectando las capacidades de cada departamento. La desventaja del procedimiento era el tiempo y el esfuerzo físico que requería, con lo cual la información recolectada ya no se utilizaba para beneficio, sino más bien se consideraba una carga.

En la siguiente gráfica se observa el tiempo que se requería inicialmente para completar el ciclo de control de desarrollos y el tiempo requerido después de la implementación de la herramienta informática:

**Gráfica 6. Comparativo: tiempo requerido para completar el ciclo de control de desarrollos**

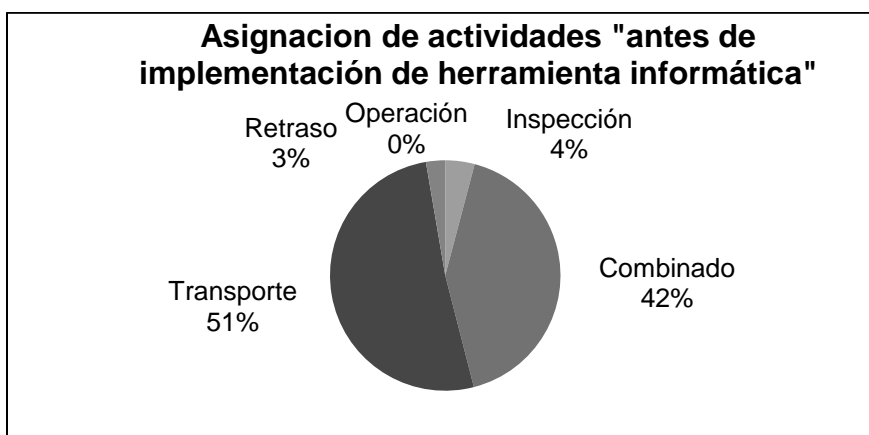


(FUENTE: elaboración propia)

Después de la implementación de la herramienta informática, el departamento de planificación retomó el objetivo previamente mencionado, optimizando la utilización del tiempo. En vez de asignar a una persona, el Asistente de Planificación, para que éste dedicara 200.56 minutos al proceso de control de desarrollos, se reasignaron las actividades para que el proceso completo tuviera una duración de 41.16 minutos. Esto se logra con la participación de los miembros de cada departamento y con la eliminación de boletas y papelería, sustituyéndola por un formato en la herramienta informática.

Otro factor importante en la reducción de tiempo dedicado al control de desarrollos es la reasignación de actividades, como se muestra en la Tabla 48, en la cual se tienen tres actores involucrados en el proceso: el departamento de planificación, los departamentos de manufactura y la herramienta informática, en los cuales se distribuyen actividades y tiempos estándar para cada actividad.

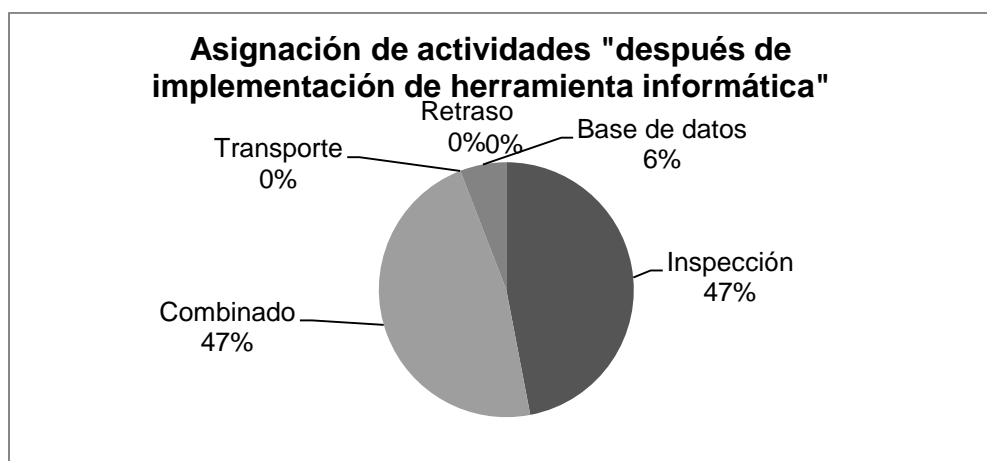
**Gráfica 7. Asignación de actividades antes de implementación de herramienta informática**



(FUENTE: elaboración propia)

Antes de la implementación de la herramienta informática, en el proceso de control de desarrollos el Asistente de Planificación se transportaba tres veces, cuyo tiempo representaba el 51% del tiempo designado al control de desarrollos. También el 42% del tiempo se designaba a actividades “combinadas”, lo cual se refiere a una mezcla de operaciones e inspecciones. Específicamente, únicamente el 4% del tiempo se destinaba a la inspección o análisis concreto de la información y el 3% del tiempo eran retrasos. Con la implementación de la herramienta informática, las actividades se reasignan, como se observa en la siguiente gráfica:

**Gráfica 8. Asignación de actividades después de implementación de herramienta informática**



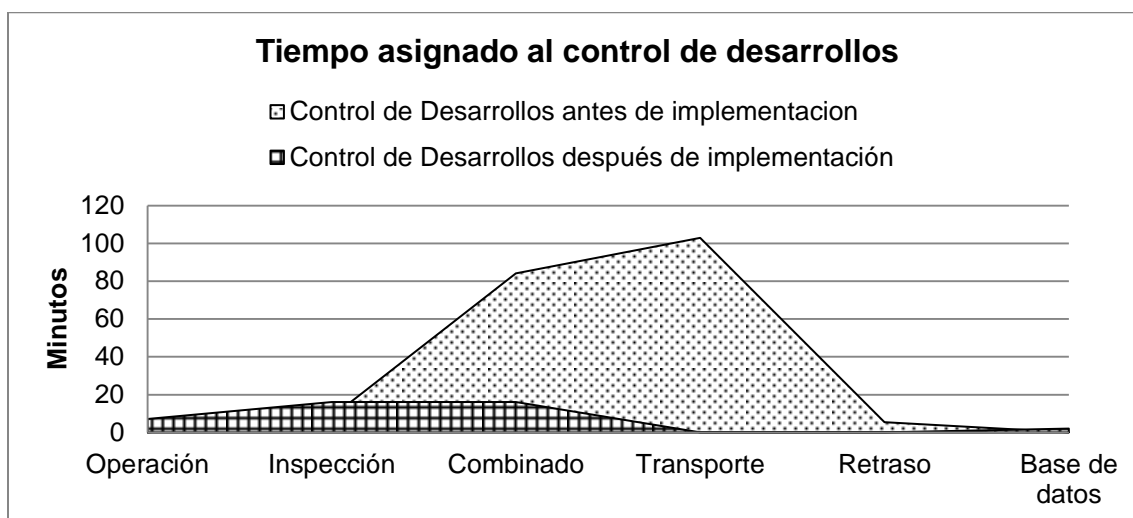
(FUENTE: elaboración propia)

Las actividades “combinadas”, que implican una operación e inspección simultánea, con la utilización de la herramienta, representan el 47% del tiempo designado al control de desarrollos; también la inspección o análisis de información requiere el 47% del tiempo destinado a la actividad. Los transportes y retrasos se reducen a 0% y la base de datos requiere un 6% del tiempo requerido para completar el ciclo de control de desarrollos.

Observar los datos en ambas gráficas permite deducir que la actividad que mayor impacto negativo tenía inicialmente en el proceso era la cantidad de tiempo destinado a los transportes del Asistente de Planificación, el cual se reduce a 0% y el déficit que se tenía en el análisis de información, con un 7% del tiempo, el cual se incrementa al 47% del tiempo del ciclo completo.

En la siguiente imagen se consolida la asignación de tiempo y esfuerzo al proceso de control de desarrollos:

Gráfica 9. Comparativo: tiempo asignado al control de desarrollos



(FUENTE: elaboración propia)

El área debajo de las dos curvas indica el tiempo y esfuerzo asignado al proceso antes y después de la implementación de la herramienta informática según la actividad que se realizaba. Las actividades que más tiempo requerían antes de la implementación, como se menciona anteriormente, son las combinadas y el transporte, estas se reducen y sustituyen después de la implementación con actividades que agregan valor, como operaciones, inspecciones y actividades combinadas, así como la base de datos. En la imagen también se observa que el esfuerzo dedicado a la actividad previamente era más de cuatro veces mayor que el esfuerzo aplicado después de la implementación.

El impacto más grande que tiene la herramienta informática en el proceso de control de desarrollos es la descentralización de información, otorgando a los operarios la oportunidad registrar por ellos mismos el cumplimiento de sus tareas y tener el acceso para revisar periódicamente su rendimiento, además que estos se sienten más autónomos e independientes. Adicionalmente, se reasignan las actividades del Asistente de Planificación, quien ya no debe registrar el cumplimiento de tareas de todos los departamentos, lo cual le otorga mayor disponibilidad de tiempo para realizar actividades que agregan valor a su trabajo.

Respecto a los métodos, el proceso estaba mal diseñado, era un método arcaico y las prácticas operativas eran erróneas. El problema con prácticas erradas es que se convierten en malos hábitos y malas prácticas, los cuales terminan en desmotivación y estrés emocional.

No solamente estaba mal diseñado el método de control de desarrollos, sino que no había tecnología de por medio en lo absoluto, pudo ser por ignorancia de los directivos o indiferencia, pero tecnificar los procesos de control siempre es beneficioso.

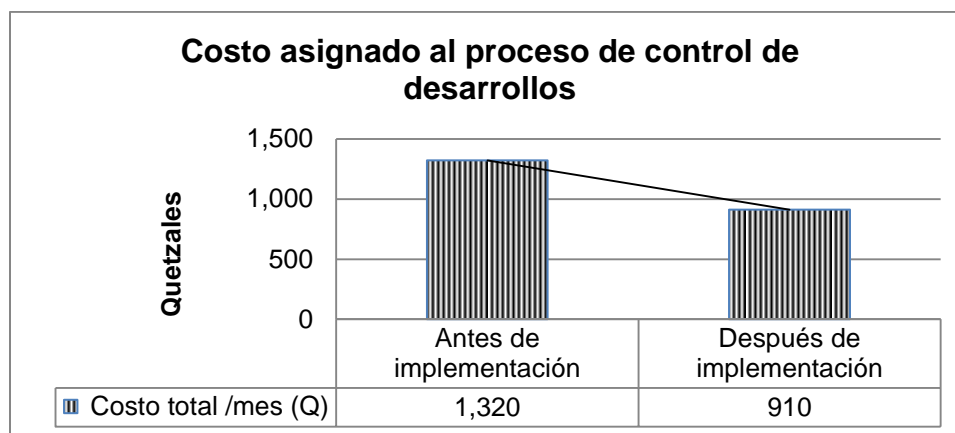
c. **Eficacia.** Se mide la eficacia para medir la variación que existe con el nuevo método de trabajo y el anterior, para determinar cuál era la situación antes de la implementación de la herramienta informática y el impacto que ésta ha tenido en el área de diseño. En la fórmula se utiliza como salidas reales el tiempo que se requería para completar el ciclo de control de desarrollos antes de la implementación, las salidas ideales son el tiempo que requiere el control de desarrollos después de la implementación de la herramienta. Se utiliza como escenario ideal el que se tiene después de la implementación debido a que es la situación o el procedimiento más favorable utilizado hasta el momento.

$$\text{Eficacia} = (\text{Salidas reales/Salidas ideales}) * 100\% = (41.16/200.56) * 100 = 21\%$$

El resultado, 21% de eficacia en el proceso antes de la implementación es bajo. El proceso se ha transformado y es notable que la herramienta informática ha ayudado a mejorar y agilizar el proceso de control de desarrollos.

d. **Costos.** El costo que asigna la empresa al control de desarrollos se basa en el porcentaje de utilización de tiempo en la actividad y el salario base mensual. En la siguiente imagen se observa cómo varía el costo asignado antes y después de la implementación de la herramienta informática:

**Gráfica 10. Comparativo: asignación de costo al proceso de control de desarrollos**



(FUENTE: elaboración propia)

El costo que en la empresa se asignaba al control de desarrollos antes de la implementación de la herramienta informática era de Q1, 320.00 al mes, el cual se basa en el salario del Asistente de Planificación, actor único que realizaba el control de la manufactura de los desarrollos en la línea de producción de desarrollos. Después de la implementación de la herramienta informática, la redistribución de tareas y la mejora del método, el costo asignado al

Asistente de Planificación, y la participación de los departamentos de manufactura, el costo es de Q910.00 al mes.

No sólo el costo se reduce, sino también el esfuerzo físico y mental de 3 hora diarias dedicadas específicamente a esta actividad.

e. **Eficiencia.** Para medir el nivel de eficiencia con que se realizaba el proceso de control de desarrollos antes de la implementación de la herramienta informática, se toma en cuenta los recursos previamente analizados que se necesitan para que el ciclo se complete.

En la obtención del nivel de eficiencia real, se utiliza la información de los recursos necesarios para llevar a cabo el proceso antes de la implementación de la herramienta informática. En la obtención del nivel de eficiencia ideal, se utiliza la información de los recursos necesarios para llevar a cabo el proceso después de la implementación. La referencia utilizada para las salidas reales y resultados ideales son los 5,509 procesos aplicados en el mes de agosto 2011. La fórmula utilizada para calcular la eficiencia es la siguiente:

- **Salidas reales:** procesos aplicados a los desarrollos en agosto 2011
- **Costo real:** costo total asignado al ciclo de control de desarrollos antes de implementación de herramienta informática.
- **Tiempo real:** tiempo requerido para completar el ciclo de control de desarrollos antes de implementación de herramienta informática.
- **Resultado ideal:** procesos aplicados a los desarrollos en agosto 2011
- **Costo ideal:** costo total asignado al ciclo de control de desarrollos después de implementación de herramienta informática.
- **Tiempo ideal:** tiempo requerido para completar el ciclo de control de desarrollos después de implementación de herramienta informática.

$$(E) = \frac{(\text{Salidas reales} / \text{Costo real} * \text{tiempo real})}{(\text{Resultado ideal} / \text{Costo ideal} * \text{tiempo ideal})} = \frac{(5509) / (1,320 * 200.56)}{(5509) / (910 * 41.16)} = 14\%$$

Haciendo referencia a los recursos utilizados para completar el ciclo de control de desarrollos: tiempo, dinero y resultados, se observa que el proceso de control de desarrollos se realizaba con una eficiencia de 14%, antes de la implementación de la herramienta informática. El proceso puede clasificarse como ineficaz y es consecuencia de la gran cantidad de tiempo desperdiciado en el transporte del Asistente de Planificación a las distintas áreas de proceso, así como el poco análisis que se realizaba de los planes de manufactura.

Para determinar cómo ha mejorado el proceso de control de desarrollos después de la implementación de la herramienta informática, los nuevos procedimientos y la reasignación de actividades, se toma como referencia la situación actual como la ideal, la óptima.

$$\text{Productividad} = \text{Situación actual} / \text{Situación previa} = 100\%/14\% = 7.14$$

La implementación de la herramienta informática y los nuevos procedimientos han contribuido con la mayor productividad del proceso en una razón de 7.14. Se realiza la misma cantidad de controles, pero en menor tiempo y a menor costo. Este aumento de productividad permite el crecimiento del área y sirve de ejemplo de mejora continua en las otras áreas de la empresa.

f. **Análisis cualitativo.** Para medir la manera en que la estrategia de la implementación de la herramienta informática convierte las debilidades del proceso anterior en las fortalezas del proceso de control de desarrollos que se realiza con la implementación de la herramienta, se realiza un cuadro comparativo en el cual se visualiza las nuevas estrategias de éxito del funcionamiento de la herramienta.

**Tabla 56. Comparativo: análisis cualitativo**

<b>Debilidades antes de implementación de herramienta informática</b>	<b>Fortalezas después de implementación de herramienta informática</b>
Información incompleta en boleta de control	Ingreso de información electrónica "a prueba de errores"
Mal hábito de trabajo	Hábito dinámico de trabajo para todos los departamentos del área
Desorden en boletas de control	Automatización, orden y limpieza
Boleta de control se presta para confusiones	Control con datos de fácil interpretación
Registro fácilmente manipulable	Historial de manufactura de cada desarrollo
Pérdida de tiempo en traslado de documentos	Agilización del proceso electrónicamente
Pérdida de datos	Base de datos en línea
Registro de datos en boleta de control no estandarizado	Toda información estandarizada electrónicamente
Mayor atención a la recopilación de datos, que al análisis de datos	Más tiempo disponible para análisis de datos
Obsolescencia	Tecnificación
Descontrol en ubicación de desarrollos, inclusive pérdida.	Monitoreo adecuado de ubicación de piezas
Sobrecarga de actividades en el departamento de planificación	Descentralización de actividades hacia área de proceso
Mala asignación de tareas	Distribución de tareas para agilizar el proceso de control
No hay registro de la totalidad de los procesos realizados	Acceso rápido al estatus e información de los desarrollos y sus procesos
	Mejora continua

(FUENTE: elaboración propia)

Se observa que previo a la implementación de la herramienta había varias debilidades relacionadas a la obsolescencia de herramientas de trabajo, falta de estándares y vulnerabilidad a la manipulación de datos, los cuales, luego de la implementación se convierten en las herramientas y componentes básicos de la herramienta.

La herramienta se convierte en un medio disponible de comunicación y verificación de datos, con sistemas de alerta que previenen el ingreso de información errada, a la vez que se tiene un monitoreo adecuado de los desarrollos, la manufactura llevada a cabo en estos y la descentralización de actividades del departamento de planificación a los distintos departamentos.

Los factores: métodos, tecnología, personas y medio se analizaron como los principales intercesores en el proceso. Inicialmente el factor de mayor peso en la ineficiencia del proceso era la inexistencia de tecnología adecuada para realizar el control de desarrollos, la cual se aplicó en su totalidad con la herramienta informática. Los procesos se analizaron, se rediseñaron, se redistribuyeron las tareas y esfuerzos, así como también se eliminó la alta dependencia de los operarios con el Asistente de Planificación, lo cual mejoró los hábitos de trabajo y se redujo el estrés emocional.

## XI. ESTUDIO FINANCIERO

En esta sección se presenta el estudio del flujo de caja del proyecto de implementación de la herramienta informática.

### A. Inversión

La empresa textil ya cuenta con equipo tecnológico e infraestructura. La inversión necesaria para el desarrollo e implementación de la herramienta informática es de Q113,376.90 la cual se detalla a continuación:

- Para el desarrollo de la página web basada en intranet y almacenaje de base de datos en Estados Unidos, localidad del *Webmaster*, o programador, se necesita un paquete de: Servidor Pentium IV, dos procesadores Intel DUAL CORE E6500, un GB de memoria RAM, RAI 5 de disco duro de 120G, con costo de Q20,670.00
- Para el almacenaje de la base de datos de la herramienta informática basada en Intranet se necesita en Guatemala un paquete de: Servidor Pentium IV, dos procesadores Intel DUAL CORE E6500, un GB de memoria RAM, RAI 5 de disco duro de 120G, con costo de Q41,340.00
  - Para las conexiones de los nuevos servidores y las computadoras se necesita cableado de red, con costo de Q23,400.00
  - Para la impresión de las pruebas realizadas con la herramienta informática, los nuevos procedimientos, diagramas de flujo y las solicitudes de desarrollos se requiere de dos cartuchos de tinta, con costo de Q280.80 cada uno
  - Para la impresión de pruebas de reportes realizados con la herramienta informática en Estados Unidos se necesita dos cartuchos de tinta, con costo de Q195.00 cada uno
  - Entre los insumos necesarios para desarrollar pruebas, presentaciones y base de datos móvil se necesita una memoria USB, con costo de Q140.40; una memoria USB, con costo de Q101.40 y cinco discos compactos, con costo de Q3.90 cada uno.
  - Para proteger los cables de red en las instalaciones de la empresa textil se necesita canaletas, con costo de Q234.00.
  - El Software necesario para la creación e implementación de las aplicaciones de *Windows* y la herramienta informática en el sitio Web basado en Intranet es la plataforma MS Visual Studio 2005, para lo cual se compran dos licencias, con costo de Q5,460.00 cada una.
  - Para que el *Webmaster* diseñe la página web se le otorga un Software para diseño de páginas web, con costo de Q15,600

A continuación se presenta una tabla con los datos previamente descritos:

Tabla 57. Inversión Inicial

Inversión Inicial				
Descripción	País	Inversión Unitaria (Q)	Unidades	Inversión total (Q)
<b>Hardware</b>				
Servidor Pentium IV 2.93GHZ, 2 procesadores Intel CPU DUAL CORE E6500, 1 GB de memoria RAM, RAI 5 de disco duro de 120G.	GUA	41,340.00	1	41,340.00
Servidor Pentium IV 2.93GHZ, 2 procesadores Intel CPU DUAL CORE E6500, 1 GB de memoria RAM, RAI 5 de disco duro de 120G.	EEUU	20,670.00	1	20,670.00
Cableado de red	GUA	11,700.00	2	23,400.00
<b>Insumos</b>				
Cartuchos de tinta	GUA	280.80	2	561.60
Cartuchos de tinta	EEUU	195.00	2	390.00
Memorias USB	GUA	140.40	1	140.40
Memorias USG	EEUU	101.40	1	101.40
Discos Compactos (CD's)	EEUU	3.90	5	19.50
<b>Otros</b>				
Canaletas (en metros)	GUA	11.70	20	234.00
<b>Software</b>				
Licencias de MS Visual Studio 2005	EEUU	5,460.00	1	5,460.00
Licencias de MS Visual Studio 2005	GUA	5,460.00	1	5,460.00
Software para diseño de páginas Web	EEUU	15,600.00	1	15,600.00
<b>Inversión total</b>			<b>Q</b>	<b>113,376.90</b>

(FUENTE: elaboración propia)

En la tabla se detalla los gastos por país, GUA para Guatemala, ubicación de la empresa textil y EEUU para Estados Unidos, ubicación del *Webmaster*.

## B. Gastos fijos

Se determinó que los gastos fijos que la empresa textil tendrá son los siguientes:

- Un administrador de la herramienta informática, con un sueldo mensual de Q7,000.00 más las prestaciones laborales que la ley de Guatemala estipula.
- Un *Webmaster*, programador, con un sueldo mensual de Q15,600.00, más las prestaciones que la ley de Estados Unidos estipula, el cual será contratado durante dos años. El año en que se programen los procesos en la herramienta y el año en que se implementa la herramienta y se realicen ajustes en la misma.

- Un administrador de sistemas EDI, con un sueldo mensual de Q7,000.00, más las prestaciones laborales que la ley de Guatemala estipula, el cual dará soporte con las conexiones de red.

- El alquiler de dos áreas, con un monto de Q17,247.20. Una de las áreas corresponde a la empresa textil y la otra a la ubicación del programador.

- El Servicio de teléfono, con una mensualidad de Q156.00 para mantener la comunicación entre el *Webmaster* y el administrador de la herramienta informática.

- Servicio de Internet, con una mensualidad de Q643.00, en la cual se basa la intranet.

- Servicio de antivirus para 5 computadoras con un costo de Q114.60 mensual.

- Repuestos electrónicos con un costo de Q156.00 mensuales, los cuales se emplean en cualquiera de las estaciones donde se utilice la herramienta informática.

- Material de oficina, con un costo de Q1,495.00 mensual, en el cual se incluye resmas de papel, tinta, entre otros.

Los costos fijos totales son de Q49,412.29 al mes. A partir del primer año de actividad, se toma en cuenta una tasa de inflación de 5.62% hasta el año 3 e inflación en el año 4 y año 5 de 5.90%.

En la siguiente tabla se muestra el detalle de gastos fijos mensuales:

**Tabla 58. Gastos Fijos**

<b>Gastos Fijos</b>		
<b>Descripción</b>	<b>País</b>	<b>Mensual (Q)</b>
<b>Sueldos</b>		
Administrador de herramienta informática	GUA	7,000.00
<i>Webmaster</i>	EU	15,600.00
Administrador de Sistema EDI	GUA	7,000.00
<b>Renta</b>		
Alquiler de área	GUA	10,820.00
Alquiler de área	EUA	6,427.20
<b>Servicios</b>		
Servicio de teléfonos	GUA-EUA	156.00
Internet	GUA-EUA	643.50
<b>Repuestos</b>		
Antivirus	GUA-EUA	114.60
Repuestos electrónicos	GUA	156.00
<b>Materiales</b>		
Material de oficina	GUA-EUA	1,495.00
<b>Gastos fijos totales/mes</b>	<b>Q</b>	<b>49,412.29</b>

(FUENTE: elaboración propia)

En la tabla se detalla los gastos que se tendrán en Guatemala y en Estados Unidos. La casa matriz de la empresa textil se encuentra ubicada en Estados Unidos y, por acuerdo mutuo, la parcialidad de algunos gastos fijos los debe cubrir la empresa textil.

### **C. Gastos variables**

Los gastos variables mensuales que se determinaron son los siguientes:

- Electricidad, con una mensualidad de Q980.00
- Agua, con una mensualidad de Q500.00

### **D. Beneficio**

Los beneficios se clasifican en dos: beneficio en ejecución y beneficio en el ciclo del producto. El beneficio en ejecución hace referencia al beneficio que se tiene con la utilización directa de la herramienta informática. El beneficio en el ciclo del producto se tiene de forma indirecta, como consecuencia de la utilización de la herramienta.

Los beneficios en ejecución se tienen en:

- El Proceso de solicitud de desarrollos, con la reducción del ciclo de solicitud de desarrollos de 8.41 minutos a 6.58 minutos y un aumento de eficacia de 36% a 95%, lo cual representa un ahorro de Q107, 568.00 al año.
- El Proceso de control de desarrollos, con una reducción en el ciclo de 200.56 minutos a 41.16 minutos y un aumento de eficiencia del 14%, lo cual representa el ahorro de Q4, 920.00 al año.
- Los 115 clientes internos o usuarios de la información de la herramienta informática, los cuales aumentan su eficacia de trabajo en un 10% con un ahorro de Q245,640.00 al año.

El beneficio en el ciclo del producto se tiene en:

- La reducción del tiempo de manufactura de desarrollos de 13 días a 5 días, lo cual aumenta la productividad en 38% y representa un ahorro en el área de diseño de Q225,669.16 al año.

El beneficio total que se tiene en el área de diseño en un periodo de un año es de Q583, 797.16, como se muestra en la tabla.

Tabla 59. Beneficio

Tipo de beneficio	Beneficio	Beneficio anual		Total
<b>Beneficio en ejecución</b>				
	Solicitud de desarrollos	Q	107,568.00	
	Control de desarrollos	Q	4,920.00	
	Clientes internos	Q	245,640.00	Q 358.128.00
<b>Beneficios en el ciclo producto</b>				
	Tiempo de manufactura	Q	225.669.16	Q 225.669.16
		<b>Beneficio total</b>	<b>Q</b>	<b>583,797.16</b>

(FUENTE: elaboración propia)

## E. Flujo de caja proyectado

Se proyecta el flujo de caja en un periodo de cinco años, en el cual se muestra los valores correspondientes a los ahorros y egresos estimados que tendrá el área de diseño de la empresa textil.

La empresa textil ya cuenta con infraestructura administrativa y operativa, por lo que únicamente se presentan los egresos necesarios para llevar a cabo el desarrollo y la implementación de la herramienta informática, así como también se presenta únicamente los ahorros que se tienen en el área de diseño.

Tabla 60. Flujo de caja proyectado

Detalle	FLUJO DE CAJA PROYECTADO					
	Año 0 (Q)	Año 1 (Q)	Año 2 (Q)	Año 3 (Q)	Año 4 (Q)	Año 5 (Q)
Saldo inicial		(113,376.90)	(154,646.81)	(23,883.24)	90,861.43	188,032.35
<u>(+) Ahorro</u>						
Beneficio en ejecución		358,128.00	358,128.00	358,128.00	358,128.00	358,128.00
Beneficio en el ciclo producto		225,669.16	225,669.16	225,669.16	225,669.16	225,669.16
<b>AHORRO TOTAL</b>		<b>583,797.16</b>	<b>583,797.16</b>	<b>583,797.16</b>	<b>583,797.16</b>	<b>583,797.16</b>
<b>TOTAL DISPONIBLE</b>		<b>470,420.26</b>	<b>429,150.35</b>	<b>559,913.91</b>	<b>674,658.59</b>	<b>771,829.50</b>
<u>(-) Egresos</u>						
Costos Variables		18,758.11	19,812.32	20,925.77	21,972.06	23,070.66
Costos Fijos		606,308.95	433,221.27	448,126.71	464,654.19	482,156.78
<b>(-) Inversión inicial</b>	<b>113,376.90</b>					
<b>EGRESOS TOTALES</b>		<b>625,067.06</b>	<b>453,033.59</b>	<b>469,052.48</b>	<b>486,626.25</b>	<b>505,227.44</b>
<b>SALDO</b>		<b>(154,646.81)</b>	<b>(23,883.24)</b>	<b>90,861.43</b>	<b>188,032.35</b>	<b>266,602.06</b>
<b>Saldo final</b>	<b>(113,376.90)</b>	<b>(154,646.81)</b>	<b>(23,883.24)</b>	<b>90,861.43</b>	<b>188,032.35</b>	<b>266,602.06</b>

(FUENTE: elaboración propia)

En la tabla se muestra el ahorro total constante durante los cinco años, asumiendo que no se hace mejoras en la herramienta informática. Únicamente en el cálculo de los costos fijos y variables se aplica una tasa de inflación de 5.62% en el año 1, año 2 y año 3; en el año 4 y año 5 se aplica una tasa de inflación de 5.90%.

## **F. Tasa Interna de Retorno (TIR), Valor Actual Neto (VAN), beneficio-costo**

Para determinar la Tasa Mínima Atractiva de Retorno (TMAR) de la empresa textil, se consideraron las siguientes variables: inflación del 5.76%, factor de riesgo del 5.5% y rendimiento esperado de 6% con lo que se estableció una TMAR de 17.26%

Con los datos obtenidos de la Tabla 60 del Flujo de Caja se tiene una TIR de 19% y un Valor Presente Neto de Q83 ,201.79. Con los resultados descritos se puede determinar que dado que el VAN es un valor positivo, y la TIR es mayor que la TMAR, la implementación de la herramienta informática para mejorar el proceso de solicitud y de control de desarrollos es aceptable bajo las condiciones descritas anteriormente.

Con base en el promedio de ingresos y egresos de los cinco años se obtiene una relación beneficio costo de 1.09, lo cual indica que por cada quetzal invertido se tiene un beneficio de Q.0.56 durante los cinco años de funcionamiento de la herramienta informática.

**Tabla 61. Resumen: TIR, VAN, beneficio-costo**

TIR	19%
VAN	Q83,201.79
B/C	0.56

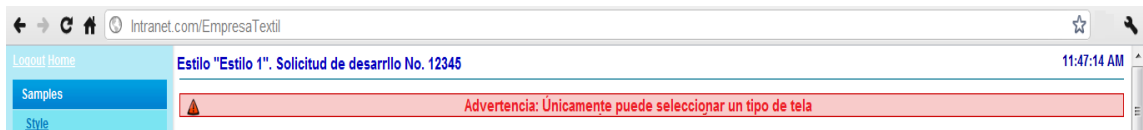
(FUENTE: elaboración propia)

## XII. MEDIDAS DE CONTROL

El principal objetivo de la aplicación de medidas de control es evitar que en el proceso se retomen los antiguos hábitos de trabajo. Se establecen las metas de control para asegurar que la mejora hecha se mantenga y no se esquiven los procedimientos estandarizados, ni se esquiven los procedimientos establecidos. Entre las herramientas de control se tiene:

- **Poka-Yoke:** con este método se hace que la emisión de la solicitud de desarrollos vía herramienta informática sea “a prueba de error”. El dispositivo que se tiene es de detección, el cual señala cuando un error se ha cometido al ingresar información en la solicitud y no permite al usuario continuar con el proceso de solicitud, hasta que corrija el error.

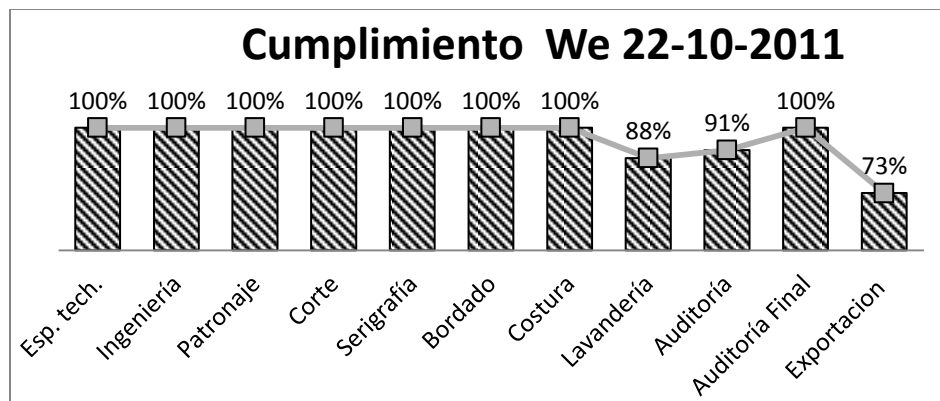
Ilustración 38. Control: Poka-Yoke



(FUENTE: herramienta informática de empresa textil)

- **Controles visuales:** se realiza un estadístico diario para controlar el cumplimiento de los planes de manufactura y el nivel de participación de cada departamento. El estadístico se realiza en base al nuevo control de desarrollos proporcionado por la herramienta informática y permite identificar y prevenir la disrupción en el ciclo de manufactura. El sistema visual permite identificar los cambios en el plan, como se muestra en la siguiente imagen:

Ilustración 39. Control: control visual



(FUENTE: control visual implementado después de implementación de herramienta informática)

- **Estandarización y procedimientos:** como medida de control se distribuye el trabajo a la persona que le corresponde, según su plaza, se documenta el proceso y se crea acuerdos entre los usuarios y los directivos de mantener los procedimientos establecidos hasta la fecha, sin excepción. La rigidez en mantener los procedimientos establecidos reduce la variación de información entre los Especialistas de Producto y los operarios, adicionalmente provee el “saber por qué” a los operadores y supervisores del trabajo y permite que la capacitación de nuevos trabajadores sea más ágil. Adicionalmente se crea el camino para rastrear más fácilmente los problemas, y determinar la existencia de condiciones inusuales.

- **Capacitación:** para asegurar el correcto uso de la herramienta informática se capacita a todos los usuarios en los nuevos procesos y procedimientos, según su área y se les solicita retroalimentación. Las capacitaciones se desarrollan de forma corta y periódica, para asegurar la asimilación de instrucciones de los distintos usuarios.

- **Administración del proceso:** se asigna a un “dueño” del proceso para que realice el seguimiento continuo de la correcta utilización de la herramienta, convoque capacitaciones, estudio procesos y proponga soluciones de mejora integrada y documente, mida y analice los indicadores claves que respondan a los problemas.

- **Comunicación interna:** al final de la implementación de la herramienta, se debe tomar un tiempo para comunicar el éxito y aprendizaje del equipo, así como las responsabilidades para mantener el proceso de mejora. Se debe incluir los nuevos tiempos de trabajo, los nuevos niveles de eficiencia y eficacia y documentarlos, medir que se mantengan, realizar planes futuros y recomendaciones y motivar al equipo para que continúe con la nueva cultura tecnológica.

Los controles mencionados son estrategias para mantener el rendimiento del proceso mejorado. Siempre se debe pensar en soluciones sostenibles, la documentación del proyecto y en la interpretación de oportunidades de mejora en procesos similares y el aumento de la competitividad organizacional.

### **XIII. CONCLUSIONES**

Este trabajo de graduación muestra que el uso de una herramienta informática permite agilizar y mejorar el proceso de manufactura y control de desarrollos de la empresa de manufactura textil. Los beneficios se observan en diversos ámbitos: gastos, tiempo, asignación de tareas, efectividad, eficacia, productividad y el ciclo de producción, los cuales obtienen indicadores de mejora y tienen como consecuencia mayor satisfacción del cliente.

- Con la herramienta informática se logra reducir el tiempo de solicitud de desarrollos de 5.268 minutos a 3.262 minutos con la estandarización de información contenida en la solicitud de desarrollos.

- El ciclo completo de solicitud de desarrollos, el cual incluye al Especialista de Producto y al Asistente de Planificación, se reduce de 8.41 minutos a 6.582 minutos con solicitud de los desarrollos vía herramienta informática.

- Con la utilización de plantillas de solicitud de desarrollos que contienen formatos y criterios uniformizados se aumenta la eficacia de la emisión de las solicitudes de 36% a 95%.

- Los costos asignados al proceso de solicitud de desarrollos disminuyen de Q12, 800.00 al mes a Q3, 836.00 al mes.

- Dadas las mejoras en el proceso de solicitud de desarrollos, el ciclo de manufactura del producto final se reduce de ocho semanas un día a seis semanas un día.

- En el proceso de control de desarrollos, el tiempo que requiere el Asistente de Planificación para controlarlos se reduce de 200.56 minutos a 17.15 minutos.

- En el proceso de control de desarrollos se incluye la participación de los miembros de los distintos departamentos de manufactura, cambiando la participación de estos en el proceso de nula a 22.01 minutos.

- Con la participación de los miembros de los distintos departamentos y la herramienta informática, el tiempo requerido en el ciclo de control de desarrollos disminuye de 200.56 minutos a 41.16 minutos

- Los costos asignados al proceso de control de desarrollos disminuyen de Q1, 320.00 mensuales a Q910.00 mensuales.

- El porcentaje de participación de procesos y departamentos pasa de ser nulo a estar controlado y cuantificado.

## XIV. RECOMENDACIONES

- Se recomienda crear un manual con instrucciones de utilización de la herramienta informática para todos los usuarios, acorde al departamento al que pertenecen, para asegurar el uso óptimo de las funciones de la misma.
- Se recomienda controlar la correcta utilización de la herramienta informática para asegurar los niveles de productividad y realizar mejoras continuamente para aumentarlo.
- Se recomienda crear un manual que esté al alcance de todos los usuarios, donde se documente las actualizaciones realizadas en la herramienta informática.
- Se recomienda realizar capacitaciones de corto, mediano y largo plazo para los usuarios, agrupándolas siempre por departamentos.
- Se recomienda la creación de manual de procedimientos y metodologías útiles para realizar la implementación de nuevas funciones en la herramienta informática.
- Se recomienda continuar con la automatización de los procesos de información del área de diseño para mejorar las prácticas de trabajo y adicionalmente para tener un retorno de inversión en menor tiempo.
- Se recomienda la creación de programas de análisis, documentación y estandarización en toda la empresa, para incrementar la ventaja competitiva en la región.
- Se recomienda a todos los empleados que sean más emprendedores para tomar el liderazgo en los procesos que realizan diariamente y así eliminar desperdicio de tiempo, recursos y energía.
- Se recomienda a los directivos involucrarse con todas las actividades que se realizan en la empresa, no solamente en la etapa de producción, sino también en la etapa de preproducción, por el impacto que ésta tiene en la correcta elaboración del producto final.

## XV. BIBLIOGRAFÍA

AGEXPORT. *Duplicando Exportaciones y empleos en Guatemala*. 2011. AGEXPORT. Guatemala, Guatemala. 16 págs.

Alburez, José David. 2004. «Manual de procesos para el proceso de impresión digital en la planta de producción de polímeros industriales de Centro América, S.A. » Tesis Universidad del Valle de Guatemala. Guatemala, Guatemala.

Blackbubblegum. 2007. Denimology: Guide to perfect fit Jeans!

<http://know.burrrp.com/shopping/denimology-guide-to-perfect-fit-jeans/43>

Blanco, Jorge. 2004. «Desarrollo e implementación de una metodología para la optimización de la planificación, programación y control de la producción en la industria de plástico». Tesis Universidad del Valle de Guatemala. Guatemala, Guatemala.

Blue Jeans. 2012. Estados Unidos. <http://www.madehow.com/Volume-1/Blue-Jeans.html>

Bolívar, Magaly. 2005. *Estudio de métodos*. Venezuela, Caracas. 15 págs.

Calvo, Xavier. 2010. *PLM, gestión del ciclo de vida del producto*. España, Barcelona. Arion Data Systems. 49 págs.

Cordero, Omar Adilson. 2008. «Documentación y propuesta de mejora del proceso del centro de atención y supervisión al vecino de la municipalidad de Guatemala». Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala, Guatemala. 141 págs.

Dürsteler, Juan Carlos. 2004. Gráficos de barras. <http://www.infovis.net/printMag.php?num=157&lang=1>

García, Robert. 2009. *Estudio del trabajo*. 2da. edición. México, D.F. McGraw-Hill. 459 págs.

Gereff, Gary. 2001. «La cadena productiva como marco analítico para la globalización». *Revista Problemas del desarrollo*. V (32): 15-17. México. 125 págs.

"Gestión empresarial: análisis FODA. 2008. Gestión empresarial: análisis FODA. Guatemala, Guatemala.

<http://www.dequate.com/infocentros/gerencia/mercadeo/mk17.htm>

Guatemala, Guatemala. <http://www.dequate.com/infocentros/gerencia/mercadeo/mk17.htm>

Gil, Jorge Antonio. 1998. «Aplicación de un sistema integrado de información, a la sección de manufactura de una empresa». Tesis Universidad del Valle de Guatemala. Guatemala, Guatemala.

Gómez, René; Vladimir Marroquín, Francisco. 2006. *Diseño de una Intranet para una empresa de mediano tamaño, en el área metropolitana de San Salvador*. Tesis Universidad Francisco Gavidia. El Salvador, San Salvador. 185 págs.

Grupo MasterEDI. 2011. Soluciones EDI por internet. México, D.F. [www.masteredi.com.mx](http://www.masteredi.com.mx)

Guatemala, 2010. Ministerio de Economía de Guatemala. Principales productos de exportación e importación año 2010. Guatemala, Guatemala. <http://www.mineco.gob.gt/Estadisticas.aspx>

Guatemala. 2005. Bango de Guatemala: Destino de la producción por rama de actividad. BANGUAT. Guatemala, Guatemala. <http://www.banguat.gob.gt/inc/ver.asp?id=estaeco/sr/sr054&e=46372>

Guatemala. 2009. Observatorio del trabajo en la globalización. La maquila en Guatemala. Guatemala. <http://www.observatoriodeltrabajo.org/nueva/web/index.asp?pagina=479&idioma=1&entorno=&paso=1>

Guatemala. 2010. Pólizas de exportación 1986-2010. BANGUAT. Guatemala, Guatemala. <http://www.banguat.gob.gt>

Guatemala. 2011. Producto interno bruto trimestral. Segundo trimestre de 2011. BANGUAT. Guatemala, Guatemala. [http://www.banguat.gob.gt/cuentasnac/2T\\_2011\\_JM.PDF](http://www.banguat.gob.gt/cuentasnac/2T_2011_JM.PDF)

Hilanderías Bogotá, S.A., 2011. Historia del hilado. Bogotá, Colombia. [http://hilanderiasbogota.com/Noticias\\_y\\_Novedades/historiadelhilado.PDF](http://hilanderiasbogota.com/Noticias_y_Novedades/historiadelhilado.PDF)

Kanawaty, George. 1996. Introducción al Estudio del Trabajo. 3ra. Edición. Suiza, Ginebra. Organización Internacional del Trabajo. 540 págs. <http://es.scribd.com/doc/44556281/Introduccion-Al-Estudio-Del-Trabajo>

Lahteenmaki, Leena. 2006. Pattern Drafting. Vol.1. Estados Unidos. [http://www.leenas.com/English/draw\\_women\\_pant\\_styles.html](http://www.leenas.com/English/draw_women_pant_styles.html)

Malone, Maurice. 2010. Tech Pack Men Cargo. Estados Unidos. [http://www.denimwork.com/tech\\_pack\\_mencargo1.html](http://www.denimwork.com/tech_pack_mencargo1.html)

Meza , Luis Gerardo. 2002. Metodología de la investigación educativa: posibilidades de integración. Guatemala, Guatemala. <http://www.mitecnologico.com/Main/MetodosCuantitativos>

Montoya, Pilar. 2010. «Gestión de proyectos». Boletín de Servicios de organización y racionalización administrativa. [España, Almería] 1:4-12.

Pande, Peter; Robert Neuman; Harry Holp . 2002. *Las claves de seis sigma*. España, Madrid. McGraw-Hill. 400 págs.

Pastor, Patricio. 1998. Intranet: un sistema para la gestión de información. Tesis Universidad de Chile. Chile. <http://caribe.udea.edu.co/~hlopera/intranet.html>

Prado, Pedro; Violeta Hernández; Marcela Coj. 2010. El sector textil y confección y el desarrollo sostenible en Guatemala. Guatemala, Guatemala. 75 págs. <http://ictsd.org/downloads/2011/03/el-sector-textil-y-confeccion-y-el-desarrollo-sostenible-en-guatemala.pdf>

Proexport Colombia. 2004. Estudio de mercado en Guatemala-sector confección. Convenio ATN/MT-7253-C0. Colombia, Bogotá. 91 págs. <http://antiguo.proexport.com.co/vbecontent/library/documents/DocNewsNo8728DocumentNo7192.PDF>

Real Academia Española. 2011. Diccionario de la lengua española. España, Madrid. <http://buscon.rae.es/drae/SrvltConsulta?LEMA=productividad>

Rocco, Martino. 1969. *Information Management: the dynamic of MIS*. Estados Unidos, Georgia. McGraw-Hill. 163 págs.

Rod, Pierce. 2011. Disfruta las matemáticas. Gráfico de líneas. México, D.F. <http://www.disfrutalasmatematicas.com/definiciones/grafico-de-lineas.html>

Rodriguez, Francisco; Luis Gómez. 1997. *Indicadores de calidad y productividad en la empresa*. Editorial tiempos nuevos. Venezuela, Caracas.

Rovira, César. 2011. Las cinco S. [http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria\\_industrial/5slascincos/](http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/5slascincos/)

Skandier, Toby. 2005. *Guía del estudio de redes*. 4ta. Edición. México, D.F. Sybex, Inc. 209 págs.

Universidad de Buenos Aires. 2008. Apuntes de técnicas de indumentaria II. . Argentina, Buenos Aires. [http://cursos.fadu.uba.ar/apuntes/tecnicas\\_indII.html](http://cursos.fadu.uba.ar/apuntes/tecnicas_indII.html)

# XVI. ANEXO

## Anexo A. Documentación obligatoria adjunta a la solicitud de desarrollos: especificaciones del cliente.

REF # LC12-652      STYLE:      Last Revision Date: JAN 21, 2010      SEASON: A/W 2011  
 DESCRIPTION: XXXX      SPEC: XXX CARGO      SAMPLE SIZE: 32

LOWE & CAMPBELL Ref: LC12-652 page 1 of 4

MAIN COLOR	TRIM	MAIN STRIP COLOR	A	B	C	D	E	MAIN STRIP	CUM FLY

LOWE & CAMPBELL Ref: LC12-652 page 2 of 4

STITCH COLORS = MAIN  
 ■ = COMBO - A  
 ■ = COMBO - B  
 ■ = COMBO - C  
 ■ = COMBO - D  
 ■ = COMBO - E

LOWE & CAMPBELL Ref: LC12-652 page 3 of 4

LOWE & CAMPBELL Ref: LC12-652 page 4 of 4

(Malone, 2010)

## Anexo B. Formato de boleta de cronometraje

### B-1. Boleta de cronometraje de solicitud de desarrollos

Cronometraje: Solicitud de desarrollo		
Datos (Antes de implementación)		Datos (Después de implementación)
Fecha :	_____	Fecha :
Hora inicio :	_____	Hora inicio :
Hora de finalización:	_____	Hora de finalización :
Nombre de Especialista de Producto:	_____	Años de experiencia:
Cliente:	_____	
Estilo:	_____	
<b><u>SOLICITUD DE DESARROLLOS</u></b>		
<b>FASE 1: ANTES DE IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTA INFORMÁTICA</b>		
1. Tiempo requerido para completar la solicitud de desarrollos vía correo:		<input type="text"/>
<b>Checklist para entrevistador:</b>		
Envío correo a "Asistente de Planificación"		<input type="text"/>
Envío copia de correo a encuestador		<input type="text"/>
Adjuntó documentos (especificaciones del cliente)		<input type="text"/>
Cantidad promedio de solicitudes diarias:		<input type="text"/>
Observaciones:	_____	
<b>FASE 2: DESPUÉS DE IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTA INFORMÁTICA</b>		
Tiempo requerido para completar la solicitud de desarrollo con herramienta informática :	<input type="text"/>	No. de solicitud <input type="text"/>
<b>Checklist para entrevistador:</b>		
Completó solicitud en herramienta informática		<input type="text"/>
Adjuntó documentos (Especificaciones)		<input type="text"/>
Observaciones:	_____	

## B-2. Boleta cronometraje de ciclo de solicitud de desarrollos

Cronometraje: ciclo de solicitud de desarrollos					
Datos (Antes de implementación)			Datos (Después de implementación)		
Fecha : _____			Fecha : _____		
Hora inicio : _____			Hora inicio : _____		
Hora de finalización: _____			Hora de finalización : _____		
FASE 1: ANTES DE IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTA INFORMÁTICA			FASE 2: DESPUÉS DE IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTA INFORMÁTICA		
Responsable	Descripción de actividad	Tiempo	Responsable	Descripción de actividad	Tiempo
	1)			1)	
	2)			2)	
	3)			3)	
	4)			4)	
	5)			5)	
	6)			6)	
	7)			7)	
	8)			8)	
	9)			9)	
	10)			10)	
	11)			11)	
	12)			12)	
	13)			13)	
	14)			14)	
	15)			15)	
	16)			16)	
	17)			17)	
	18)			18)	
	19)			19)	

### B-3. Boleta de cronometraje de ciclo de control de desarrollos

Cronometraje: ciclo de control de desarrollos					
Datos (Antes de implementación)			Datos (Después de implementación)		
Fecha : _____			Fecha : _____		
Hora inicio : _____			Hora inicio : _____		
Hora de finalización: _____			Hora de finalización : _____		
FASE 1: ANTES DE IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTA INFORMÁTICA			FASE 2: DESPUÉS DE IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTA INFORMÁTICA		
Responsable	Descripción de actividad	Tiempo	Responsable	Descripción de actividad	Tiempo
	1)			1)	
	2)			2)	
	3)			3)	
	4)			4)	
	5)			5)	
	6)			6)	
	7)			7)	
	8)			8)	
	9)			9)	
	10)			10)	
	11)			11)	
	12)			12)	
	13)			13)	
	14)			14)	
	15)			15)	
	16)			16)	
	17)			17)	
	18)			18)	
	19)			19)	

## Anexo C. Boleta de entrevista de información contenida en solicitud de desarrollos.

<b>Entrevista: Información contenida en solicitud de desarrollos</b>			
<p><b>Alcance:</b> departamentos del departamento de diseño</p> <p>Marque con una x el departamento entrevistado que recibe las instrucciones de la solicitud de desarrollo:</p>			
<b>Planificación</b> <b>Ingeniería de desarrollo</b> <b>Patronaje</b> <b>Corte</b>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<b>Costura</b> <b>Lavandería</b> <b>Auditoría</b> <b>Exportación</b>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>FASE 1: antes de implementación de la herramienta informática</b>			
¿Qué información falta en el correo de solicitud de desarrollo para que usted pueda hacer su trabajo?			
<b>¿Qué método utilizaría para obtener la información faltante?</b> (en orden de frecuencia de uso)	<b>% de eficacia del método</b>	<b>¿Cuánto tiempo tomaría eso?</b>	
1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____ 6 _____ 7 _____	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
¿Cuál información le hace falta con mayor frecuencia? ¿Cuánto tiempo le toma resolver la duda?		_____ _____	
<b>FASE 2: después de implementación de herramienta informática</b>			
En base al número de solicitud generada con la herramienta informática:		<input type="text"/>	
¿Qué información falta en la solicitud de desarrollo para que usted pueda hacer su trabajo?			
<b>¿Qué método utilizaría para obtener la información faltante?</b> (en orden de frecuencia de uso)	<b>% de eficacia del método</b>	<b>¿Cuánto tiempo le toma?</b>	
1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____ 6 _____ 7 _____	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
Con el método estandarizado ¿existe información faltante?		Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
¿Con quién resuelve la duda? ¿Qué hace para resolver la duda?		_____ _____	
¿Cuánto tiempo le toma resolverla?		<input type="text"/>	<input type="text"/>

## Anexo D. Tabulación de resultados

Se resume la tabulación de resultados obtenidos en los distintos cronometrajes en base a la información de la boleta del anexo B-1.

**Cronometraje 1.** Se tabularon los resultados obtenidos en el cronometraje de tiempos, detallando la pregunta en cuestión, su objetivo y análisis.

**Fase 1:** Antes de implementación de herramienta informática.

**Proceso:** Solicitud de desarrollos

**Pregunta:** ¿Tiempo requerido para completar la solicitud de desarrollos vía correo?

**Objetivo:** obtener el tiempo promedio que el Especialista de Producto dedica a completar una solicitud de desarrollos vía correo electrónico.

**Tabla 62. Tiempo promedio requerido para completar una solicitud de desarrollos antes de implementación de herramienta informática**

Especialista de Producto	Experiencia del Especialista de Producto	Tiempo (minutos)	Solicitudes/día
1	2 años	1.55	13
2	2 años	4.2	26
3	9 meses	0.59	8
4	4 meses	10	8
5	4 meses	10	5
<b>Promedio</b>		<b>5.268</b>	<b>12</b>

(FUENTE: elaboración propia)

**Análisis:** el tiempo que dedican los Especialistas de Producto en completar la solicitud de desarrollos vía correo electrónica es variable. Dos Especialistas de Producto, No. 4 y No. 5, de ingreso, dedicaron aproximadamente el mismo tiempo, 10 minutos. El Especialista de Producto No.1 dedicó 1.55 minutos, el No. 2 dedicó 4.20 minutos y el No.3 dedicó 0.59 minutos. El tiempo promedio que tardan los Especialistas de Producto en completar la solicitud de desarrollos es de 5.268 minutos y en promedio emiten 12 solicitudes de desarrollos al día.

### Entrevista 1.

Se resumen los resultados obtenidos en la entrevista dirigida a los distintos departamentos según la plantilla del Anexo C, detallando la pregunta en cuestión, su objetivo y análisis.

**Fase 1:** antes de implementación de herramienta informática.

**Pregunta 1:** ¿Qué información falta en el correo de solicitud de desarrollo para que usted pueda hacer su trabajo?

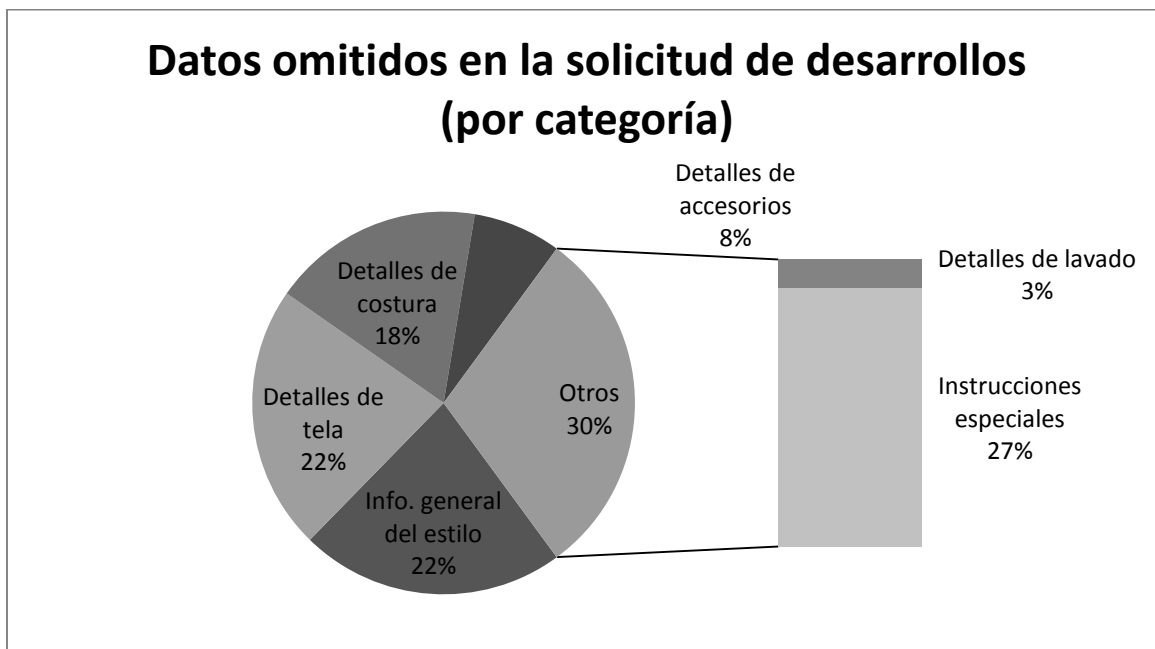
**Objetivo:** identificar tipo de información frecuentemente omitida en la solicitud de desarrollos en base a cinco solicitudes de desarrollo.

**Tabla 63. Información frecuentemente omitida en la solicitud de desarrollos antes de implementación de herramienta informática**

Solicitud No.	Información faltante	Descripción	Total de datos omitidos
1	Información general del estilo	Cliente	9
	Detalles de tela	No. de rollo, color	
	Detalles de costura	<i>Pocketing</i> : proveedor y código	
	Detalles de accesorios	Accesorios (originales, sustitutos)	
	Instrucciones especiales	Tallas, fecha de exportación, procesos especiales	
2	Información general del estilo	Descripción del estilo, temporada, división	13
	Detalles de tela	Proveedor, No. de rollo, color	
	Detalles de costura	<i>Pocketing</i> : proveedor y código	
	Detalles de accesorios	Accesorios (originales, sustitutos)	
	Instrucciones especiales	QTY de piezas, tallas, tipo de muestras, procesos especiales	
3	Información general del estilo	Cliente	9
	Detalles de tela	No. de rollo, composición	
	Detalles de costura	<i>Pocketing</i> : proveedor y código	
	Detalles de accesorios	Accesorios (originales, sustitutos)	
	Instrucciones especiales	Tallas, fecha de exportación, procesos especiales	
4	Información general del estilo	Nombre de estilo, desc. del estilo, temporada, división, tipo	20
	Detalles de tela	Código, No. de rollo, color, nombre otras telas	
	Detalles de lavado	Nombre del lavado	
	Detalles de costura	<i>Pocketing</i> : proveedor y código	
	Detalles de accesorios	Accesorios (originales, sustitutos)	
	Instrucciones especiales	QTY de pieza, fecha de exp. ,procesos especiales, QTY	
5	Información general del estilo	Nombre de estilo, desc. del estilo, temporada, división, tipo	20
	Detalles de tela	Código, No. de rollo, color, nombre otras telas	
	Detalles de lavado	Nombre del lavado	
	Detalles de costura	<i>Pocketing</i> : proveedor y código	
	Detalles de accesorios	Accesorios (originales, sustitutos)	
	Instrucciones especiales	Cantidad de piezas, fecha de exportación, procesos especiales, cantidad	

(FUENTE: elaboración propia)

**Gráfica 11. Datos omitidos en solicitud de desarrollos, antes de implementación de herramienta informática**



(FUENTE: elaboración propia)

**Análisis:** se puede observar que en la solicitud de desarrollos se omite el 27% las instrucciones especiales, siendo el dato que más se omite. Los detalles de tela y la información general del estilo se omiten en el 22% de los desarrollos, los detalles de costura se omiten en el 18% de las solicitudes, los detalles de accesorios se omiten en el 8% de las solicitudes y el dato que menos se omite en las solicitudes de desarrollos es el detalle de lavado con un 3% de omisiones.

**Pregunta 2:** ¿Qué método utilizaría para obtener la información faltante (en la solicitud de desarrollos)?

**Fase 1:** antes de implementación de herramienta informática.

**Objetivo:** identificar los métodos utilizados para resolver dudas y el tiempo que requiere hacer uso de cualquiera de estos.

Tabla 64. Método para obtener información faltante por departamento, antes de implementación de herramienta informática

Planificación			
Método	% eficacia	Tiempo (min.)	Tiempo real (min.)
Llamada	50%	2	4
Correo electrónico	100%	90	90
Contacto directo	50%	10	20

Ing. desarrollo			
Método	% eficacia	Tiempo (min.)	Tiempo real (min.)
Llamada	50%	15	30.00
Correo electrónico	50%	90	180.00
Contacto directo	50%	20	40.00

Patronaje			
Método	% eficacia	Tiempo (min.)	Tiempo real (min.)
Llamada	80%	2	2.50
Correo electrónico	80%	3	3.75
Contacto directo	80%	5	6.25

Corte			
Método	% eficacia	Tiempo (min.)	Tiempo real (min.)
Llamada	100%	20	20
Correo electrónico	100%	60	60.00
Contacto directo	100%	130	130.00

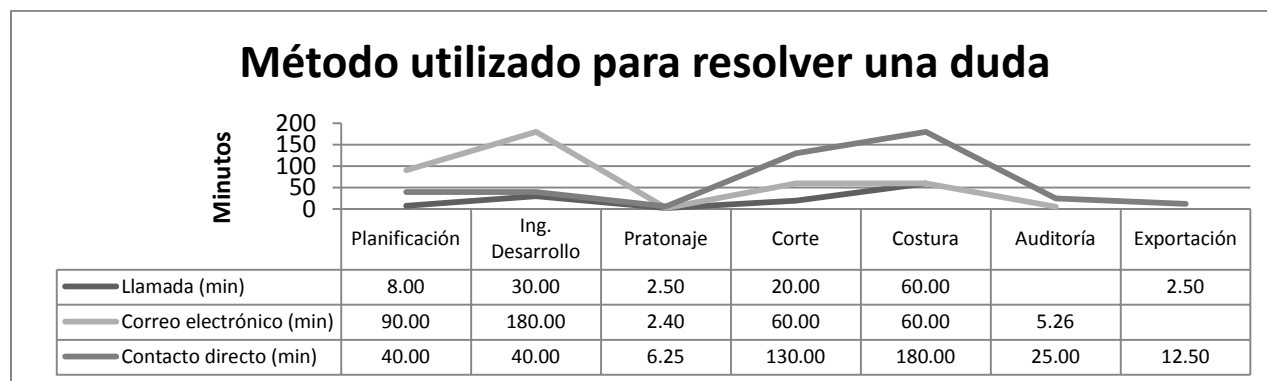
Costura			
Método	% eficacia	Tiempo (min.)	Tiempo real (min.)
Llamada	50%	30	60.00
Correo electrónico	50%	30	60.00
Contacto directo	50%	90	180.00

Auditoria			
Método	% eficacia	Tiempo (min.)	Tiempo real (min.)
Llamada	0%	1	N/A
Correo electrónico	95%	5	5.26
Contacto directo	80%	20	25.00

Exportación			
Método	% eficacia	Tiempo (min.)	Tiempo real (min.)
Llamada	80%	2	2.50
Correo electrónico	0%	1	N/A
Contacto directo	80%	10	12.50

(FUENTE: elaboración propia)

**Gráfica 12. Método utilizado para resolver una duda, antes de implementación de herramienta informática**



(FUENTE: elaboración propia)

**Análisis:** el método de resolución de dudas depende del departamento, la accesibilidad que se tiene al método y la eficacia con que se resuelven las dudas.

En el departamento de Planificación, el método para obtener información que menos tiempo requiere es la llamada telefónica, de 8 minutos y el que más tiempo requiere es el correo electrónico, de 90 minutos.

En el departamento de Ingeniería de desarrollo, el método más rápido de resolución de dudas es la llamada telefónica, la cual requiere 30 minutos, seguido del contacto directo, que toma 40 minutos.

En el departamento de patronaje la llamada toma menos tiempo, 2.50 minutos, igual que el correo, 2.40 minutos, y el contacto directo también toma poco tiempo, 6.25 minutos.

En el departamento de corte, el método que toma menos tiempo es la llamada telefónica, que toma 20 minutos.

En el departamento de costura, ningún método de resolución de dudas es rápido, el método que toma menos tiempo es el correo electrónico y la llamada con los cuales toma 60 minutos en obtener una respuesta.

En el departamento de auditoría, el método más rápido es el correo electrónico, con 5.26 minutos.

Finalmente, en el departamento de exportación el método más rápido es la llamada telefónica, la cual toma 2.50 minutos, seguido por el contacto directo de 12.50 minutos.

## Anexo E. Tabulación de resultados

Se resume la tabulación de resultados obtenidos en los distintos cronometrajes realizados después de la implementación de la herramienta informática, en base a la información de la boleta del anexo B-1.

**Cronometraje 1:** ¿Tiempo requerido para completar la solicitud de desarrollos con herramienta informática?

**Fase 2:** después de implementación de herramienta informática.

**Objetivo:** identificar el tiempo diario que el Especialista de Producto dedica al proceso de solicitud de desarrollos e identificar el tiempo promedio que toma emitir la solicitud de desarrollos con la utilización de la herramienta informática.

**Tabla 65. Tiempo requerido para completar solicitud de desarrollos, después de implementación de herramienta informática**

Especialista de Producto No.	Experiencia del Especialista de Producto	Tiempo (minutos)	Solicitudes/día
1	2 años	1.50	13.00
2	2 años	6.11	26.00
3	9 meses	1.14	8.00
4	4 meses	5.27	8.00
5	4 meses	1.14	5.00
	Promedio	2.862	12.00

(FUENTE: elaboración propia)

**Análisis:** Cada uno de los Especialistas de producto dedican tiempos muy diferentes entre sí en completar la solicitud de desarrollo, uno tarda 1.50 minutos, otro 6.11 minutos, otro 1.14 minutos, otro 5.27 minutos y otro 1.14 minutos.

El tiempo promedio que tardan los Especialistas de producto en completar la solicitud de desarrollos es de 2.86 minutos. La cantidad promedio de solicitudes de desarrollos diarias es de 12 solicitudes.

**Pregunta 1:** ¿Qué información falta en el correo de solicitud de desarrollo para que usted pueda hacer su trabajo?

**Fase 2:** después de implementación de herramienta informática.

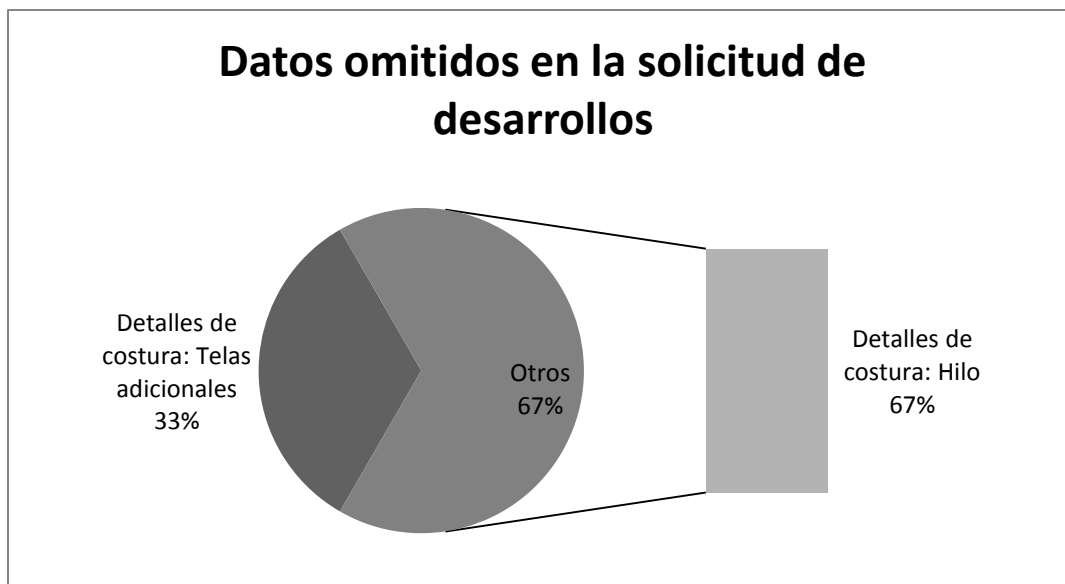
**Objetivo:** identificar tipo de información frecuentemente omitida en la solicitud de desarrollos.

**Tabla 66. Información omitida en solicitud de desarrollos, después de implementación de herramienta informática**

Especialista de Producto No.	Información faltante	Descripción	Total de datos omitidos
1	Detalles de costura	Hilo	1
2			0
3	Detalles de costura	Hilo	1
4	Detalles de costura	Pocketing, hilo	2
5	Detalles de costura	pocketing, hilo	2

(FUENTE: elaboración propia)

**Gráfica 13. Datos omitidos en solicitud de desarrollos, después de implementación de herramienta informática**



(FUENTE: elaboración propia)

**Análisis:** Con la utilización de la plantilla estandarizada de solicitud de desarrollos, el Especialista de producto No. 1 omitió un dato, el Especialista de Producto No. 2 no omitió datos, el Especialista de Producto No.3 omitió un datos, el Especialista de Producto No. 4 omitió dos datos, el Especialista de Producto No.5 omitió dos datos.

En general, el 67% de los datos omitidos son información del hilo y el 33% de los datos omitidos es información de telas adicionales.

**Pregunta 2:** ¿Qué método utilizaría para obtener la información faltante?

**Fase 2:** después de implementación de herramienta informática

**Objetivo:** identificar los métodos utilizados para resolver dudas y el tiempo que requiere hacer uso de cualquiera de estos.

Área:	Planificación		
	% eficacia	Tiempo (min.)	Tiempo real (min.)
Llamada	50%	2	4
Correo electrónico	N/A	N/A	N/A
Contacto directo	N/A	N/A	N/A
Herramienta informática	80%	1	1.25

Ing. Desarrollo			
	% eficacia	Tiempo (min.)	Tiempo real (min.)
Llamada	50%	15	30
Correo electrónico	50%	90	180
Contacto directo	50%	20	40
Herramienta informática	100%	2	2

Patronaje			
	% eficacia	Tiempo (min.)	Tiempo real (min.)
Llamada	100%	7	7
Correo electrónico	90%	140	155.56
Contacto directo	100%	60	60
Herramienta informática	50%	1	2

Corte			
	% eficacia	Tiempo (min.)	Tiempo real (min.)
Llamada	N/A	N/A	N/A
Correo electrónico	N/A	N/A	N/A
Contacto directo	100%	15	15
Herramienta informática	90%	2	2.22

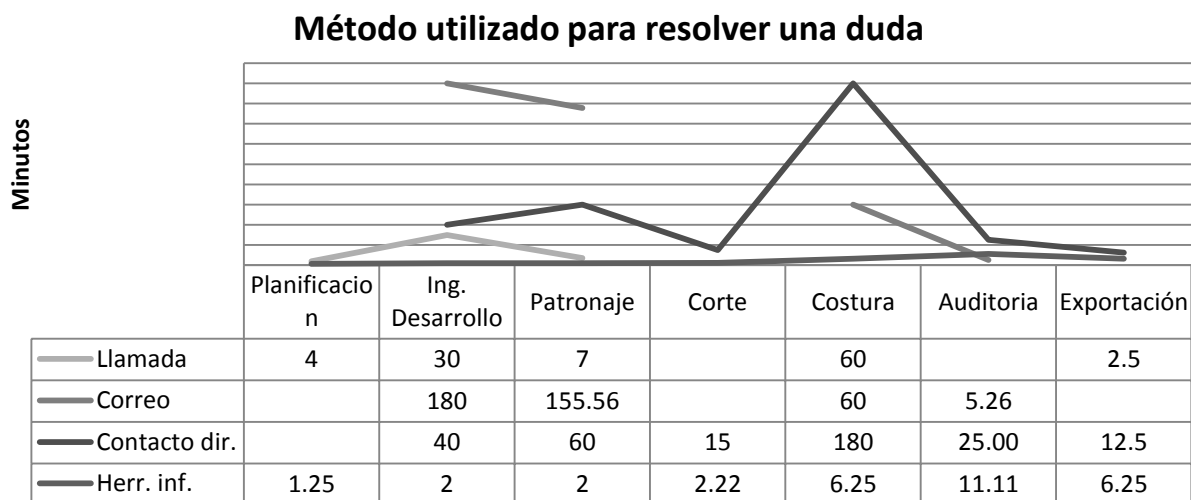
Costura			
	% eficacia	Tiempo (min.)	Tiempo real (min.)
Llamada	50%	30	60
Correo electrónico	50%	30	60
Contacto directo	50%	90	180
Herramienta informática	80%	5	6.25

Auditoria			
	% eficacia	Tiempo (min.)	Tiempo real (min.)
Llamada	N/A	N/A	N/A
Correo electrónico	95%	5	5.26
Contacto directo	80%	20	25.00
Herramienta informática	90%	10	11.11

Exportación			
	% eficacia	Tiempo (min.)	Tiempo real (min.)
Llamada	80%	2	2.5
Correo electrónico	N/A	N/A	N/A
Contacto directo	80%	10	12.5
Herramienta informática	80%	5	6.25

(FUENTE: elaboración propia)

**Gráfica 14. Método utilizado para resolver una duda, después de implementación de herramienta informática**



(FUENTE: elaboración propia)

**Análisis:** En el departamento de Planificación, el método para obtener información que menos tiempo requiere es la llamada telefónica, de 4 minutos, siendo el correo electrónico y la búsqueda directa eliminados. El nuevo método utilizado es la herramienta informática, en la cual toma 1.24 minutos resolver la duda.

En el departamento de Ingeniería de desarrollo, el método más rápido de resolución de dudas es la herramienta informática, la cual requiere 2 minutos, seguido de la llamada, la cual requiere 40 minutos.

En el departamento de patronaje la resolución de la duda en la herramienta informática toma 2 minutos, siendo la llamada telefónica el segundo método que menos tiempo requiere, con 2 minutos.

En el departamento de corte, el método que toma menos tiempo es la resolución de dudas con la herramienta informática, que toma 2.22 minutos. Seguida del contacto directo, con 15 minutos.

En el departamento de costura el método de resolución de dudas más rápido es la herramienta informática, con 6.25 minutos.

En el departamento de auditoría, el método más rápido es el correo electrónico, con 5.26 minutos.

Finalmente, en el departamento de exportación el método más rápido es la llamada telefónica, la cual toma 2.50 minutos, seguido por la utilización de la herramienta informática, en la cual toma 6.25 minutos resolver la duda.

## **Anexo F. Análisis de solicitud de desarrollos vía correo electrónico antes de la implementación de la herramienta informática.**

En la Tabla 67 se compara la información estándar que se requiere para manufacturar los desarrollos y la información provista por los Especialistas de Producto a los operarios de manufactura antes de la implementación de la herramienta informática.

**Tabla 67. Información provista vs Información requerida**

<b>Datos usualmente provistos en solicitud</b>	<b>Información estándar requerida en solicitud</b>
<b>Actual:</b>	<b>Propuesta:</b>
Nombre del cliente	Nombre del cliente
División del cliente	División del cliente
Tipo de desarrollo	Tipo de desarrollo
Nombre de estilo	Nombre de estilo
Temporada	Temporada
Talla(s)	Talla(s)
Cantidad de desarrollos	Cantidad de desarrollos
Tela	Tela
Tipo de lavado	Color de tela
Documentación con especificaciones del cliente	Nombre de proveedor de tela
Fecha límite de finalización de manufactura	Código de tela
	Número de rollo de tela
	Hilo (s)
	Tipo de lavado
	Procesos de acabados especiales
	Código de proveedor de otras telas
	Nombre de otras telas
	Restricción: Documentación con especificaciones del cliente
	Fecha límite de finalización de manufactura
	Número correlativo de desarrollo

(FUENTE: elaboración propia)

Utilizando como ejemplo la Ilustración 40 a la Ilustración 44, se expone una solicitud de desarrollos realizada vía correo electrónico antes de la implementación de la herramienta informática y las deficiencias de la comunicación por esta vía.

#### Ilustración 40. Correo 1 - Solicitud de desarrollos

**De:** "Departamento de patronaje"  
**Enviado el:** Monday, August 09, 2011 7:22 PM  
**Para:** "Departamento de planificación; "Asistente de planificación"  
**CC:** "Patronista"; "Gerente de producto"; "Departamento de lavado"; "Departamento de calidad"; "Departamento de ingeniería"; "Especialista de producto"  
**Asunto:** nuevos estilos para Cliente No 1  
**Importancia:** Alta

Buenas noches "Departamento de planificación",

Necesito por favor me hagas espacio para cortar 6 jeans de hombre y 6 jeans de mujeres. Además necesito otros dos desarrollos, una con 2 shorts de mujer y 2 shorts de hombre. Técnicamente ya sabemos que estilos utilizaremos, pero debemos esperar que "Gerente de producto" nos indique los nombres de los estilos y nos envíe las especificaciones del cliente. Es comunico esto porque estas muestras se deben exportar el 19 de Agosto. Creo que lo podemos hacer sin problemas pues son desarrollos simples, pero debemos tener por lo menos dos días entre la salida de lavandería y la exportación porque llevan apliques después de lavado. Las telas a utilizar son la Carson para hombres y mandy para mujeres. Las mismas telas que utilizamos para el proyecto de Cliente No 2 y Cliente No 3. Cualquier duda por favor me llaman.

Saludos

"Departamento de patronaje" "Departamento de comercialización"

(FUENTE: correo electrónico de empresa textil)

En la Ilustración 40. Correo 1 - Solicitud de desarrollos, se observa el uso de influencia del departamento de patronaje con el departamento de planificación en la solicitud de desarrollo con la finalidad de obtener un número de desarrollo prematuramente, es decir, tener una fecha anticipada en el inicio de manufactura de los desarrollos, a pesar de que aún no se cuenta con la información completa para poder iniciar a procesar el mismo. La información aún incompleta de este correo se señala en la Tabla 68 usando como referencia la lista estándar descrita en la Tabla 67. En la Tabla 68 se señala con "Si" la información provista en el correo de solicitud de desarrollos y se deja en blanco la información faltante.

**Tabla 68. Comparativo información provista vs información requerida**

Información estándar requerida en solicitud	Información en correo 1 – Solicitud de desarrollos
Propuesta:	
Nombre del cliente	Sí
División del cliente	
Tipo de desarrollo	
Nombre de estilo	
Temporada	
Talla(s)	
Cantidad de desarrollos	Sí
Tela	Sí
Color de tela	
Nombre de proveedor de tela	
Código de tela	
Número de rollo de tela	
Hilo (s)	
Tipo de lavado	
Procesos de acabados especiales	
Código de proveedor de otras telas	
Nombre de otras telas	
Restricción: Documentación con especificaciones del cliente	
Fecha límite de finalización de manufactura	Sí
Número correlativo de desarrollo	

(FUENTE: elaboración propia)

En la Tabla 68 se observa que, de veinte datos, únicamente cuatro fueron provistos: el nombre del cliente, cantidad de desarrollos, tela y la fecha límite de finalización de manufactura. Con esta información el planificador puede diseñar un plan de manufactura y asignar un número de desarrollo; la deficiencia se tiene en que las piezas no pueden ser manufacturas debido a la falta de especificaciones técnicas.

#### Ilustración 41. Correo 2 - Solicitud de desarrollos

**De:** "Departamento de planificación"  
**Enviado el:** martes, 10 de agosto de 2011 9:12  
**Para:** "Departamento de patronaje"; "Asistente de planificación"  
**CC:** "Patronista"; "Gerente de producto"; "Departamento de lavado"; "Departamento de calidad"; "Departamento de ingeniería"; "Especialista del producto"  
**Asunto:** RE: nuevos estilos para Cliente No 1

OK "Departamento de patronaje", solo necesito que esto quede definido de una vez hoy, para poder cumplir con el plan que hablamos, de lo contrario se mueve.

Saludos.

"Departamento de planificación"

(FUENTE: correo electrónico de empresa textil)

En la Ilustración 41. Correo 2 - Solicitud de desarrollos, se observa el comunicado del departamento de planificación, un día más tarde (día 2), con el objetivo de ejercer presión en la definición y recopilación de instrucciones de manufactura. El correo se dirige principalmente al departamento de patronaje (intermediario), el Gerente de Producto y el Especialista de Producto.

La presión ejercida se debe a que no se cuenta con instrucciones de manufactura y al no tenerse estos datos, se debe rediseñar la planificación de los desarrollos e intercalar otros desarrollos en el plan.

#### Ilustración 42. Correo 3 - Solicitud de desarrollos

**De:** "Especialista de producto"  
**Enviado el:** martes, 10 de agosto de 2011 17:02  
**Para:** "Departamento de planificación"; "departamento de patronaje"; "Asistente de planificación"  
**CC:** "Patronista"; "Gerente de producto"; "Departamento de lavado"; "Departamento de calidad"; "Departamento de ingeniería"  
**Asunto:** RE: nuevos estilos para Cliente No 1

Buenas tardes envío la información de Cliente No 1 aun está pendiente definir por "Gerente de producto" la medida de los short de hombre y mujer, los nombres de los estilos y también está pendiente los diseños de los apliques después de lavado, por favor tomar en cuenta que esto no se le tiene que hacer ningún bordado o serigrafía que lleve el estilo original, solamente se deben de seguir los hilos que está pidiendo la especificación de desarrollo del cliente. les adjunto el cuadro.

"Especialista de producto"

(FUENTE: correo electrónico de empresa textil)

En la Ilustración 42. Correo 3 - Solicitud de desarrollos, el Especialista de Producto, el mismo día (día 2), ocho horas más tarde, se comunica para adicionar información respecto a la manufactura de los desarrollos. La información adicionada en este correo, aún incompleta, se señala en la Tabla. 69, complementando la Tabla 68, utilizada previamente como referencia de datos estándar requeridos. En la Tabla. 69 se señala con "Sí" la información provista en el correo de solicitud de desarrollos y se deja en blanco la información faltante.

**Tabla. 69. Comparativo información provista vs información requerida**

Información estándar requerida en solicitud	Información en correo 1 – Solicitud de desarrollos
Propuesta:	
Nombre del cliente	Sí
División del cliente	
Tipo de desarrollo	
Nombre de estilo	
Temporada	
Talla(s)	
Cantidad de desarrollos	Sí
Tela	Sí
Color de tela	
Nombre de proveedor de tela	
Código de tela	
Número de rollo de tela	
Hilo (s)	Sí
Tipo de lavado	
Procesos de acabados especiales	Sí
Código de proveedor de otras telas	
Nombre de otras telas	
Restricción: Documentación con especificaciones del cliente	Sí
Fecha límite de finalización de manufactura	Sí
Número correlativo de desarrollo	

(FUENTE: elaboración propia)

En la Tabla. 69 se observa que, de veinte datos, en el día 2 únicamente se han provisto 8, siendo adicionados datos de: hilos a utilizar, documentación parcial con especificaciones del cliente y la instrucción de no aplicar acabados especiales. La información provista es aún insuficiente para manufacturar los desarrollos, y sin embargo ya se asignó un número de desarrollo y se ha asignado la fecha de inicio de manufactura.

### Ilustración 43. Correo 4 – Solicitud de desarrollos

<p><b>De:</b> "Especialista de producto"  <b>Enviado el:</b> Miércoles, 11 de Agosto de 2011 04:17 p.m.  <b>Para:</b> "Departamento de planificación"; "Departamento de patronaje"; "Asistente de planificación"  <b>CC:</b> "Patronista"; "Gerente de producto", "Departamento de lavado"; "departamento de calidad"; "departamento de ingeniería"  <b>Asunto:</b> RE: nuevos estilos para Cliente No 1</p> <p>Buenas tardes,</p> <p>Les adjunto los TP ya con los nombres de cada estilo y el cuadro con la información, por favor ayudarme con la fecha de exportación.</p> <p>Saludos,</p> <p>"Especialista de producto"</p>
--

(FUENTE: correo electrónico de empresa textil)

En la Ilustración 43. Correo 4 – Solicitud de desarrollos, el Especialista de Producto, el día 3 se comunica para adicionar información respecto a la manufactura de los desarrollos. La información adicionada en, en teoría, complementaria y completa. Se señala en la Tabla. 70 los datos complementarios. En la Tabla. 70 se señala con "Sí" la información provista en el correo de solicitud de desarrollos y se deja en blanco la información faltante.

**Tabla. 70. Comparativo información provista vs información requerida**

Información estándar requerida en solicitud	Información en correo 1 – Solicitud de desarrollos
<b>Propuesta:</b>	
Nombre del cliente	Sí
División del cliente	Sí
Tipo de desarrollo	Sí
Nombre de estilo	Sí
Temporada	Sí
Talla(s)	Sí
Cantidad de desarrollos	Sí
Tela	Sí
Color de tela	Sí
Nombre de proveedor de tela	Sí
Código de tela	Sí
Número de rollo de tela	
Hilo (s)	Sí
Tipo de lavado	Sí
Procesos de acabados especiales	Sí
Código de proveedor de otras telas	
Nombre de otras telas	
Restricción: Documentación con especificaciones del cliente	Sí
Fecha límite de finalización de manufactura	Sí
Número correlativo de desarrollo	

(FUENTE: elaboración propia)

En la Tabla. 70 se observa que, de veinte datos, en el día 3, se han provisto dieciséis. Es importante notar que la información de los desarrollos no se detalla en el correo, sino es el departamento de planificación y los otros departamentos involucrados con el desarrollo del producto quienes deben revisar la documentación adjunta en el correo electrónico. Una de las deficiencias de este sistema de comunicación es que cada departamento debe no sólo interpretar la información, sino también ordenarla, registrarla y la interpretación de la información es subjetiva, dando cabida a errores de manufactura causados desinformación y poca uniformidad de instrucciones.

Ilustración 44. Correo 5 - Solicitud de desarrollos

**De:** Departamento de Calidad  
**Enviado el:** Jueves, 12 de Agosto de 2011 07:44 a.m.  
**Para:** Departamento de lavado  
**CC:** Especialista de producto  
**Asunto:** RV: nuevos estilos para Cliente No 1

"Departamento de lavado" buenos días.

En el cuadro adjunto esta la descripción y cantidad de estilos a los cuales se les colocara el heat transfer "Cliente No1 jeans". Por favor coordine con "Especialista de producto" cuando saldrán los estilos de lavandería para la colocación del HT.

"Especialista de producto", en un correo previo indico que aún no habían definido si estos estilos llevaran apliques de bordado, por favor revise con ellas si será así y cuáles serán. Si fueran desarrollo nuevos es muy probable que no de tiempo.

**Saludos,**

"Departamento de calidad"  
**Empresa textil**

(FUENTE: correo electrónico de empresa textil)

En la Ilustración 44. Correo 5 - Solicitud de desarrollos, el departamento de lavado, el día 4, se comunica con varios departamentos y con el Especialista de Producto para coordinar procesos de manufactura y para resolver dudas de instrucciones que no quedaron claras en los correos y días anteriores. Es importante mencionar que el tiempo efectivo de manufactura de desarrollos es de 7.5 días y en esta solicitud de desarrollos realizada vía correo electrónico se tiene ya 4 días recopilando instrucciones de manufactura y aún se presentan dudas. No solamente se tiene dudas, sino se prevé que no se cumplirá con el compromiso con el cliente, consecuencia de un atraso total de mínimo 4 días.

La comunicación vía correo electrónico es deficiente, tardada, subjetiva, no es estandarizada y es poco eficaz, lo cual tiene como consecuencia retrasos en el ciclo completo de manufactura.

## **Anexo G. Tabulación de desarrollos procesados en los siete departamentos del área de diseño**

Durante el mes de agosto de 2011, en base al plan de manufactura, se tabuló la cantidad de desarrollos que se debían procesar. El primer proceso fue la realización de minuta y carta de hilos, seguido por patrón, corte, confección, bordado, serigrafía, lavado, auditoría, auditoría de costura y exportación. Luego, se promedió la cantidad de procesos aplicados a los desarrollos por departamento y se obtuvo el porcentaje de participación del departamento.

**Objetivo:** determinar el porcentaje de participación de cada uno de los procesos aplicados a los desarrollos, así como determinar el porcentaje de participación de cada uno de los departamentos en el proceso de manufactura.

Para la obtención de los datos se utilizó el siguiente formato:

$$\% \text{ de participación del proceso} = \frac{\text{procesos aplicados a desarrollos}}{\text{Desarrollos procesados de patrón}}$$

**% de participación del departamento** = promedio de participación del proceso del departamento en mención.

Nota: el patrón se aplica al 100% de los desarrollos.

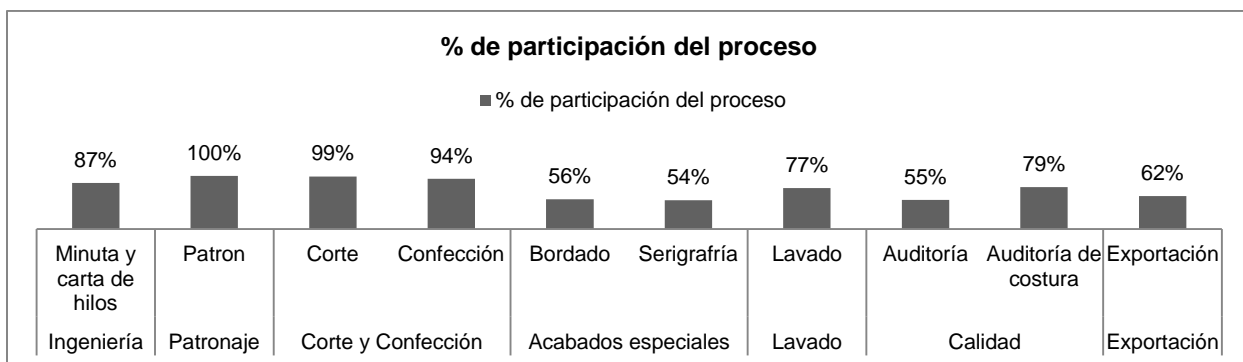
**Tabla 71. Porcentaje de procesos aplicados por departamento en agosto 2011**

Departamento	Proceso	Procesos aplicados a desarrollos	% de participación del proceso	% participación del departamento
Ingeniería	Minuta y carta de hilos	626	87%	86.58%
Patronaje	Patrón	723	100%	100.00%
Corte y Confección	Corte	713	99%	96%
	Confección	682	94%	
Acabados especiales	Bordado	406	56%	55%
	Serigrafía	392	54%	
Lavado	Lavado	556	77%	77%
Calidad	Auditoría	395	55%	67%
	Auditoría de costura	569	79%	
Exportación	Exportación	447	62%	62%
<b>Procesos totales aplicados</b>		<b>5509</b>	desarrollos al mes	

(FUENTE: elaboración propia)

Para visualizar el porcentaje de participación de cada uno de los procesos en relación a cada departamento, se grafican los datos de la tabla:

**Gráfica 15. Porcentaje de participación del proceso por departamento, agosto 2011**



(FUENTE: elaboración propia)

**Análisis:** el primer proceso, la minuta y carta de hilos no se aplica a todos los desarrollos, únicamente al 87%. El patrón se aplica al 100% de los desarrollos, el corte al 99%, la costura o confección al 94%, el bordado al 56%, la serigrafía al 54%, el lavado al 77%, la auditoría al 55%, la auditoría de costura al 79% y la exportación al 62% de los desarrollos.

**Anexo H. Formato impreso de solicitud de desarrollo**

Date: 10/19/2011 Time: 12:18:40 pm		<b>Sample Report</b>	
<b>Order No:</b>		<b>Season:</b>	
<b>Order</b>			
Date Requested	10/19/2011	Tech Pack Date	
Start Date		Pressing	No
Division		Embroidery	No
Sched Type	Working Days	Screen Printing	No
Ship By		Destructions	No
Style	Estilo 1	Studs & Crystals	No
Fit	Descripción Estilo 1	Mutilated	No
Client		Size	
Sample Type		Quantity	
Status	Active	<b>Pocketing</b>	
Requested By	Sara Pineda Graciela	Code	
Notes		Supplier	
<b>Fabric</b>		Width	
Fabric		Color	
Color		<b>Thread</b>	
Composition			
Cutting Width		<b>Accessories</b>	
Weight			Original
Shrinkage		<b>Cutting</b>	
Roll Number		Spreading Method	
Fabric PO		Made By	
<b>Fabric Contrast</b>		Cut By	
Contrast		Delivered To	
Description		Start Date	
Supplier		Completed Date	
Width		<b>Laundry</b>	
Color		Wash	
<b>Planning</b>		Completed Date	
Sewing Start		<b>Quality</b>	
Delivery To		Quality	
Completed Date		Comments	
<b>Pattern</b>		<b>CAD Markers</b>	
Pattern Name		Name	
Spread Method		Width	
Coordinator		Yield	
Made By		Made By	
Completed Date		Date Made	
Area		Reviewed Date	
Size Code		<b>Special Instructions</b>	
Style No			
Maker			
Alteration			
Model			
Perimeter			

## **Anexo I. Listado de beneficios de implementación de herramienta informática**

### **Beneficios en la ejecución de los desarrollos:**

- Disminución de costes gracias a un mejor acceso a datos coherentes.
- Aumenta oportunidades de negocio.
- Fomenta la innovación, la predictibilidad, la flexibilidad y una mejor gestión.
- Mejora la calidad.
- Aumenta la velocidad del negocio y la respuesta a los cambios del mercado: actualización o cambios sugeridos por el cliente.
- Mantiene la trazabilidad de las acciones.

### **Beneficios en la organización:**

- Ayuda a hacer cambios en la organización.
- Fomenta a la realización de más proyectos.
- Consolida el conocimiento de toda la organización, tanto de datos como de procesos.
- Disminuye el riesgo de perder conocimiento cuando se marcha el personal.
- Facilita la rápida incorporación de nuevas personas al ofrecerles un entorno de trabajo organizado.
- Maximiza las inversiones hechas en otras herramientas informáticas.
- Aumenta la seguridad en el acceso y protección de los datos.

### **Beneficios para los usuarios:**

- Encuentran en la herramienta informática los datos que necesitan.
- Ofrece una interfaz de acceso común a todos los datos.
- Cohesiona personas, datos y procesos.
- Proporciona mayores recursos a los trabajadores.
- Reduce la ejecución de tareas administrativas.
- Reduce las posibilidades de trabajar sobre datos obsoletos.

### **Beneficios para el producto:**

- Fomenta la reutilización de componentes estándar y de diseños anteriores.
- Facilita la definición y gestión del producto.
- Permite aumentar la complejidad del producto de forma más controlada.
- Facilita la extensión de la cartera de productos.
- Gestiona las estructuras del producto, las versiones y las configuraciones.
- Mejora la respuesta a las solicitudes de los clientes.
- Facilita las mejoras del producto en las primeras etapas del diseño.

- Disminuye los errores en las configuraciones y listas de materiales, reduciendo su impacto una vez el producto ha sido lanzado a producción.
- Acorta los plazos de entrega.
- Gestiona todos los datos del producto durante todo su ciclo de vida.

## XVII. GLOSARIO

**Actividades:** acciones que se llevan a cabo o se suministran para producir resultados.

**Análisis FODA:** análisis de una organización en términos de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas del proyecto.

**Browser:** aplicación que opera a través de Internet, interpretando la información de archivos y sitios web para que podamos leerla.

**Carta de hilos:** listado detallado del consumo de hilo, puntadas por pulgada, longitud de pulgadas, tipos de hilo, calidad de hilo e información general del hilo.

**Cliente:** aquella persona cuyos requerimientos de producto deben ser satisfechos, puede ser interno o externo.

**Contrafuegos o Firewall:** parte de un sistema o una red que está diseñada para bloquear el acceso no autorizado, permitiendo al mismo tiempo comunicaciones autorizadas. Puede ser implementado en hardware o software o una combinación de ambos. Evitan que usuarios de Internet no autorizados tengan acceso a redes privadas conectadas a Internet, especialmente Intranets.

**Departamento de calidad:** equipo de personas que coordina la calidad del proceso productivo de los desarrollos. Controla materias primas, inspecciona el proceso y genera técnicas estadísticas de control para asegurar el cumplimiento de las especificaciones del cliente.

**Departamento de corte y confección:** equipo de personas especializadas en la manipulación de tela, corte con precisión y ensamble de desarrollos.

**Departamento de Ingeniería:** equipo de personas especializadas en cumplir los estándares de manufactura, establece métodos para que los productos cumplan y superen

**Departamento de lavado:** equipo de personas especializadas en tiñes, aplicaciones químicas, aplicaciones abrasivas y otras aplicaciones de lavado con agua o lavado en seco en los desarrollos.

**Departamento de patronaje:** equipo de personas que traza modelos de prendas de vestir en dos dimensiones utilizando puntos clave y medidas corporales para obtener planos de un molde reproducible utilizado como referencia para en el corte de prototipos y escalado de tallas.

**Departamento de planificación:** equipo de personas especializadas en repartir el tiempo disponible de manufactura entre todos los procesos asociados a los desarrollos elaborando y actualizando planes de manufactura; asegura que los planes establecidos sean implantados y mantenidos, informa el seguimiento del sistema de control de manufactura al responsable del sistema productivo, asegura y realiza el seguimiento del control de los desarrollos completados, identifica y registra problemas relacionados con el proceso, realiza seguimiento de acciones correctivas y reclamaciones de clientes internos.

**Desarrollo:** muestra del producto que se muestra al cliente para que este conozca las capacidades de manufactura de la empresa.

**Detector de tráfico de red:** herramienta que permite supervisar el tráfico de una red. En general, lo usan los administradores para diagnosticar problemas en redes y para obtener información sobre el tráfico que circula en la red, además que detecta y captura paquetes sospechosos.

**Eficacia:** apreciación de la contribución de los resultados hacia el alcance de objetivos específicos.

**Especialista de Producto:** asistente técnico del Gerente de producto en la implantación de las instrucciones técnicas, seguimiento del adecuado cumplimiento de la manufactura planificada, inspecciona cada producto de acuerdo con las especificaciones del cliente, recopila y revisa calidad en los procesos y participa en la resolución de las no conformidades detectadas e implanta medidas correctivas durante el ciclo de desarrollo del producto.

**Especificaciones del cliente:** parámetros y requisitos del cliente para procesos de manufactura de los desarrollos.

**Estatus activo:** desarrollo en fase productiva.

**Estatus completado:** desarrollo manufacturado en su totalidad y exportado al cliente.

**Estatus de desarrollo:** indicador de la etapa de proceso de manufactura de los desarrollos.

**Estatus inactivo:** desarrollo aún no procesado y sin plan de manufactura.

**Estatus retenido:** desarrollo no manufacturado en el marco de tiempo planificado a causa de factores externos al proceso.

**Estatus retrasado:** desarrollo no manufacturado en el marco de tiempo planificado a causa de factores internos del proceso.

**Gerente de producto:** máximo responsable del servicio de comercialización del producto textil. Gestiona contratos para venta de productos, estudia ofertas a clientes, estudia y documenta las reclamaciones técnicas, estudia pedidos de nuevos productos y da seguimiento al ciclo de vida del producto definiendo las estrategias comerciales y de mercadeo a seguir.

**Herramienta informática:** solución informática o programa que ejecuta funciones específicas y afines entre sí para realizar una tarea.

**Intranet:** red de ordenadores privados que utiliza tecnología Internet para compartir dentro de una organización parte de sus sistemas de información y sistemas operacionales.

las expectativas del cliente combinando arte, estética, eficiencia, comodidad y funcionalidad en la operación de maquinaria, materiales y detalles de confección, así como las condiciones de proceso y protocolos de evaluación procurando la reducción de costos.

**Manufactura:** transformación de materias primas en productos elaborados y terminados para su distribución.

**Minuta:** listado detallado de utilización de agujas, maquinaria, consumos, operaciones de costura y observaciones para la realización del patrón y la confección de prendas.

**Número de desarrollo:** número correlativo exclusivamente asignado a cada solicitud de desarrollo para identificarle durante todo el ciclo de desarrollo.

**Partes interesadas:** individuo o grupo de personas que tienen un vínculo con el proceso. Pueden afectar o ser afectadas –directa o indirectamente, positiva o negativamente- el proceso y los resultados del proceso.

**Plan de manufactura:** calendarización de operaciones en que se especifica qué se manufactura, qué procesos se llevan a cabo y dónde se llevan a cabo.

**Proceso:** conjunto de operaciones y actividades coordinadas y sucesivas que se llevan a cabo alternativamente para convertir una entrada en un resultado.

**Protocolo de comunicación:** conjunto de reglas de sintaxis, semántica y sincronización usadas por computadoras para comunicarse unas con otras a través de una red.

**Proxy:** programa o dispositivo en un punto intermedio entre un ordenador conectado a Internet y el servidor al que se está accediendo. Realmente no se accede al servidor, sino que se realiza una solicitud sobre el proxy y este conecta con el servidor que se quiere acceder y devuelve el resultado de la solicitud. Este se utiliza por seguridad, rendimiento, anonimato entre otros.

**Red:** conjunto de equipos informáticos conectados entre sí por medio de dispositivos físicos que envían y reciben datos con la finalidad de compartir información y recursos.

**Sala de desarrollo:** departamento física donde se corta y confecciona una prenda. Engloba todas aquellas actividades que requieren operación manual o de inspección, en un espacio abierto de manufactura.

**Servidor web:** programa informático que se ejecuta continuamente en un computador, manteniéndose a la espera de peticiones de ejecución que le hará un cliente o usuario de Internet. El servidor web contesta peticiones entregando como resultado la información solicitada.

**Solicitud de desarrollo:** proceso de pedido interno que se desarrolla para posterior demostración al cliente.

**TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol):** este protocolo hace posible enlazar cualquier tipo de información entre computadoras sin importar el lenguaje, sistema operativo y hardware de cada computadora. No es un solo protocolo, es un conjunto de protocolos que funcionan sobre una red.

**Usuario:** persona que usa una cosa o se sirve habitualmente de ella.

**Cliente:** aquella persona cuyos requerimientos de producto deben ser satisfechos, puede ser interno o externo.

**Desarrollo:** muestra del producto que se muestra al cliente para que este conozca las capacidades de manufactura de la empresa.

**Solicitud de desarrollo:** proceso de pedido interno que se desarrolla para posterior demostración al cliente.

**Número de desarrollo:** número correlativo exclusivamente asignado a cada solicitud de desarrollo para identificarle durante todo el ciclo de desarrollo.

**Especificaciones del cliente:** parámetros y requisitos del cliente para procesos de manufactura de los desarrollos.

**Gerente de producto:** máximo responsable del servicio de comercialización del producto textil. Gestiona contratos para venta de productos, estudia ofertas a clientes, estudia y documenta las reclamaciones técnicas, estudia pedidos de nuevos productos y da seguimiento al ciclo de vida del producto definiendo las estrategias comerciales y de mercadeo a seguir.

**Especialista de Producto:** asistente técnico del Gerente de producto en la implantación de las instrucciones técnicas, seguimiento del adecuado cumplimiento de la manufactura planificada, inspecciona cada producto de acuerdo con las especificaciones del cliente, recopila y revisa calidad en los procesos y participa en la resolución de las no conformidades detectadas e implanta medidas correctivas durante el ciclo de desarrollo del producto.

**Departamento de planificación:** equipo de personas especializadas en repartir el tiempo disponible de manufactura entre todos los procesos asociados a los desarrollos elaborando y actualizando planes de manufactura; asegura que los planes establecidos sean implantados y mantenidos, informa el seguimiento del sistema de control de manufactura al responsable del sistema productivo, asegura y realiza el seguimiento del control de los desarrollos completados, identifica y registra problemas relacionados con el proceso, realiza seguimiento de acciones correctivas y reclamaciones de clientes internos.

**Departamento de Ingeniería:** equipo de personas especializadas en cumplir los estándares de manufactura, establece métodos para que los productos cumplan y superen las expectativas del cliente combinando arte, estética, eficiencia, comodidad y funcionalidad en la operación de maquinaria, materiales y detalles de confección, así como las condiciones de proceso y protocolos de evaluación procurando la reducción de costos.

**Departamento de patronaje:** equipo de personas que traza modelos de prendas de vestir en dos dimensiones utilizando puntos clave y medidas corporales para obtener planos de un molde reproducible utilizado como referencia para en el corte de prototipos y escalado de tallas.

**Departamento de corte y confección:** equipo de personas especializadas en la manipulación de tela, corte con precisión y ensamble de desarrollos.

**Departamento de lavado:** equipo de personas especializadas en tiñes, aplicaciones químicas, aplicaciones abrasivas y otras aplicaciones de lavado con agua o lavado en seco en los desarrollos.

**Departamento de calidad:** equipo de personas que coordina la calidad del proceso productivo de los desarrollos. Controla materias primas, inspecciona el proceso y genera técnicas estadísticas de control para asegurar el cumplimiento de las especificaciones del cliente.

**Herramienta informática:** solución informática o programa que ejecuta funciones específicas y afines entre sí para realizar una tarea.

**Estatus de desarrollo:** indicador de la etapa de proceso de manufactura de los desarrollos.

**Estatus inactivo:** desarrollo aún no procesado y sin plan de manufactura.

**Estatus activo:** desarrollo en fase productiva.

**Estatus retenido:** desarrollo no manufacturado en el marco de tiempo planificado a causa de factores externos al proceso.

**Estatus retrasado:** desarrollo no manufacturado en el marco de tiempo planificado a causa de factores internos del proceso.

**Estatus completado:** desarrollo manufacturado en su totalidad y exportado al cliente.

**Proceso:** conjunto de operaciones y actividades coordinadas y sucesivas que se llevan a cabo alternativamente para convertir una entrada en un resultado.

**Manufactura:** transformación de materias primas en productos elaborados y terminados para su distribución.

**Plan de manufactura:** calendarización de operaciones en que se especifica qué se manufactura, qué procesos se llevan a cabo y dónde se llevan a cabo.

**Actividades:** acciones que se llevan a cabo o se suministran para producir resultados.

**Análisis FODA:** análisis de una organización en términos de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas del proyecto.

**Eficacia:** apreciación de la contribución de los resultados hacia el alcance de objetivos específicos.

**Partes interesadas:** individuo o grupo de personas que tienen un vínculo con el proceso. Pueden afectar o ser afectadas –directa o indirectamente, positiva o negativamente- el proceso y los resultados del proceso.

**Sala de desarrollo:** departamento física donde se corta y confecciona una prenda. Engloba todas aquellas actividades que requieren operación manual o de inspección, en un espacio abierto de manufactura.

**Minuta:** listado detallado de utilización de agujas, maquinaria, consumos, operaciones de costura y observaciones para la realización del patrón y la confección de prendas.

**Carta de hilos:** listado detallado del consumo de hilo, puntadas por pulgada, longitud de pulgadas, tipos de hilo, calidad de hilo e información general del hilo.

**Servidor web:** programa informático que se ejecuta continuamente en un computador, manteniéndose a la espera de peticiones de ejecución que le hará un cliente o usuario de Internet. El servidor web contesta peticiones entregando como resultado la información solicitada.

**Intranet:** red de ordenadores privados que utiliza tecnología Internet para compartir dentro de una organización parte de sus sistemas de información y sistemas operacionales.

**Usuario:** persona que usa una cosa o se sirve habitualmente de ella.

**Red:** conjunto de equipos informáticos conectados entre sí por medio de dispositivos físicos que envían y reciben datos con la finalidad de compartir información y recursos.

**Protocolo de comunicación:** conjunto de reglas de sintaxis, semántica y sincronización usadas por computadoras para comunicarse unas con otras a través de una red.

**TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol):** este protocolo hace posible enlazar cualquier tipo de información entre computadoras sin importar el lenguaje, sistema operativo y hardware de cada computadora. No es un solo protocolo, es un conjunto de protocolos que funcionan sobre una red.

**Contrafuegos o Firewall:** parte de un sistema o una red que está diseñada para bloquear el acceso no autorizado, permitiendo al mismo tiempo comunicaciones autorizadas. Puede ser implementado en hardware o software o una combinación de ambos. Evitan que usuarios de Internet no autorizados tengan acceso a redes privadas conectadas a Internet, especialmente Intranets.

**Proxie:** programa o dispositivo en un punto intermedio entre un ordenador conectado a Internet y el servidor al que se está accediendo. Realmente no se accede al servidor, sino que se realiza una solicitud sobre el proxy y este conecta con el servidor que se quiere acceder y devuelve el resultado de la solicitud. Este se utiliza por seguridad, rendimiento, anonimato entre otros.

**Detector de tráfico de red:** herramienta que permite supervisar el tráfico de una red. En general, lo usan los administradores para diagnosticar problemas en redes y para obtener información sobre el tráfico que circula en la red, además que detecta y captura paquetes sospechosos.

**Browser:** aplicación que opera a través de Internet, interpretando la información de archivos y sitios web para que podamos leerla.