

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO**



Diagnóstico Operativo Empresarial de Textiles S.A.

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAGÍSTER EN
DIRECCIÓN DE OPERACIONES PRODUCTIVAS**

OTORGADO POR LA

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

PRESENTADA POR:

Armas Sarmiento, Katia Jane

Baldeón Cerna, Miluska Teresa

Lagos Flores, Rosa Irene

Mujica Figueroa, Luis Felipe

Asesor: Ricardo Pino Jordán

Santiago de Surco, junio 2017

Agradecimientos

Los estudiantes de la presente investigación agradecemos a CENTRUM Católica por la calidad de enseñanza impartida a lo largo de todos los cursos dictados, al material, a la calidad y a la metodología de sus docentes; que nos han permitido incrementar nuestros conocimientos y destrezas en el campo de operaciones.



Dedicatorias

A Dios sobre todas las cosas, a mis padres y hermanos por el apoyo incondicional, y a Frank por ser mi soporte en todo momento.

Katia Armas Sarmiento

A Dios en primer lugar, a mis padres Lucho & Teresa y hermanos por su apoyo y amor incondicional, y en especial a mi hermana Erika, por ser la impulsora en el crecimiento de mi vida profesional.

Miluska Baldeón Cerna

A Dios por darme la fortaleza en cada paso que doy, a mis padres y hermana por estar siempre a mi lado, a Fernando por su apoyo incondicional, a mi cuñado y sobre todo a mi sobrino Joaquín por dar alegría a mi vida.

Rosa Lagos Flores

A mi esposa por su apoyo incondicional, a mi familia por la paciencia brindada, a Dios por guiar mi camino y a mi equipo de tesis por su alegría.

Luis Felipe Mujica Figueroa

Resumen Ejecutivo

El objetivo principal de la presente investigación es realizar el diagnóstico operativo empresarial de la empresa Textiles S.A., empresa ligada al rubro textil desde hace más de 40 años con un alto nivel de integración vertical permitiéndole integrar su cadena de suministro desde la producción del algodón hasta la distribución del producto terminado. Textiles S.A. facturó S/. 23'299,000 al corte del año 2016 entre todos sus productos, posee clientes tanto nacionales como internacionales con una participación de sus ventas del 73% y 27% respectivamente, exportando sus productos a países como Estados Unidos, Ecuador, Colombia, Brasil, México, Francia, Italia, Japón, entre otros.

El diagnóstico se ha realizado de manera transversal a todas las áreas de la empresa y en cada una de ellas se han hallado oportunidades de mejora bajo las cuales se han planteado recomendaciones, profundizando algunas de ellas en propuestas de mejora. Las propuestas planteadas buscan elevar la rentabilidad de la empresa y su competitividad en un mercado que es altamente cambiante.

Dentro del diagnóstico realizado se ha priorizado el análisis en la planta principal de la empresa ubicada en Lima, en esta planta se realiza la fabricación de los productos de hilados y telas, siendo el producto de telas quien posee la mayor participación del nivel de producción en esta planta. Asimismo, se ha logrado identificar que la mayor cantidad de oportunidades de mejora en los procesos operativos y de gestión se encuentran en la fabricación de las telas.

Como parte de las oportunidades de mejora, se ha identificado la generación de mermas en los productos que equivalen a ventas perdidas por un monto aproximado de 2'000,000 dólares anuales, lo que en consecuencia genera un incremento en los inventarios de la empresa teniendo como stock inmovilizado un valorizado por S/. 131'193,000 al corte del 2016, siendo el almacén de telas quien posee una menor rotación del inventario.

Adicionalmente, la empresa tiene reclamos de sus clientes que pueden llegar a alcanzar los 280,000 dólares anuales, cuyo principal motivo es la calidad de los productos y las entregas tardías de los pedidos. Herramientas como 5S, estandarización, Lean-Six Sigma, Kaizen, la metodología DMAIC, han sido propuestas para mejorar la gestión de estos procesos, y así reducir estos sobrecostos y elevar las ventas.

En cuanto a la planificación, mantenimiento y cadena de suministro se evidencia que existen oportunidades de mejora dirigidas a la gestión de las áreas donde se necesita implementar estrategias con una visión más competitiva alineada con las necesidades que exige el mercado.

La implementación de las propuestas planteadas busca alcanzar un impacto anual de S/. 880,000, que representa el 9.5% del margen operativo y a su vez el 0.4% sobre las ventas con respecto al año 2016. Éstas propuestas impactan directamente en indicadores como el *lead time* de producción, rotación de inventario, así como en el porcentaje de mermas y reprocesos a lo largo de los procesos productivos. Cabe mencionar que, en su mayoría, las propuestas de mejora planteadas se han enfocado en la reducción de costos debido a la situación actual que atraviesa el sector textil.

Abstract

The main purpose of the present investigation is to carry out the business operational diagnosis of Textiles SA, a textile company within the industry for more than 40 years with a high level of vertical integration allowing it to integrate its supply chain from cotton production to the final product distribution. Textiles S.A. billed S/. 23'299,000 at the end of 2016 among all its products, its customer portfolio is composed by national and international customers with a 73% and 27% of the participation respectively, exporting its products to countries such as the United States, Ecuador, Colombia, Brazil, Mexico, France, Italy, Japan, among others.

The diagnosis has been carried out in a holistic way through all areas of the company and in each area, opportunities for improvement have been found under which recommendations have been proposed, deepening some of them in proposals for improvement. The proposals seek to increase the profitability of the company and its competitiveness in a market that is highly changing.

The main plant of the company is located in Lima, this plant has been prioritized for the analysis. The plant produces yarns and fabrics, being the fabrics the product that has the largest production share in this plant. Likewise, it has been possible to identify that the greatest number of opportunities for improvement in the operational processes are related to the manufacture of the fabrics. As part of the improvement opportunities, it has been identified the existence of losses in the products that correspond to lost sales with an amount of 2'000,000 dollars per year, which generates the inventory increase of the company creating stock valued in S/. 131'193,000 at the end of 2016, being the fabrics warehouse the lowest inventory turnover.

Additionally, the company has claims from its customers that can reach the 280,000 dollars per year whose main reason is the quality of the products and the late deliveries of the

orders. Management tools such as 5S, standardization, Lean-Six Sigma, Kaizen, DMAIC methodology, have been proposed to improve the processes, aiming to reduce costs and boost sales.

Regarding to planning, maintenance and supply chain, it is evident that there are opportunities for improvement with an appropriate management of the processes where it is necessary to implement strategies with a more competitive vision aligned with the needs demanded by the market.

The implementation of proposals are pointing to reach an annual impact of S/. 880,000 which represents 9.5% of the operating margin and at the same time an increase of 0.4% of sales compared to the year 2016. These proposals have a direct impact on indicators such as production lead-time, inventory rotation, as well as the percentage of losses and reprocesses along the production processes. It should be mentioned that the majority of proposals for improvement have been focused mainly on the reduction of costs due to the current situation in the textile sector.

Keywords: Operative diagnostic, process analysis, Textile industry, productivity, supply chain, quality.

Tabla de Contenido

Lista de Tablas	vii
Lista de Figuras.....	xi
Capítulo I: Introducción	1
1.1 Introducción	1
1.2 Descripción de la Empresa.....	2
1.3 Productos Elaborados.....	4
1.4 Ciclo Operativo	8
1.5 Diagrama Entrada-Proceso-Salida	10
1.6 Clasificación según sus Operaciones Productivas	11
1.7 Matriz del Proceso de Transformación	12
1.8 Relevancia de la Función de Operaciones.....	13
1.9 Conclusiones	15
Capítulo II: Marco Teórico.....	16
2.1 Ubicación y Dimensionamiento de la Planta	16
2.1.1 Ubicación de planta.....	16
2.1.2 Dimensionamiento de planta.....	20
2.2 Planeamiento y Diseño de los Productos	21
2.2.1 Secuencia genérica del diseño del producto.	22
2.2.2 Aspectos a considerar en el planeamiento y diseño del producto.....	27
2.2.3 Aseguramiento de la calidad en el diseño de producto.....	28
2.3 Planeamiento y Diseño del Proceso	30
2.3.1 Tipos de diseño de procesos.	31
2.3.2 Selección del proceso.....	33
2.3.3 Diseño del proceso.....	34

2.4	Planeamiento y Diseño de Planta	35
2.4.1	Tipos de distribución de planta.....	36
2.4.2	Tipos de procesos de la distribución de planta.....	38
2.4.3	Disposición de planta.....	38
2.5	Planeamiento y Diseño del Trabajo	40
2.5.1	Diseño del puesto de trabajo.....	40
2.5.2	Ergonomía y entorno de trabajo.....	42
2.5.3	Medición del puesto de trabajo.....	43
2.6	Planeamiento Agregado	43
2.6.1	Modelación de la demanda.....	44
2.6.2	Estrategias empleadas.....	45
2.6.3	Pasos para el planeamiento agregado.....	46
2.6.4	Sales & Operations Planning.....	47
2.7	Programación de las Operaciones Productivas	48
2.7.1	Optimización del proceso productivo.....	49
2.7.2	Programación de operaciones.....	50
2.7.3	Gestión de la información.....	52
2.8	Gestión Logística.....	53
2.8.1	Compras y abastecimiento.....	53
2.8.2	Función de almacenes.....	55
2.8.3	Función de inventarios.....	55
2.9	Gestión de Costos.....	57
2.9.1	Costeo por órdenes de trabajo y por proceso.....	57
2.9.2	Costeo basado en actividades.....	58
2.10	Gestión y Control de la Calidad	59

2.10.1	Gestión de la calidad.....	59
2.10.2	Control de la calidad.....	61
2.11	Gestión del Mantenimiento.....	62
2.11.1	Mantenimiento correctivo.....	62
2.11.2	Mantenimiento preventivo.....	63
2.12	Cadena de Suministro.....	64
2.12.1	Definición del producto.....	64
2.12.2	Niveles de tercerización.....	66
2.12.3	Sistemas de la cadena de suministro.....	66
2.12.4	Modelos de negocio.....	67
Capítulo III: Ubicación y Dimensionamiento de la Planta		68
3.1	Dimensionamiento de Planta.....	68
3.2	Ubicación de Planta.....	70
3.2.1	Factores generales de localización.....	71
3.3	Propuestas de Mejora.....	75
3.4	Conclusiones.....	75
Capítulo IV: Planeamiento y Diseño de los Productos.....		77
4.1	Secuencia del Planeamiento del Diseño del Producto.....	77
4.2	Aspectos a Considerar en el Planeamiento y Diseño del Producto.....	81
4.3	Aseguramiento de la Calidad del Diseño.....	82
4.4	Propuestas de Mejora.....	84
4.5	Conclusiones.....	84
Capítulo V: Planeamiento y Diseño del Proceso.....		86
5.1	Mapeo de procesos.....	86
5.2	Diagrama de Actividades de los Procesos Operativos.....	89

5.3	Herramientas para Mejorar los Procesos.....	94
5.4	Descripción de los Problemas Detectados en los Procesos.....	100
5.4.1	Problemas detectados en Hilandería.....	100
5.4.2	Problemas detectados en Tejeduría.....	102
5.4.3	Problemas detectados en Tintorería y Acabados.....	104
5.5	Propuestas de Mejora.....	105
5.6	Conclusiones.....	108
Capítulo VI: Planeamiento y Diseño de Planta.....		109
6.1	Distribución de Planta.....	109
6.2	Análisis de la Distribución de Planta.....	112
6.3	Propuestas de Mejora.....	117
6.4	Conclusiones.....	120
Capítulo VII: Planeamiento y Diseño de Trabajo.....		122
7.1	Planeamiento del Trabajo.....	122
7.2	Diseño del Trabajo.....	125
7.3	Propuestas de Mejora.....	130
7.4	Conclusiones.....	131
Capítulo VIII: Planeamiento Agregado.....		132
8.1	Estrategias Usadas en el Planeamiento Agregado.....	132
8.2	Análisis del Planeamiento Agregado.....	133
8.3	Pronósticos y Modelación de la Demanda.....	136
8.4	Planeamiento de Recursos.....	138
8.5	Propuestas de Mejora.....	140
8.6	Conclusiones.....	142
Capítulo IX: Programación de Operaciones Productivas.....		144

9.1	Optimización del Proceso Productivo	144
9.2	Programación	144
9.3	Gestión de la Información	147
9.4	Propuestas de Mejora	148
9.5	Conclusiones	151
Capítulo X: Gestión Logística.....		153
10.1	Diagnóstico de la Función de Compras y Abastecimiento	153
10.1.1	Principales bienes y servicios.	154
10.1.2	Principales proveedores.	157
10.1.3	Riesgos de abastecimiento.	158
10.1.4	Incertidumbre de la oferta.	160
10.1.5	Tecnología en la gestión de compras.	161
10.2	La Función de Almacenes	161
10.2.1	Tipo de almacenes.....	161
10.2.2	Automatización de almacenes.....	162
10.3	Inventarios.....	163
10.3.1	Análisis de rotación de inventarios.....	164
10.4	La Función de Transporte, Distribución y Tercerización	167
10.5	Propuesta de Mejora.....	169
10.6	Conclusiones	172
Capítulo XI: Gestión de Costos		174
11.1	Costeo por Órdenes de Trabajo	179
11.2	Costeo Basado en Actividades	183
11.3	Propuestas de Mejora	184
11.4	Conclusiones	184

Capítulo XII: Gestión y Control de la Calidad	186
12.1 Gestión de la Calidad	186
12.2 Control de la Calidad.....	189
12.3 Propuestas de Mejora	197
12.4 Conclusiones	203
Capítulo XIII: Gestión del Mantenimiento	205
13.1 Mantenimiento Correctivo	210
13.2 Mantenimiento Preventivo	212
13.3 Propuestas de Mejora	218
13.4 Conclusiones	220
Capítulo XIV: Cadena de Suministro	223
14.1 Definición del Producto	223
14.2 Descripción de las Empresas que Conforman la Cadena de Suministro.....	227
14.3 Nivel de integración vertical, tercerización, alianzas o <i>joint venture</i>	228
14.4 Modelo de Negocio	230
14.5 Estrategias de Canal de Distribución	231
14.7 Propuesta de Mejora.....	232
14.8 Conclusiones	234
Capítulo XV: Conclusiones y Recomendaciones.....	236
15.1 Conclusiones	236
15.2 Recomendaciones.....	238
Referencias.....	242
Apéndice A: Plano de Textiles S.A.	247
Apéndice B: Estado de Ganancias y Pérdidas de Textiles S.A.....	248

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Ponderación Cuantitativa de Factores</i>	19
Tabla 2. <i>Método Básico de Cuestionamiento Técnico</i>	23
Tabla 3. <i>Análisis de Valor Producto</i>	30
Tabla 4. <i>Capacidad de Planta vs. Proyección de Venta de Telas (miles de metros)</i>	69
Tabla 5. <i>Capacidad de Planta vs. Proyección de Venta de Hilados de Algodón (toneladas)</i> . 69	
Tabla 6. <i>Ubicación de los Principales Proveedores de Algodón</i>	72
Tabla 7. <i>Análisis de Valor de Productos de Textiles S.A.</i>	85
Tabla 8. <i>Check List de Herramientas por Proceso</i>	100
Tabla 9. <i>Resumen DAP de Hilandería</i>	100
Tabla 10. <i>Indicadores de Proceso de Hilandería</i>	101
Tabla 11. <i>Resumen del DAP de Tejeduría</i>	102
Tabla 12. <i>Indicadores de Proceso de Tejeduría</i>	103
Tabla 13. <i>Resumen del DAP de Tintorería y Acabados</i>	104
Tabla 14. <i>Indicadores de Proceso de Tintorería</i>	105
Tabla 15. <i>Propuesta de Mejora de Procesos</i>	106
Tabla 16. <i>Resumen de Actividades del Proceso de Fabricación de Tela Hilo/Color</i>	107
Tabla 17. <i>Tabla de Relación y Razón de Márgenes en el Área de Tintorería</i>	119
Tabla 18. <i>Propuesta de Mejora para Reducción de Tiempos de Traslados en Area de Tintorería</i>	121
Tabla 19. <i>Estándar de Personal de Textiles S.A.</i>	123
Tabla 20. <i>Cumplimiento del Programa de Capacitación</i>	124
Tabla 21. <i>Lista de Manuales, Procedimiento e Instructivos</i>	125
Tabla 22. <i>Indicador de Rotación en el año 2016</i>	126
Tabla 23. <i>Monitoreo de Ruido</i>	127
Tabla 24. <i>Monitoreo de Iluminación</i>	128

Tabla 25. <i>Monitoreo de Estrés Térmico</i>	128
Tabla 26. <i>Dimensiones de Clima Organizacional</i>	129
Tabla 27. <i>Propuesta de Mejora para la Implementación de S&OP</i>	141
Tabla 28. <i>Motivos de Atraso de Tela, 2016</i>	147
Tabla 29. <i>Propuesta de Mejora de Centralización de la Función de Programación en PCP</i>	150
Tabla 30. <i>Propuesta de Mejora para el Uso de Tarjetas en la Programación</i>	151
Tabla 31. <i>Histórico de Gastos de Servicios de Confecciones (miles de soles), 2012-2016</i> ..	155
Tabla 32. <i>Histórico de Gastos de Servicios de Transporte (miles de soles), 2012-2016</i>	156
Tabla 33. <i>Consumos de Algodón (miles de soles), 2012-2016</i>	156
Tabla 34. <i>Consumos de Químicos y Colorantes (miles de soles), 2012-2016</i>	157
Tabla 35. <i>Proveedores Principales de Algodón</i>	158
Tabla 36. <i>Proveedores Principales de Productos Químicos y Colorantes</i>	159
Tabla 37. <i>Proveedores Principales de Avíos</i>	160
Tabla 38. <i>Especificaciones de Almacenamiento de Hilos de Algodón</i>	164
Tabla 39. <i>Valorizado del Inventario Total al Cierre Anual (miles de soles), 2012-2016</i>	165
Tabla 40. <i>Ratio de Rotación de Inventarios, 2012-2016</i>	165
Tabla 41. <i>Participación de las Ventas y Costo de Ventas en Producto Terminado</i>	166
Tabla 42. <i>Inventario Promedio y Costo de Ventas Mensual (miles de soles), 2016</i>	166
Tabla 43. <i>Servicio de Abastecimiento de Materia Prima y Producto Terminado, 2015</i>	168
Tabla 44. <i>Gastos de Ventas y Distribución, 2012-2016</i>	169
Tabla 45. <i>Anticuamiento y Participación de los Stock del Almacén de Tela (metros)</i>	170
Tabla 46. <i>Anticuamiento y Valorizado del Stock de Telas para Venta Local, 2015-2016</i>	171
Tabla 47. <i>Propuesta de Mejora de Reducción de Inventario de Telas</i>	172
Tabla 48. <i>Producción de Textiles S.A. por Producto</i>	174

Tabla 49. <i>Ventas Netas (miles de soles)</i>	174
Tabla 50. <i>Porcentaje de Costo de Ventas (miles de soles)</i>	175
Tabla 51. <i>Detalle de Costo de Ventas (miles de soles)</i>	176
Tabla 52. <i>Estado de Ganancias y Pérdidas por Productos Principales</i>	177
Tabla 53. <i>Detalle de Gastos de Ventas y Distribución (miles de soles)</i>	178
Tabla 54. <i>Detalle de Gastos de Administración (miles de soles)</i>	178
Tabla 55. <i>Margen Neto de Textiles S.A.</i>	179
Tabla 56. <i>Venta al Exterior por Cliente</i>	182
Tabla 57. <i>Regulaciones del Sector Textil</i>	186
Tabla 58. <i>Objetivos de Calidad de Textiles S.A. y Resultados al 2016</i>	188
Tabla 59. <i>Mapa de defectos de una Tela Revisada en Crudo</i>	193
Tabla 60. <i>Evolución del Indicador de Porcentaje de Tela no Exportable, 2016</i>	197
Tabla 61. <i>Propuesta de Mejora para Reducir Manchas de Manipuleo en Tela</i>	198
Tabla 62. <i>Propuesta de Mejora para Implementar Estándares de Proceso en Tintorería</i> ...	199
Tabla 63. <i>Propuesta de Mejora para Eliminar la Revisión del 100% de Tela Cruda</i>	200
Tabla 64. <i>Cantidad de Equipos por Área</i>	207
Tabla 65. <i>Maquinaria y Equipos de Textiles S.A. (miles de soles)</i>	207
Tabla 66. <i>Listado de Máquinas de Hilandería</i>	207
Tabla 67. <i>Listado de Máquinas de Tintorería</i>	208
Tabla 68. <i>Listado de Máquinas de Tejeduría, Estampado y PCP</i>	209
Tabla 69. <i>Porcentaje de Horas de Paro y Mantenimiento de los Equipos Críticos</i>	210
Tabla 70. <i>Identificación de Maquinaria</i>	213
Tabla 71. <i>Evaluación de Criticidad de Equipos</i>	214
Tabla 72. <i>Plan de Mantenimiento</i>	214
Tabla 73. <i>Limpieza, Lubricación e Inspecciones</i>	215

Tabla 74. <i>Manejo de Órdenes de Mantenimiento</i>	215
Tabla 75. <i>KPI y Reuniones</i>	216
Tabla 76. <i>Auditoría de Mantenimiento - Gestión de Repuestos</i>	217
Tabla 77. <i>Auditoría de Mantenimiento - Gestión Temprana de Equipos</i>	218
Tabla 78. <i>Factores de Mantenimiento</i>	219
Tabla 79. <i>Gastos de Mantenimiento</i>	220
Tabla 80. <i>Propuesta de Mejora en Mantenimiento</i>	221
Tabla 81. <i>Cantidad de Quintales de Algodón Producidos en Plantas Propias, 2016</i>	229
Tabla 82. <i>Lista de Proveedores con Mayor Participación en el Abastecimiento</i>	233
Tabla 83. <i>Estrategia de Negociación de Precios con Principales Proveedores</i>	234
Tabla 84. <i>Propuesta de Mejora para Reducir Costos de Abastecimiento de Químicos</i>	235



Lista de Figuras

<i>Figura 1.</i> Organigrama de Textiles S.A.....	5
<i>Figura 2.</i> Participación de ventas por planta en la categoría Hilados en Textiles S.A.....	6
<i>Figura 3.</i> Participación de ventas de la categoría Hilados en Textiles S.A.....	6
<i>Figura 4.</i> Participación de ventas de la categoría Telas en Textiles S.A.....	7
<i>Figura 5.</i> Participación de ventas de la categoría Prendas en Textiles S.A.....	7
<i>Figura 6.</i> Participación de ventas de todas las categorías de productos en Textiles S.A.	8
<i>Figura 7.</i> Ciclo operativo de Textiles S.A.....	9
<i>Figura 8.</i> Diagrama entrada-proceso-salida.	11
<i>Figura 9.</i> Clasificación de Textiles S.A. por sus operaciones.	12
<i>Figura 10.</i> Matriz de transformación de Textiles S.A.....	13
<i>Figura 11.</i> Factores de Ubicación.....	17
<i>Figura 12.</i> Método de análisis del punto de equilibrio.....	19
<i>Figura 13.</i> Modelo de los 11 Pasos en el proceso de desarrollo de productos.....	24
<i>Figura 14.</i> Relación entre tipo de producto y tipo de proceso.....	32
<i>Figura 15.</i> Principales símbolos de los diagramas de flujo de proceso.....	35
<i>Figura 16.</i> Pasos para la planeación agregada.....	47
<i>Figura 17.</i> Proceso de programación característico.	51
<i>Figura 18.</i> Modelo de un SGC basado en procesos según la Norma ISO 9001:2015.....	60
<i>Figura 19.</i> Proceso de programación característico.	65
<i>Figura 20.</i> Mercado de Textiles S.A.	71
<i>Figura 21.</i> Secuencia de desarrollo de un diseño enviado por el cliente.....	81
<i>Figura 22.</i> Mapa de procesos Textiles S.A.....	87
<i>Figura 23.</i> Diagrama de actividades del proceso de hilandería.....	90
<i>Figura 24.</i> Diagrama de actividades del proceso de tejido y revisión de tela.	92
<i>Figura 25.</i> Diagrama de actividades del proceso de tintorería y despacho al APT.....	93

<i>Figura 26.</i> Diagrama de flujo de la operación de homogeneizado en manuales.....	95
<i>Figura 27.</i> Gráfica de control del coeficiente de variación de masa.	96
<i>Figura 28.</i> Gráfica de tendencia para la producción de sanforizado y tejido mensual.....	96
<i>Figura 29.</i> Diagrama causa-efecto analizado para el problema de falla de tela.....	97
<i>Figura 30.</i> Diagrama de Pareto de motivos de atraso de tela (agosto 2016).	97
<i>Figura 31.</i> Estándar técnico: chamuscadora/desengomadora.....	99
<i>Figura 32.</i> Distribución de planta de la empresa Textiles S.A.....	111
<i>Figura 33.</i> Recorrido de la producción de hilado.	115
<i>Figura 34.</i> Recorrido de la producción de tela.	116
<i>Figura 35.</i> Recorrido de la preparación y acabado de tela.	117
<i>Figura 36.</i> Diagrama de Muther para planta de tintorería en Textiles S.A.	118
<i>Figura 37.</i> Razón de cercanía para maquinaria en área de tintorería.	119
<i>Figura 38.</i> Nueva distribución del área de tintorería.....	120
<i>Figura 39.</i> Resultado por dimensiones.....	130
<i>Figura 40.</i> Cumplimiento del programa de producción presupuestado 2016.	136
<i>Figura 41.</i> Cumplimiento del presupuesto de ventas 2016.	138
<i>Figura 42.</i> Cuadro de capacidades vs. presupuesto por telar y mercado.....	139
<i>Figura 43.</i> Propuesta de centralización de la función de programación en PCP.....	149
<i>Figura 44.</i> Almacén de telas.....	162
<i>Figura 45.</i> Layout del almacén de tela acabada.	163
<i>Figura 46.</i> Especificaciones técnicas en cotización del producto.	179
<i>Figura 47.</i> Costo unitario acumulado por proceso.	180
<i>Figura 48.</i> Cotización prevista vs. cotización real.	183
<i>Figura 49.</i> Gráfica de control para el coeficiente de variación de masa.	190
<i>Figura 50.</i> Espectrograma de masa de una cinta de algodón manuada.	190

<i>Figura 51.</i> Principales defectos de hilandería generadores de tela de segunda calidad 2016.	191
<i>Figura 52.</i> Principales defectos de tejeduría generadores de tela de segunda calidad 2016.	194
<i>Figura 53.</i> Principales defectos de tintorería generadores de tela de segunda calidad 2016.	196
<i>Figura 54.</i> Caracterización del proceso de hilandería.	201
<i>Figura 55.</i> Caracterización del proceso de tejeduría.	202
<i>Figura 56.</i> Caracterización del proceso de tintorería.	203
<i>Figura 57.</i> Organigrama del área de Mantenimiento.	205
<i>Figura 58.</i> Estructura de mantenimiento en el área de Hilandería y Tejeduría.	206
<i>Figura 59.</i> Boleta de orden de trabajo.	211
<i>Figura 60.</i> Actividades de mantenimiento preventivo.	212
<i>Figura 61.</i> Reporte detallado de trabajo de mantenimiento preventivo.	213
<i>Figura 62.</i> Consumos de materias primas y materiales auxiliares en miles de soles.	224
<i>Figura 63.</i> Participación de proveedores por tipo de producto.	224
<i>Figura 64.</i> Participación de proveedores Textiles S.A según el tipo de producto adquirido.	225
<i>Figura 65.</i> Matriz de Kraljic para los productos de Textiles S.A.	225
<i>Figura 66.</i> Pareto de consumo anual (miles de soles) de materia prima y materiales.	226
<i>Figura 67.</i> Pareto de compras (miles de soles) por tipo de algodón al cierre de 2016.	227
<i>Figura 68.</i> Pareto de compras por proveedor de producto químico al 31/12/16.	228
<i>Figura 69.</i> Costos de distribución en el ejercicio 2016.	232
<i>Figura 70.</i> Principales proveedores de productos apalancados en el ejercicio 2016.	233

Capítulo I: Introducción

1.1 Introducción

Desde los inicios de la humanidad las poblaciones han necesitado cubrir sus cuerpos con el fin de protegerse de los climas agrestes, así como también para diferenciarse de otros grupos. En un principio, esta protección ante el clima y la diferenciación con otros grupos se obtuvo haciendo uso de materiales naturales que, con el pasar del tiempo, fueron convirtiéndose en atuendos más complejos, utilizando fibras entrelazadas que, con ayuda de ciertos medios tecnológicos, formaron parte de procesos industrializados. Estos procesos han dado origen a una industria que mueve miles de millones de dólares en el mundo: la industria textil.

La industria textil es una de las industrias manufactureras más importantes en el mundo, en donde el concepto de una cadena de suministro globalizada ha permitido dar a conocer el ciclo operativo global y los beneficios económicos que se obtienen de este sector. Dentro de este contexto, el desempeño de la industria textil en el Perú representa US\$ 200 millones al año en adquisiciones de maquinaria industrial y otros equipos (*Gestión*, 2016). Sin embargo, la creciente oferta de los últimos años, la variabilidad de la demanda y el planeamiento de las operaciones no han dejado de ser restricciones a considerar en esta industria. Por esta razón, el presente diagnóstico operativo empresarial busca estudiar los procesos de la empresa textil denominada Textiles S.A. con el fin de analizar su metodología de trabajo en cada uno de los procesos claves del negocio, para así obtener una visión holística de la organización que permitirá identificar oportunidades de mejora.

A lo largo de 15 capítulos se dará a conocer cómo es el ciclo operativo de la empresa, sus criterios de ubicación y dimensionamiento de planta, su planeamiento y diseño de productos, la manera en que se diseñan los procesos, el planeamiento y diseño de planta, el planeamiento y diseño del trabajo, el planeamiento agregado, la programación de sus

operaciones, su logística, la gestión de costos, el aseguramiento de la calidad, el mantenimiento de sus activos y el análisis de su cadena de suministro, que bajo el soporte y rigor científico aportado por el marco teórico permitirán proponer mejoras para las falencias que puedan encontrarse como resultado del diagnóstico.

1.2 Descripción de la Empresa

Textiles S.A. es una organización perteneciente al rubro textil algodónero con un alto nivel de integración vertical en el Perú. Este alto nivel de integración le permite ensamblar la cadena de suministro desde la producción de algodón hasta la distribución de sus diversos productos a sus clientes en el mercado internacional; de esa forma, busca garantizar la calidad en cada etapa productiva, incluyendo la interpretación de las necesidades y requerimientos de su clientela. La finalidad de esta estructura es establecer parámetros y especificaciones en sus procesos que tienen el objetivo de proveer productos que excedan las expectativas del consumidor final. Esto permitirá desarrollar productos *full package*, cuyos procesos abarcan desde el desmotado de algodón, la producción de hilos finos y la fabricación de las telas hasta la confección de una amplia gama de prendas de alta calidad para su comercialización en el mercado tanto local como internacional para marcas de prestigio mundial.

Es importante resaltar el grado en el que la compañía se relaciona con el medio ambiente y la conciencia que se ha generado con respecto al cuidado de la naturaleza. La empresa incluye en su política de gestión ambiental el tratamiento de residuos sólidos y asume una posición activa en el recobro y reciclado de productos químicos para la recuperación de agua de los efluentes. Asimismo, sus procesos de combustión y generación de vapor consumen gas natural con el fin de generar la menor cantidad posible de emisiones de carbono. Todo esto se realiza bajo los estándares estipulados por las entidades gubernamentales que cumplen con las normas nacionales de aspectos ambientales.

En cuanto a sus certificaciones, la compañía cuenta con la certificación de calidad ISO 9001:2008 y la certificación *Business Alliance for Secure Commerce* (BASC), una alianza internacional cuyo objetivo es promover el comercio seguro con la cooperación de los gobiernos y organismos con el fin de facilitar el comercio internacional. Con respecto al clima laboral y el código de conducta, cuenta con una certificación de la *Worldwide Responsible Accredited Production* (WRAP), organización internacional dedicada a la certificación de las condiciones de trabajo legales, humanas y éticas en el mundo. Adicionalmente, la empresa posee otras certificaciones con referencia a su producción, como la Oekotex 100 Clase II y la *Global Organic Textile Standard* (GOTS) para sus acabados textiles y materias primas.

Cuenta con tres plantas industriales ubicadas en La Libertad, Ica y Lima, así como con dos plantas desmontadoras ubicadas en la costa norte peruana. La inversión en equipos y tecnología es continua con el fin de crear las mejores condiciones de trabajo en cada etapa del ciclo operativo, que abarca procesos de hilatura, tejido y confecciones. Alianzas estratégicas con sus proveedores de tecnología, químicos y maquinaria han permitido crear procesos de bases sólidas en las etapas de preproducción y producción, lo que ha permitido sentar los cimientos de una organización basada en la seguridad y eficiencia en infraestructura y tecnología.

Según el Manual de Calidad de Textiles S.A (2015), la misión y visión de la empresa es la siguiente:

- **Misión.** “Somos una empresa textil con líneas de negocio diversificadas y verticalmente integrada. Trabajamos para satisfacer los estándares de calidad de nuestros clientes, basados en capacidad innovadora, flexibilidad y vocación de servicio, a través de productos diferenciados” (p. 3).

- **Visión.** “Ser una empresa textil verticalmente integrada, innovadora, con productos textiles diversificados y de calidad, cuya flexibilidad le permita atender a mercados de segmento alto, con diseños y colecciones. Todo ello respaldado en una cultura de excelencia operativa, prontitud de respuesta, así como un alto nivel de atención a nuestros clientes; por medio de personal capacitado y motivado que nos permita tener un crecimiento con rentabilidad sostenida” (p. 3).

Textiles S.A. cuenta con cuatro gerencias: la Gerencia de Administración y Finanzas, la Gerencia Técnica o de Producción, la Gerencia de Comercial de Hilados y la Gerencia de Comercial de Tejidos y Confecciones, que reportan directamente a la Gerencia General. Asimismo, tiene once jefaturas que reportan a cada una de las cuatro gerencias y que conforman diversas áreas. Una de las más importantes es el área de Ingeniería Industrial, debido a que tiene bajo su responsabilidad los departamentos de Planeamiento y Control de la Producción (PCP), el Departamento de Calidad, Organización y Métodos, así como también el Departamento de Proyectos Especiales. En la Figura 1 se observa la distribución de cada uno de los departamentos de la empresa tomada del Manual de Calidad de Textiles S.A. (Textiles S.A., 2015).

1.3 Productos Elaborados

Dentro del portafolio de productos de la empresa se destacan cuatro categorías: (a) Hilados, (b) Telas, (c) Prendas y (d) Otros, cuya fabricación se encuentra distribuida en las diferentes plantas industriales, como se detalla en la página web de la empresa (www.textiles.com.pe). Esta división permite obtener mayor estandarización en los procesos productivos para así lograr altos estándares de calidad de una forma sistemática, promoviendo que los clientes prefieran desarrollar sus productos con la compañía desde el diseño hasta la confección de las prendas.

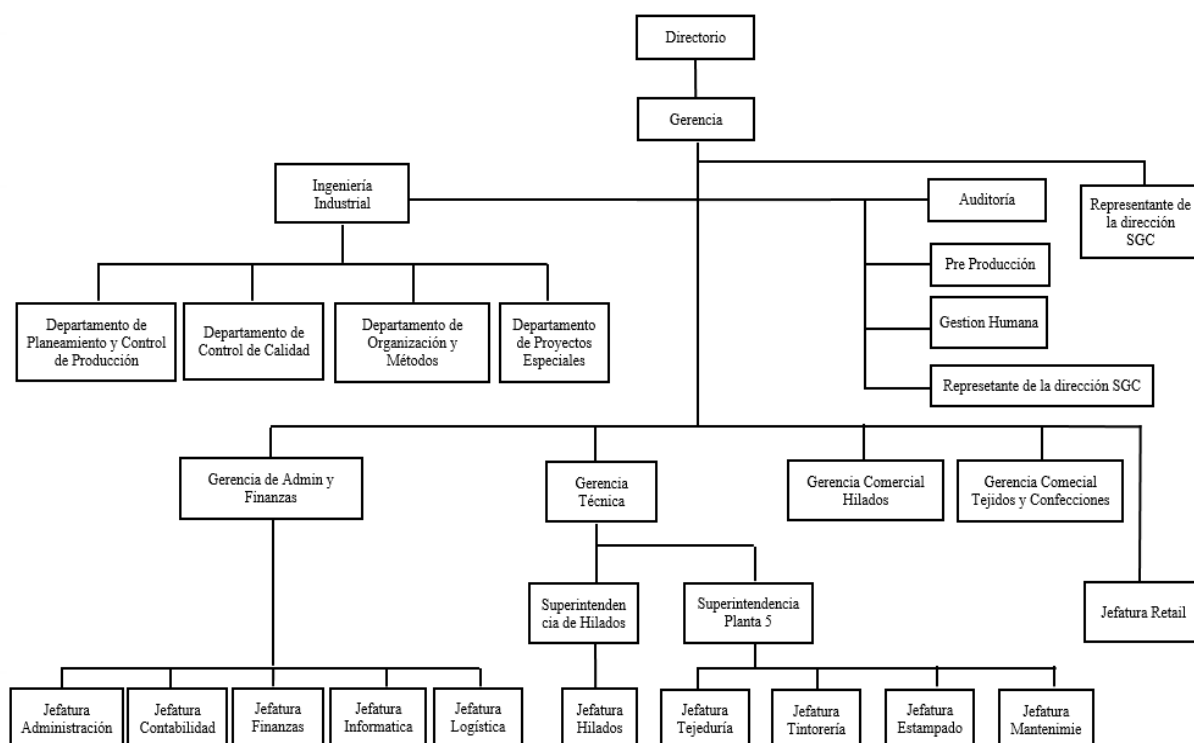


Figura 1. Organigrama de Textiles S.A.

Tomado de *Manual de calidad*, por Textiles S.A., 2015.

En la categoría Hilados, Textiles S.A. produce alrededor de diez mil toneladas al año de hilados de algodón entre las variedades de: (a) pima peinado (fibra extra larga), (b) tangüis (fibra larga), y (c) americano. Estas materias primas se destinan tanto a la venta como a la fabricación de telas que abastecen al mercado local e internacional. En la planta ubicada en La Libertad se producen hilos de títulos (grosor del hilado) más finos, mientras que en la planta ubicada en Ica se trabajan los hilados con un título mayor; en Lima se trabajan mezclas, es decir, hilados cuya composición no está basada en algodón 100% sino también en polyester o spándex. La Figura 2 muestra la participación de cada planta en las ventas de esta categoría, en donde se observa que las plantas con mayor presencia son La Libertad e Ica. Esto se debe a la baja demanda de hilos con mezclas.

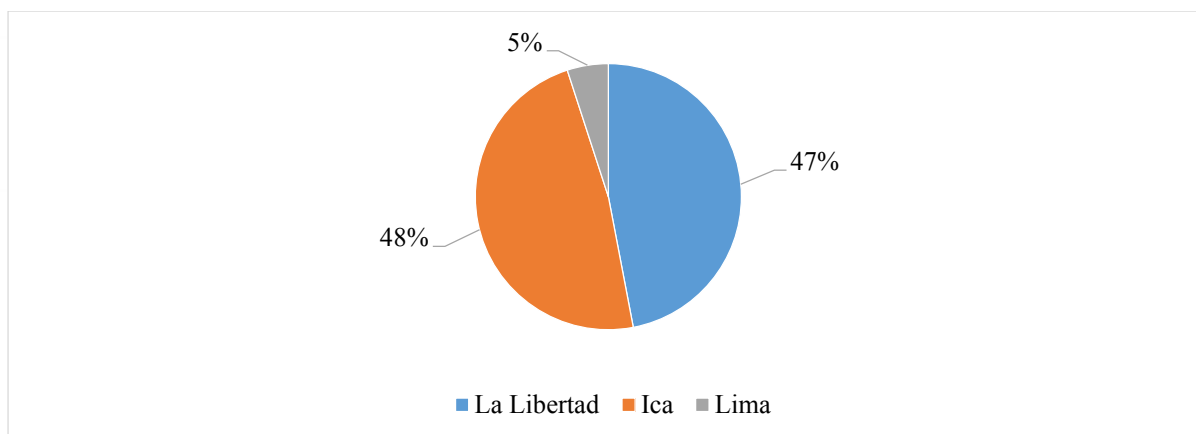


Figura 2. Participación de ventas por planta en la categoría Hilados en Textiles S.A.

Es importante resaltar que Textiles S.A. tiene alta participación en el mercado local. Así, la Figura 3 muestra el porcentaje de participación de venta hacia los mercados nacional y extranjero, en los que el 7% de venta de la categoría Hilados está destinada al mercado extranjero, mientras que el 93% está destinado al mercado nacional.

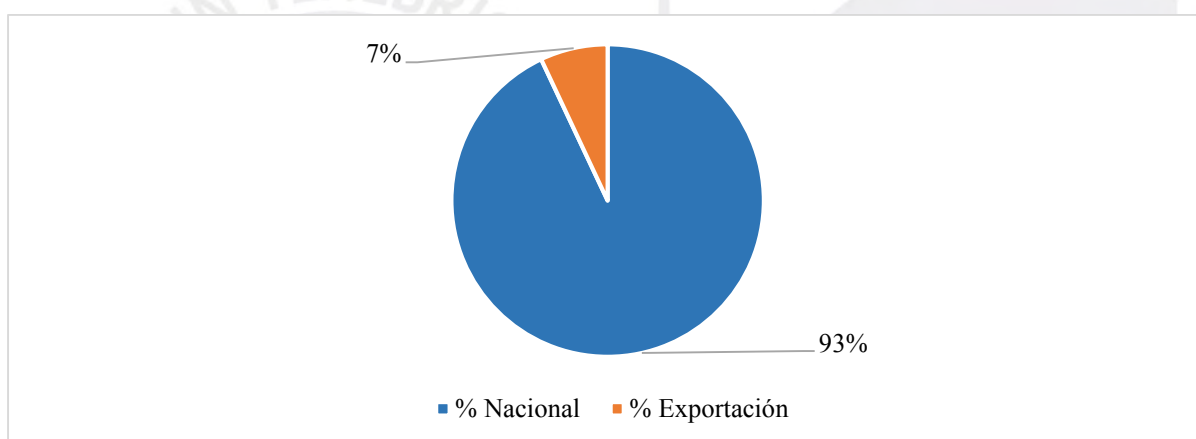


Figura 3. Participación de ventas de la categoría Hilados en Textiles S.A.

En la categoría de telas, la empresa fabrica un aproximado de seis millones de metros de tela al año. Esta producción está destinada para la venta directa, abastecimiento a los mercados de confección de prendas de vestir y también al mercado de decoración para la fabricación de cortinas, tapicería e interiores. Según el proceso productivo, las telas pueden clasificarse en: (a) blancas, (b) teñidas, (c) estampadas, y (d) telas de hilo/color (estas últimas requieren hilado teñido previo al proceso de tejido para así poder aplicarles texturas y diseños). Es en la planta de Lima, sede central, donde se lleva a cabo la fabricación de telas.

Aquí se incluyen los procesos de tejido y de tintorería, que incluyen los subprocesos de preparación, teñido, estampado y acabados de telas. Con respecto a su participación de ventas en el mercado nacional y extranjero, la Figura 4 muestra que el 56% de la producción de telas se destina al mercado extranjero, mientras que el 44% al mercado nacional.

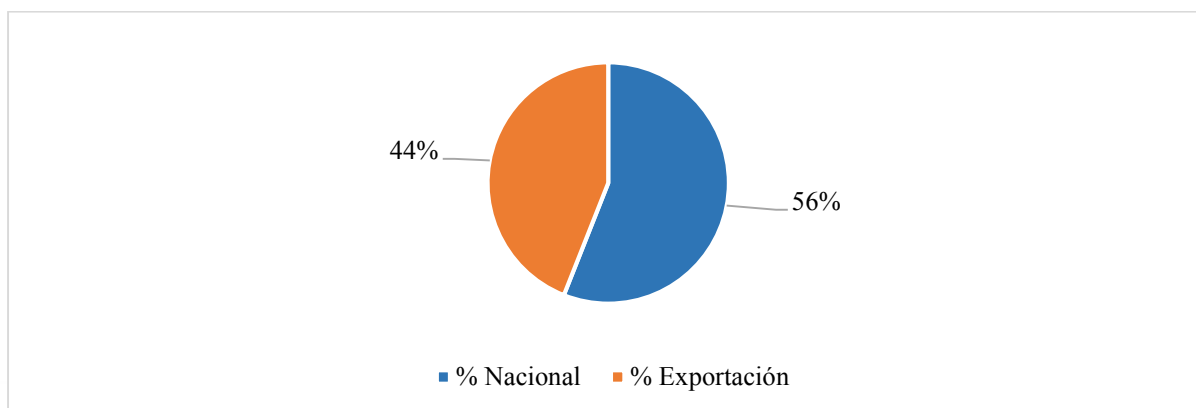


Figura 4. Participación de ventas de la categoría Telas en Textiles S.A.

En la categoría de prendas, la empresa utiliza a su subsidiaria, que actúa como el principal gestor en los procesos de confección. Esta compañía subsidiaria, produce aproximadamente 850,000 prendas anuales solo para Textiles S.A., que son canalizadas principalmente hacia el mercado de exportación. Esta información se refleja en la Figura 5, donde es posible observar que la participación promedio de ventas del año 2016 en esta categoría es de 90% al mercado extranjero y 10% al mercado local, lo que la ayuda a posicionarse dentro de los 15 mejores exportadores del mundo textil.

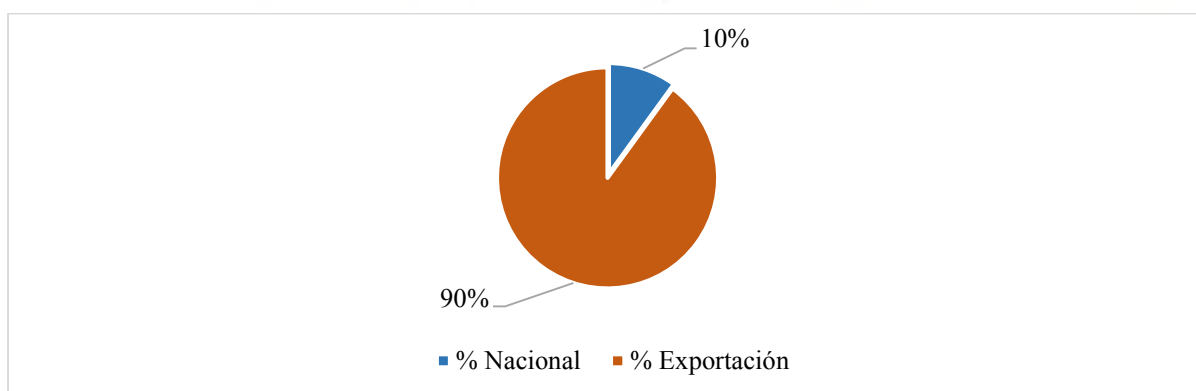


Figura 5. Participación de ventas de la categoría Prendas en Textiles S.A.

Finalmente, la categoría Otros contiene productos como: (a) algodón, (b) desperdicios, (c) pepa, (d) servicios y (e) productos destinados al mercado *retail*, como telas de algodón, telas de lana, prendas de lana, accesorios de algodón y otros tipos de mercadería de algodón. Esta categoría representa el 11% del total de ventas. Así, es posible mostrar la participación en ventas que tiene cada categoría en la Figura 6, con la categoría Hilados liderando las ventas anuales.

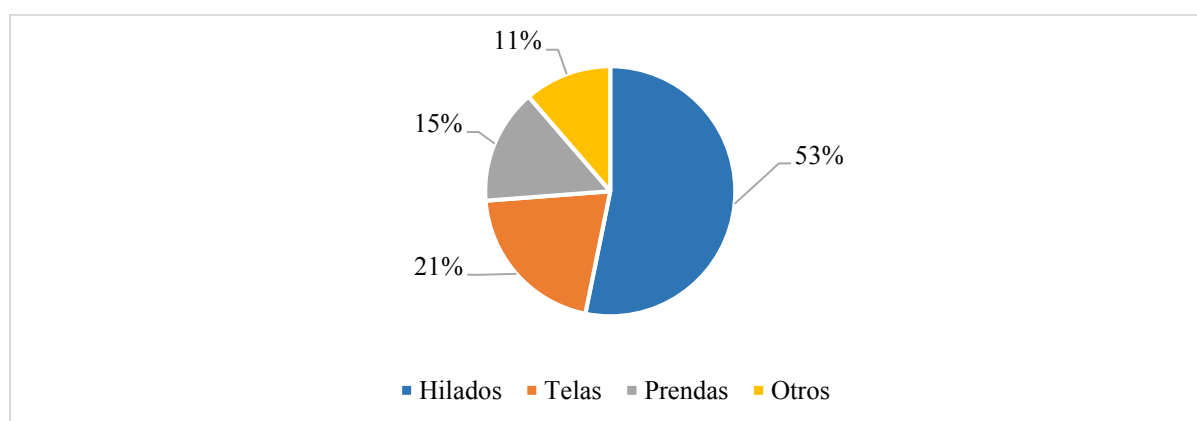


Figura 6. Participación de ventas de todas las categorías de productos en Textiles S.A.

1.4 Ciclo Operativo

Según D'Alessio (2012), toda empresa está conformada por tres columnas fundamentales: (a) Operaciones, (b) Finanzas, y (c) Comercial, que operan de forma integral y coordinada, cuyo objetivo es controlar el uso correcto de los recursos y de la productividad; asimismo se encuentran enlazadas por áreas como Recursos Humanos y Logística para su correcto funcionamiento (ver Figura 7).

El área de Finanzas en la empresa Textiles S.A. se encuentra a cargo de la Gerencia de Administración y Finanzas, encargada de obtener los recursos económicos para el aprovisionamiento de los materiales directos, como el algodón, avíos, químicos y colorantes, así como también para el caso de los recursos indirectos cuyo aprovisionamiento puede ser tanto de proveedores locales e internacionales, con la finalidad de que el área de Operaciones cuente con los elementos necesarios en el momento oportuno. Cabe resaltar que esta área

cumple la función de logística de entrada debido a que sirve de apoyo a todas las áreas de la empresa, tanto para la compra de materiales como en la adquisición de activos.

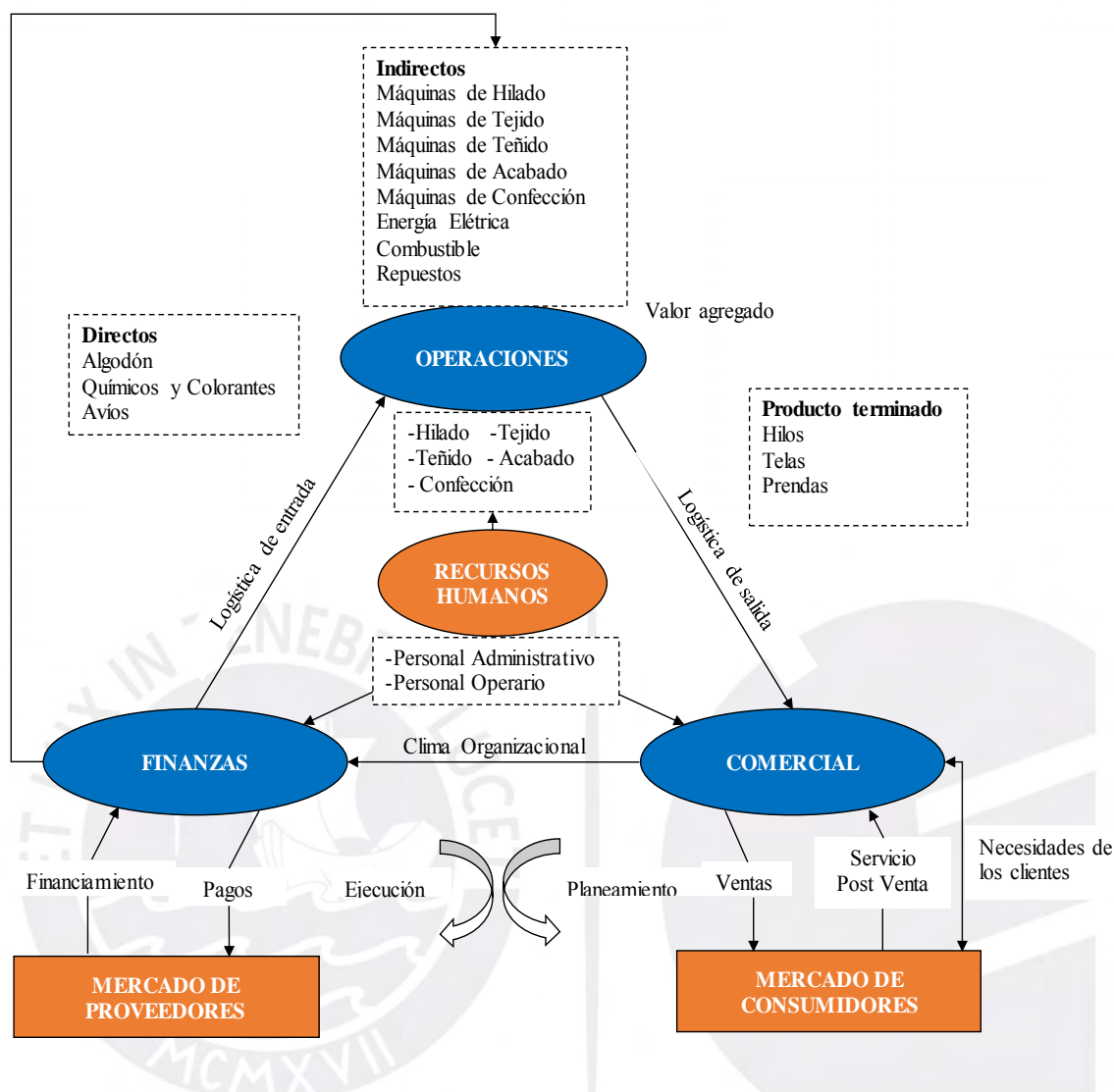


Figura 7. Ciclo operativo de Textiles S.A.

Adaptado de *Administración de las operaciones productivas: un enfoque en procesos para la gerencia*, por D' Alessio, 2012.

El área de Operaciones comprende los procesos fundamentales de: (a) hilatura, (b) teñido de hilado, (c) tejido de telas, (d) preparación de telas, (e) teñido de telas, (f) estampado de telas, (g) acabado de telas, y (h) confección de prendas. A través de estos procesos se logra transformar la materia prima en los diversos productos que Textiles S.A. ofrece al mercado, como hilos, telas y prendas.

A partir del proceso de hilatura, el algodón se traslada en fardos para su respectiva limpieza y atraviesa por una serie de procesos y maquinarias donde se transforma en hilado, ya sea para iniciar el proceso de teñido, para su uso en el área de Tejeduría o para su venta directa. Posteriormente, en el proceso de tejido, se fabrican las telas, que luego atravesarán procesos químicos diversos como preparado, teñido, estampado y acabado antes de ser empleadas para la confección de prendas. El producto final lo define el cliente, por lo tanto, en cada uno de los procesos productivos es necesario el control de los parámetros de proceso que permiten garantizar la calidad de cada producto.

El área de Operaciones también cumple la función de logística de salida, debido a que involucra la distribución de productos terminados, los almacenes, las rutas y todo lo que se requiere para empalmar con los canales de distribución, con el objetivo de llegar a los clientes de la empresa.

Por su parte, el área Comercial está conformada por dos gerencias: (a) la Gerencia Comercial de Hilados, y (b) la Gerencia Comercial de Tejidos-Confecciones. Ambas gerencias se encargan de detectar las necesidades del mercado de consumidores y se apoyan en la Jefatura de Preproducción para investigar, buscar materiales y diseñar tejidos que permitan desarrollar prototipos tanto de telas como de prendas para satisfacer los requerimientos actuales del cliente en un mercado exigente y cambiante.

1.5 Diagrama Entrada-Proceso-Salida

La Figura 8 muestra el diagrama entrada-proceso-salida de Textiles S.A, en donde se observan las etapas del ciclo de transformación: diseño, insumos, indirectos, producto terminado y servicio post venta.

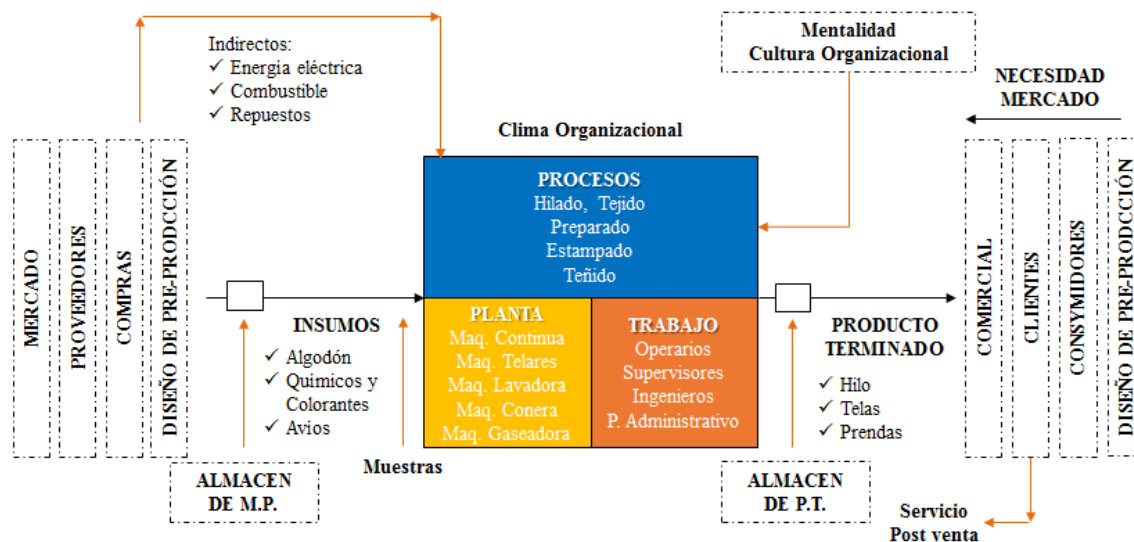


Figura 8. Diagrama entrada-proceso-salida.

En la etapa de diseño se recogen los datos estadísticos de ventas y proyección de la demanda; es después de esta etapa que entran a tallar los insumos como el algodón, químicos, colorantes y avíos. Los indirectos como combustible, energía, y repuestos contribuyen con agregar valor al producto final; sin embargo, no forman parte de él. El producto final es el resultado de un proceso soportado por dos elementos fundamentales como son la planta (máquinas diversas) y el trabajo que forma parte del recurso humano imprescindible en la organización. Todo esto resulta en la obtención de hilos, telas y prendas que serán comercializadas en el mercado local y de exportación.

1.6 Clasificación según sus Operaciones Productivas

Textiles S.A. se clasifica principalmente como productora de bienes físicos debido a que sus productos se pueden almacenar, transformar y transportar. Sus operaciones específicamente corresponden al proceso de manufactura, donde destaca el subproceso de fabricación (ver Figura 9), ya que los procesos que se realizan implican un cambio físico del algodón hasta obtener los diversos productos de hilados, telas y prendas de vestir.

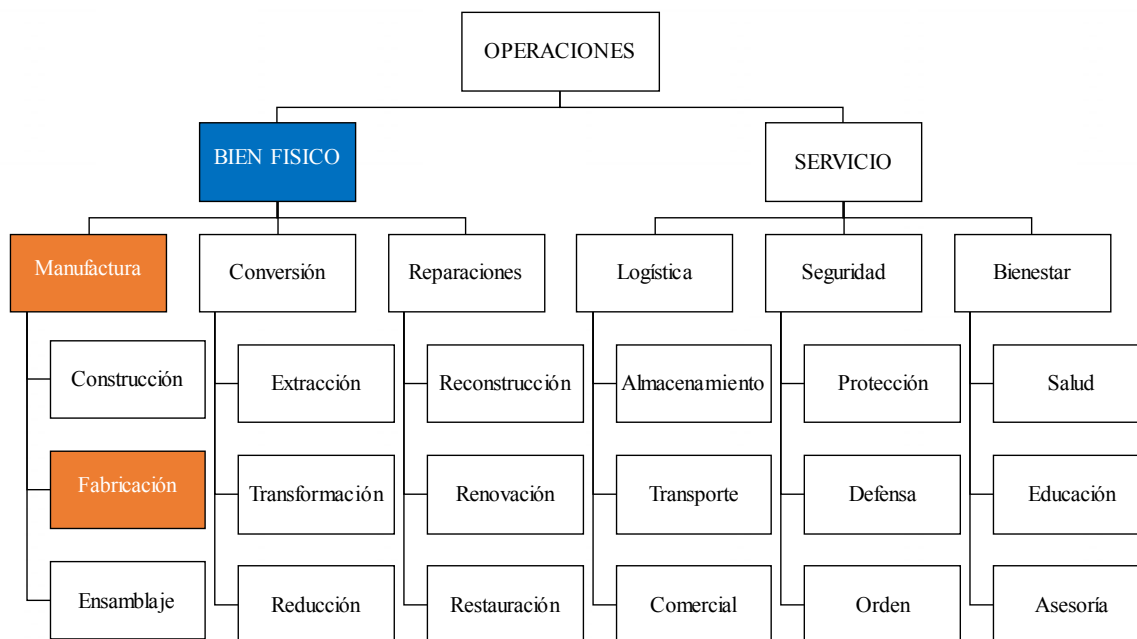


Figura 9. Clasificación de Textiles S.A. por sus operaciones. Tomado de *Administración de las operaciones productivas: un enfoque en procesos para la gerencia*, por D'Alessio, 2012.

Otra característica importante para identificar que los productos son bienes físicos es que el cliente es ajeno al proceso, es decir, no interactúa con ninguno de los procesos y aparece en la compra del producto terminado. Asimismo, los bienes son fabricados en un ambiente industrial donde la calidad es inherente al producto y depende de los materiales y maquinarias utilizados en todo el proceso (D'Alessio, 2012).

1.7 Matriz del Proceso de Transformación

Según la Matriz de Transformación sugerida por D'Alessio (2012), Textiles S.A., según el tipo de proceso que administra y basándose tanto en su tecnología productiva (volumen) como en la frecuencia del proceso, se ubica en el cuadrante de Serie, es decir, se tiene un número de productos iguales que se fabrican y se agrupan en órdenes para otorgarles una prioridad en las corridas de producción (D'Alessio, 2012). Adicionalmente, es considerado intermitente, ya que la producción varía alternadamente según la demanda y existe flexibilidad para procesar grandes cantidades de producto en la línea de producción

(Kumar & Suresh, 2009). En la Figura 10 se muestra la ubicación de la empresa dentro de la Matriz de Transformación.

Repetitividad Tecnología	Una Vez	Intermitente	Continuo
Artículo Único			
Lote de Trabajo			
Serie		TEXTILES S.A.	
Masivo			
Continuo			

Figura 10. Matriz de transformación de Textiles S.A.

Tomado de *Administración de las operaciones productivas: un enfoque en procesos para la gerencia*, por D'Alessio, 2012.

1.8 Relevancia de la Función de Operaciones

Al ser la empresa Textiles S.A., una organización netamente manufacturera, las operaciones representan el corazón y eje de su gestión. Organizacionalmente, la empresa cuenta con una Gerencia Técnica que tiene a su cargo la dirección de todas las áreas productivas: (a) Hilandería, (b) Tejeduría, (c) Tintorería y Acabados, y (d) Estampado. De igual manera, esta Gerencia tiene a su cargo el área de Mantenimiento, que brinda soporte a producción. Cada una de estas áreas cuenta con una jefatura que reporta a su respectiva Superintendencia en primera instancia.

Se tiene dos Superintendencias: una a cargo de las plantas de hilandería, que administra todas las plantas desde la sede en Lima, y otra a cargo de la planta principal, que supervisa la fabricación de telas principalmente. No existe en la empresa un área de Cadena de Suministro: es el área de Logística la que se encarga de administrar la relación con proveedores, así como la gestión de las compras, abastecimiento, manejo de inventarios y distribución de productos, todo en coordinación con las áreas respectivas, tanto de

Operaciones como de Comercial y Finanzas. La Gerencia Técnica no administra la función del área de Logística: esta se encuentra bajo la dirección de la Gerencia Administrativa y Financiera.

Cada jefatura tiene como responsabilidad asegurar y controlar los procesos productivos a su cargo y todas las áreas cuentan con indicadores de proceso que permiten monitorear la actividad de la planta en su conjunto. La Gerencia Técnica se preocupa por los niveles de producción, especialmente en las áreas principales de Tejeduría y Tintorería, pues son las áreas que involucran los procesos de mayor relevancia para la producción de tela. De igual manera, se monitorean los niveles de producción de las diferentes hilanderías, así como el nivel de eficiencia de cada planta.

Según indicó Schroeder (2005), las decisiones relevantes que competen a la Dirección de Operaciones pueden clasificarse en cuatro áreas principales: (a) proceso, (b) calidad, (c) capacidad, y (e) inventario. En la empresa Textiles S.A., las decisiones en cuanto a los procesos productivos los define directamente la jefatura del área productiva correspondiente. Esto incluye principalmente decisiones respecto del flujo del proceso (secuencia de los procesos productivos relacionados con un producto), decisiones en cuanto a la tecnología del proceso (renovación de maquinaria o adquisición de nuevas tecnologías), distribución de las operaciones e incluso posible distribución de planta. Todas estas decisiones son planteadas por las jefaturas correspondientes y aprobadas según su importancia por la Gerencia Técnica.

En cuanto a las decisiones que corresponden a calidad, cada área productiva tiene claramente definidos sus estándares de trabajo por producto y proceso. Cada planta cuenta con un laboratorio físico y solo la planta principal con un laboratorio químico donde se desarrollan las diversas pruebas que requieren los productos antes de ser aprobados para despacho a los clientes.

Respecto de las decisiones de capacidad, el área de Operaciones trabaja de la mano con el área de Ingeniería Industrial (área que depende directamente de Gerencia General), quien provee la información relativa a los requerimientos del área Comercial por cada línea de producto; de esa forma se evalúan las necesidades de capacidad u otros requerimientos relacionados con los procesos. La programación de operaciones se encuentra a cargo del área de Ingeniería Industrial, específicamente sobre el área de PCP.

Finalmente, respecto de las decisiones de inventarios, es el área Logística quien, de la mano con las áreas productivas, tienen la función de la realización de las compras de insumos, materias primas y repuestos. De igual manera, es esta área la que se encarga de administrar el almacenaje de los productos en proceso y productos terminados, así como su distribución al cliente. El área de Logística no se encuentra bajo la responsabilidad de las áreas operativas: solo trabajan de la mano en la consecución del cumplimiento de los objetivos de la empresa.

1.9 Conclusiones

- La integración vertical permite a Textiles S.A. mantenerse vigente en el mercado del rubro textil, el cual se caracteriza por ser muy volátil y competitivo, debido a que principalmente posee el control sobre el aprovisionamiento de la materia prima.
- El organigrama de Textiles S.A. evidencia una falta de alineamiento de las funciones operativas debido a que las áreas de Planeamiento y Logística no se encuentran bajo la dirección de la Gerencia Técnica, limitando las decisiones relevantes para la función de operaciones.
- La inexistencia de un área de Cadena de Suministro no permite tener una visión holística de todas funciones relevantes de la operación, lo que debilita del cumplimiento de los objetivos compartidos.

Capítulo II: Marco Teórico

Para poder describir cada área en Textiles S.A. de una manera coherente, se requiere una base sólida de teoría pertinente a la investigación. A continuación se presenta la información teórica referenciada.

2.1 Ubicación y Dimensionamiento de la Planta

El lugar donde debe ubicarse la planta o las instalaciones de una empresa, así como la determinación de su tamaño, han sido desde hace algunos años un tema de discusión y, a su vez, de gran importancia entre los gerentes, y más aún debido a la globalización de los mercados y productos (Chase, Jacobs & Aquilano, 2005).

2.1.1 Ubicación de planta.

Para Krajewski, Ritzman y Malhotra (2013), la ubicación o localización de planta es “el proceso de elegir los lugares geográficos para realizar las operaciones de una empresa” (p. 387). Asimismo, las estrategias de localización abarcan tanto la macrolocalización, la cual se refiere al lugar general o región donde se ubicará la planta, como la microlocalización, es decir, el lugar específico de ubicación (D’Alessio, 2012).

Factores de decisión para la ubicación de planta. Las decisiones sobre la localización de una planta son complejas debido a que consideran distintos factores a evaluar para su ubicación en un período de largo plazo. Esto implica que, entre los distintos factores, se debe considerar la proximidad con sus principales clientes y proveedores, medios de transporte, tecnología a emplearse y mano de obra (Anil & Suresh, 2009; D’Alessio, 2012).

Anil y Suresh (2009) afirmaron que, basándose en la naturaleza de la organización, es conveniente dividir los aspectos considerados para la ubicación de planta en factores generales de localización. En este sentido, se clasificaron en factores controlables y factores no controlables, tal como se muestra en la Figura 11.

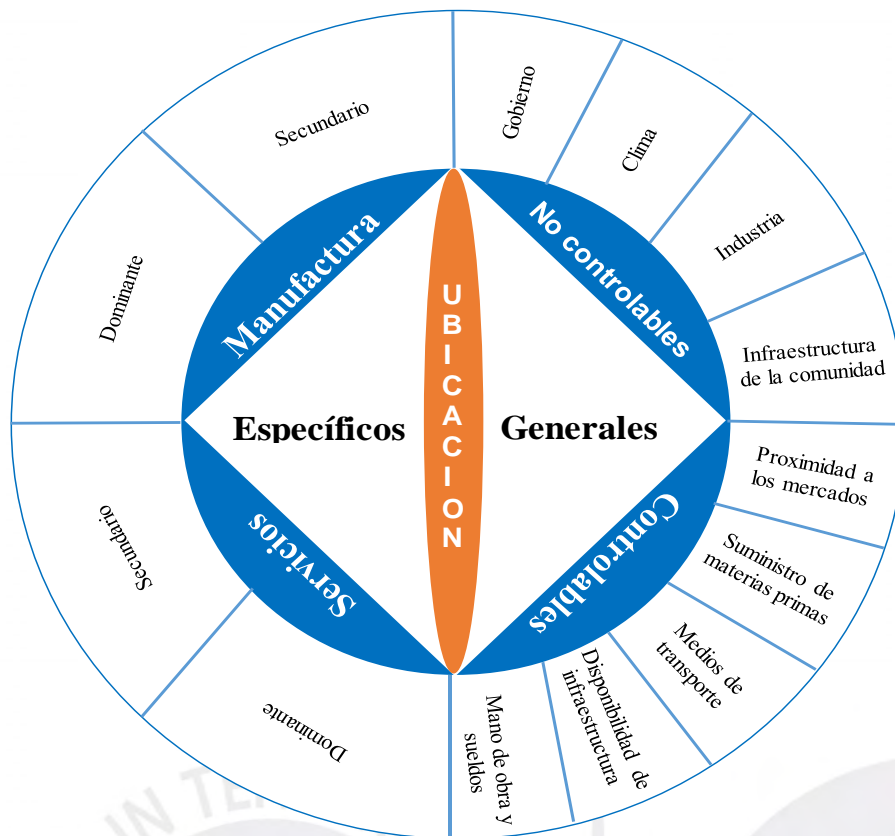


Figura 11. Factores de Ubicación.
Adaptado de *Operations Management*, por Anil & Suresh, 2009.

A continuación se detallan los factores para la decisión en la ubicación de planta:

Factores controlables.

- Proximidad al mercado: se considera un factor clave que permite a la empresa brindar un bien o servicio a sus clientes en el momento oportuno, y a su vez, ayudará a reducir los costos de distribución.
- Suministro materia prima: importante factor que permite a la empresa disponer de materia prima en el menor tiempo posible y garantizar una producción ininterrumpida, volviéndose responsiva ante una demanda variable o creciente.
- Medio de transporte: es un factor de gran impacto, debido a que permite asegurar el suministro de manera oportuna.
- Disponibilidad de infraestructura: servicios básicos, como agua, electricidad, eliminación de residuos entre otros, deben ser considerados por todas las empresas

para garantizar el buen funcionamiento de la planta y no perjudicar la calidad de los bienes y servicios.

- Trabajo y salarios: la productividad de trabajo es uno de los factores importantes a evaluar por las empresas, por consiguiente será necesario asegurar mano de obra calificada.

Factores no controlables.

- Política de gobierno
- Condiciones climáticas
- Industrias de soporte y servicios
- Infraestructura de la comunidad y equipamiento

Método del análisis del punto de equilibrio. El análisis del punto de equilibrio permite comparar las diversas opciones de ubicación basándose en los factores cuantitativos, los cuales serán expresados en costos variables y fijos, considerando además que los costos variables deben ser proporcionales al tamaño de producción. Como se muestra en la Figura 12, para este método será necesario calcular y graficar los costos totales y sus cantidades con el fin de determinar los puntos de equilibrio. Finalmente, se elegirá la alternativa que brinde la mayor capacidad de producción (Krajewski, Ritzman & Malhotra 2013).

Método de ponderación cualitativa de factores. D'Alessio (2012) afirma que el método de ponderación cualitativa de factores consiste en asignar valores ponderados a todos los factores que la empresa considera tengan alguna relación con cada una de las posibles ubicaciones.

El objetivo es comparar resultados y se deberá elegir la alternativa que obtenga la calificación más alta. Este método se inicia con la identificación de los factores relevantes que ayudarán a la toma de decisiones, continuando con la asignación de pesos y la determinación de las escalas y asignando el menor puntaje al factor menos relevante. Por

consiguiente, el producto de ambos valores cuantitativos dará la calificación para cada alternativa de ubicación, tal como se muestra en la Tabla 1.

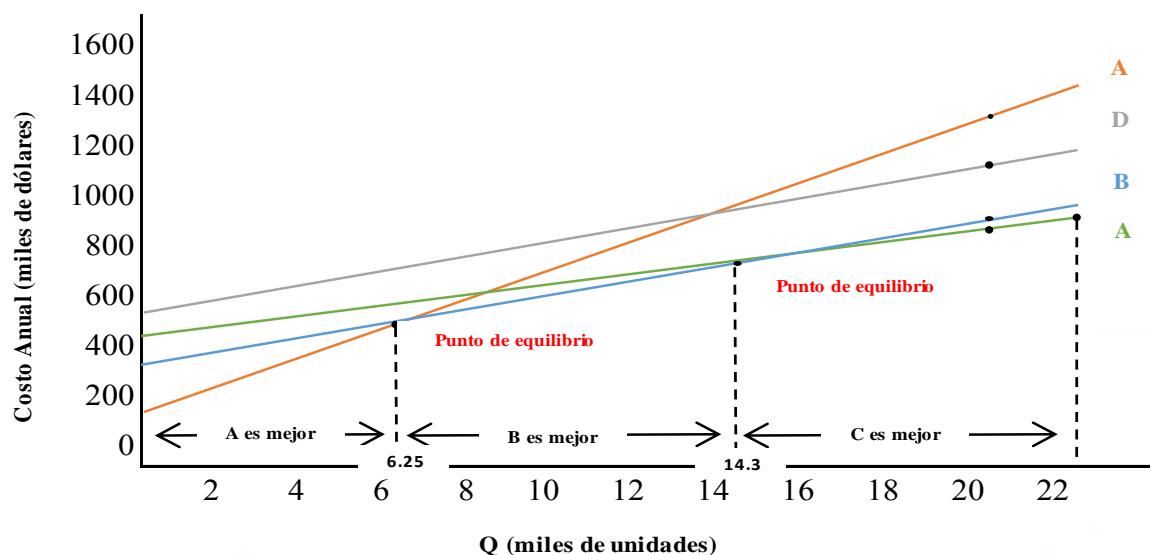


Figura 12. Método de análisis del punto de equilibrio.

Tomado de *Administración de operaciones: estrategia y análisis*, por Krajewski, Ritzman & Malhotra, 2013.

Método de Centroide. El método de centroide se emplea principalmente para determinar la ubicación de instalaciones únicas considerando las instalaciones existentes. Con frecuencia esta técnica sirve para localizar almacenes intermedios o de distribución.

Tabla 1

Ponderación Cualitativa de Factores

Factor relevante	Peso	A		B		C	
		Escala	Valor	Escala	Valor	Escala	Valor
Mano de obra	0.05	8	0.4	8	0.4	8	0.4
Valor del terreno	0.14	3	0.42	4	0.56	7	0.98
Mercado	0.08	6	0.48	6	0.48	6	0.48
Energía	0.11	6	0.66	5	0.55	8	0.88
Agua	0.16	3	0.48	3	0.48	4	0.64
Accesos	0.11	7	0.77	8	0.88	3	0.33
Seguridad	0.14	3	0.42	3	0.42	2	0.28
Construcción	0.12	6	0.72	5	0.6	4	0.48
Insumos	0.09	8	0.72	8	0.72	8	0.72
Total			5.07		5.09		5.19

Tomado de *Administración de las operaciones productivas: un enfoque en procesos para la Gerencia*, por D'Alessio, 2012.

2.1.2 Dimensionamiento de planta.

Diversos autores (D'Alessio, 2012; Schroeder, 2005) coinciden en que la decisión sobre el dimensionamiento de planta compete principalmente a la Alta Gerencia. Esto se debe a que el dimensionamiento influirá no solo en la visión y la misión de la empresa, sino que también será decisivo para determinar la capacidad y calidad que se querrá ofrecer a largo plazo.

Para Schroeder (2005), el tiempo aproximado para la toma de decisiones sobre el dimensionamiento de planta es de uno a cinco años aproximadamente y sugiere que las empresas se planteen con anterioridad cinco preguntas fundamentales: (a) ¿cuánta capacidad se necesita?, (b) ¿cuán grande debe ser las instalaciones de la planta?, (c) ¿cuándo se requiere la capacidad?, (d) ¿dónde deberían localizarse las instalaciones?, (e) ¿qué tipo de instalaciones o de capacidad se requiere?

Capacidad de planta. Según D'Alessio (2012), la capacidad es uno de los aspectos que debe considerarse para el dimensionamiento de planta. Se basa en variables tales como el nivel de demanda (pronóstico), la gama de productos, la tecnología del proceso, el grado de integración vertical, el tipo de maquinaria, el rendimiento del recurso humano, la capacidad financiera para la inversión, el comportamiento de la competencia, el costo de la distribución, el costo de la falta de capacidad y finalmente la ubicación de planta.

Tamaño de la planta. Schroeder, Meyer y Rungtusanatham (2011) afirmaron que la definición del tamaño de planta es una estrategia que se decide luego de determinar su capacidad. Por lo tanto, involucra a las economías de escala sosteniendo que a menudo las instalaciones más grandes son las más económicas, es debido a que sus costos fijos se diluyen en su capacidad de producción. También D'Alessio (2012) identificó que uno de los aspectos relevantes a considerar en el dimensionamiento de planta es la posibilidad de alcanzar economías de escala para obtener un costo unitario óptimo.

Tipo de instalaciones de planta. Según Schroeder *et al.* (2011), el dimensionamiento cuenta con cuatro diferentes tipos de enfoques:

- Enfocado al producto, que consiste en la fabricación una familia o tipo de productos dirigidos a un gran mercado. Además, este tipo de plantas se caracteriza por contar con los costos de transportes bajos o economías de escalas altas, centralizándose en una sola localidad.
- Enfocado al mercado, según el cual se centralizan en el mercado. Por lo general se encuentran las plantas que necesiten de respuestas rápidas a sus clientes, productos personalizados o costos de transporte altos.
- Enfocado al proceso, donde las compañías se centran en el proceso con la finalidad de ampliar la variedad de productos mediante la implementación de una o dos tecnologías.
- Propósitos generales, en el que se ubican las compañías que pueden elaborar varios tipos de productos o servicios mediante procesos distintos. El objetivo es contar con instalaciones generales que brinden flexibilidad tanto en la producción como en los servicios ofrecidos.

2.2 Planeamiento y Diseño de los Productos

El primer inconveniente en el planeamiento y diseño del producto hace referencia a lo que se debe desarrollar. ¿Será necesario implementar una nueva tecnología? ¿Debe ser un producto exclusivo y refinado para que sea de mayor agrado para el cliente? ¿Cuál es el costo óptimo que debe alcanzar? ¿El diseño producto debe desarrollarse *in-house* o debe tercerizarse? Estas son preguntas frecuentes que alcanzan a todas las organizaciones al tomar una decisión sobre los productos a ofrecer y que no escapan de ser los principales cuestionamientos a lo largo del ciclo de vida de un producto.

El diseño de producto es un término genérico que se utiliza para la creación de un objeto, ya sea un bien o servicio, que se origina de múltiples ideas a manera de esquemas,

dibujos, modelos, prototipos, entre otros. A la vez, los productos son diseñados con ciertas consideraciones que son valoradas por el cliente, diseñador o usuario final y que dan muestra de su importancia en el momento de la compra y posterior uso de los productos. Así, estos ayudan a ganar el reconocimiento de la marca, lo que hace del planeamiento y el diseño un proceso clave que contribuye con el posicionamiento de la organización en el mercado con un impacto positivo en el retorno sobre la inversión de la compañía (Slack, 2006).

Handsombe (1992) afirmó que la importancia del diseño de producto radica en las innovaciones que se aplican, dado que son estas las que abren nuevos mercados y nuevas oportunidades para las empresas. El diseño de producto se convierte en un elemento importante de conexión entre el consumidor final y la organización, pues el consumidor considerará relevante la mejora en el estilo de vida, la experiencia personal, la imagen y obtener un alto grado de confiabilidad a partir de un costo económico inicial. En la misma dirección, la organización velará por incrementar la competitividad, la productividad, obtener mejoras en los costos y garantizar la confiabilidad a lo largo del ciclo de vida del producto.

2.2.1 Secuencia genérica del diseño del producto.

En el proceso de diseño del producto, es esencial para el éxito tener la habilidad de hacer frente a una necesidad con las preguntas adecuadas en el momento adecuado y las personas correctas. El cuestionamiento técnico y la declaración de la misión son herramientas importantes durante los primeros pasos del proceso de diseño del producto. Cualquier producto nuevo se enfrenta a riesgos de diferente tipo; un riesgo técnico que se relaciona con la pregunta ¿es posible hacerlo?, sumado al riesgo de mercado; es decir, ¿alguien estará dispuesto a comprarlo? (Otto & Wood, 2001). Por otro lado, Lerma (2004) profundizó en el proceso genérico del diseño de producto y planteó un modelo de 11 pasos a considerar en el proceso creativo.

Cuestionamiento técnico. Para hacer claro el objetivo, se requiere recolectar la mayor información posible. Se pueden explorar distintos desarrollos y recabar información sobre diferentes temas. Para mantener el enfoque, será necesario preguntar primero cuál es el actual entendimiento del desarrollo. En la Tabla 2 se muestran algunas preguntas que deben formularse continuamente a lo largo del ciclo de vida del producto.

Declaración de la misión. Dar a conocer ciertos parámetros para el proceso de diseño contribuye con la prevención de conflictos entre el equipo encargado del diseño y la operación. La declaración de la misión engloba una serie de definiciones que colaboran con el enfoque de los esfuerzos del diseño, a definir las metas, a traducir el análisis del negocio al equipo de desarrollo y a proveer un cronograma para las tareas en donde se marcarán los hitos.

Tabla 2

Método Básico del Cuestionamiento Técnico

Ítem	Pregunta a formular
1	¿De qué se trata el problema?
2	¿Qué expectativas y deseos implícitos están involucrados?
3	¿Son apropiadas las necesidades del cliente, requerimientos y restricciones?
4	¿Qué recursos están disponibles para el diseño creativo?
5	¿Qué recursos no están disponibles para el diseño creativo?
6	¿Qué características debe tener el producto?
7	¿Qué características no debe tener el producto?
8	¿Qué aspectos de la tarea del diseño pueden y deberían cuantificarse?
9	¿Cuáles son los conflictos tecnológicos relacionados a la tarea de diseño?

Adaptado de “Scoping product developments: technical and business concerns”, por Otto, K., Wood, K., 2001. En *Product Design: Techniques in reverse engineering and new product Development*.

Ulrich y Eppinger (2013) afirmaron que el grupo encargado del diseño de un producto construye una definición más detallada del mercado objetivo y de los supuestos bajo los cuales el equipo de desarrollo ha de operar. Estas definiciones se captan en la declaración de

la misión; de esta manera, en una oración, se busca identificar la función básica del producto sin relacionar un concepto específico.

Modelo de los 11 pasos. Lerma (2004) indicó que existe un esquema básico aplicable a cualquier producto, ya sea un bien o servicio. Para lograr que la fase de desarrollo de producto se lleve a cabo con facilidad, seguridad y eficiencia, existe una secuencia lógica que implica que todas las tareas se lleven a cabo en un tiempo determinado y con el nivel de calidad necesario.

La Figura 13 muestra la secuencia y concatenación de los pasos a seguir en el proceso de diseño de producto. Se trata de un proceso iterativo, que parte del resultado *plan de negocio*, en donde la empresa muestra los objetivos de innovación, estrategias, tecnologías de producción, procesos administrativos, sistemas de comercialización y desarrollo de nuevos productos.

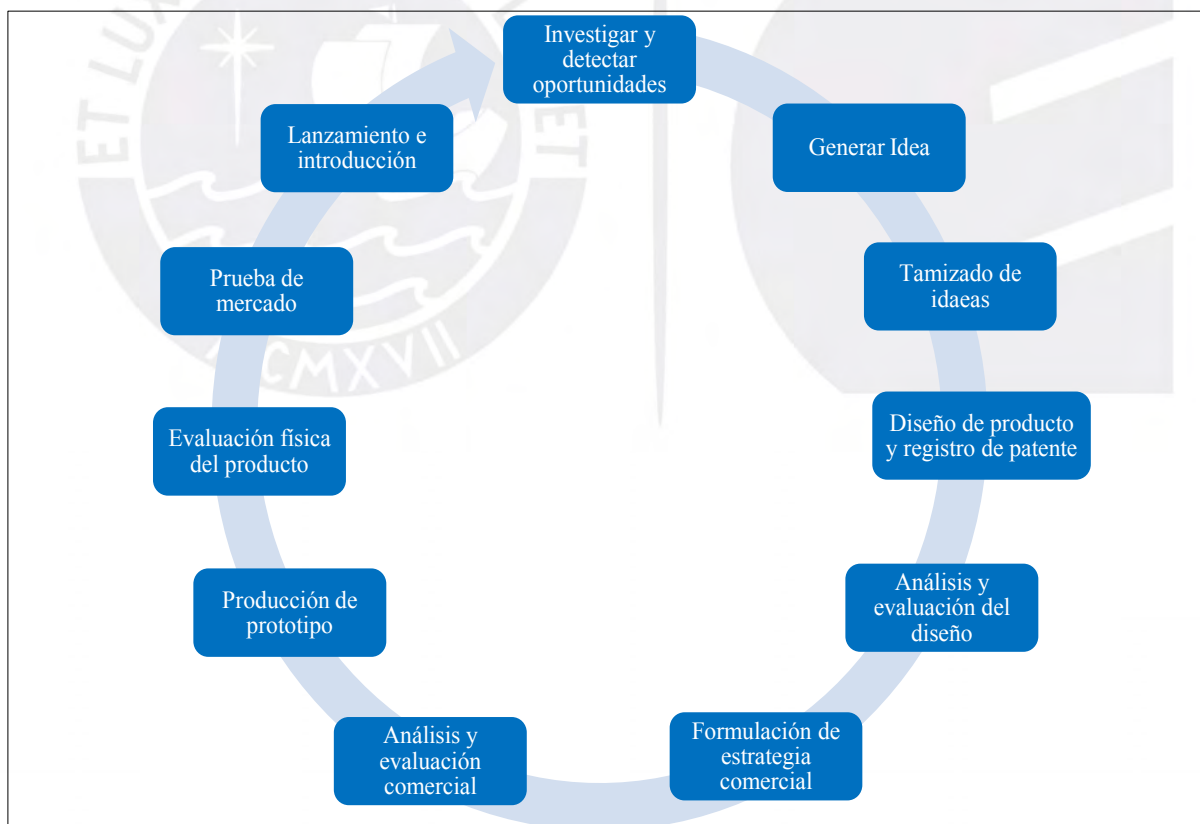


Figura 13. Modelo de los 11 Pasos en el proceso de desarrollo de productos.
Adaptado de *Guía para el desarrollo de productos: un enfoque práctico*, por Lerma, 2004.

Todo esto se basa en la declaración de la misión o en el cuestionamiento técnico, con el fin de lograr los objetivos financieros de la organización, alcanzar los objetivos de participación de mercado, posicionar a la empresa y adaptarse a los cambios de la demanda. A continuación, se presentan los 11 pasos que Lerma (2004) indicó que deben considerarse en todo proceso de diseño de cualquier producto.

- **Detección de oportunidades:** monitoreo y búsqueda de necesidades, cambios tecnológicos, nuevas regulaciones, normas, investigación de mercado y disponibilidad de insumos son variables a analizar en este paso. Se trata de una actividad que demanda investigación del equipo de trabajo, identificando las fuentes de información con el fin de consultarlas y obtener alguna con carácter significativo que lleve al descubrimiento de áreas de oportunidad.
- **Generación de ideas:** se deben definir las características que se desean en el producto: parámetros de calidad y eficiencia, ergonomía, empaque, marca; es decir, buscar el ideal del producto. La creatividad se convierte en un elemento indispensable en esta fase. La realimentación de los consumidores, distribuidores, expertos y analistas, además, será de gran utilidad en el desarrollo de nuevos productos.
- **Tamizado de ideas:** es un proceso de evaluación y análisis de las ideas generadas sobre los nuevos productos y actúa como un filtro. El resultado de esta evaluación permite identificar la congruencia de estos con las metas de la empresa y cuán apropiados son para los mercados a los que están dirigidos. Esta selección de ideas permite plantear la viabilidad, ventajas, desventajas, limitaciones y potencialidades, tomando como referencia las características de los productos que operan en el mercado.
- **Diseño del producto:** se elabora a partir del concepto integral del producto y la definición de la ingeniería de los procesos de producción y el equipo requerido para la producción. Es importante identificar los elementos básicos de diseño, como: (a) beneficios que el

producto debe proveer a los consumidores, (b) descripción de detalles y características físicas, y (c) enunciado en detalle de todos los componentes del producto total que lo hagan más competitivo y deseado por los consumidores.

- Evaluación del diseño: concluido el diseño, se evalúan los conceptos con la finalidad de verificar si los elementos en la idea del producto han sido contemplados y si los elementos de calidad han sido reunidos. Se deben considerar factores como la funcionalidad, calidad, apariencia, estilo, tecnología, ergonomía, aspecto ecológico, diseño gráfico, tamaño, empaque, seguridad, garantía, servicios pre y post venta, facilidades para la compra, posicionamiento, psicología del consumidor relacionado con el producto, marca, línea de producto, originalidad y nivel de novedad.
- Desarrollo de estrategia de mercadotecnia: consiste en determinar cómo será el movimiento del producto en el mercado, sobre todo en su período introductorio. Se toman datos de la investigación realizada en la detección de oportunidades. Existen elementos sustanciales que deben tomarse en cuenta: es preciso incluir la descripción del mercado, planes de promoción, distribución, posicionamiento, presupuesto relativo al plan de mercadotecnia y pronóstico de ventas.
- Análisis comercial: se pronostica el éxito del producto en términos de ventas y participación de mercado a través de la estimación de la demanda con cierto nivel de confiabilidad.
- Desarrollo físico del producto: se elabora el prototipo para despejar cualquier duda con respecto a la viabilidad. Puede surgir la necesidad de realizar algunos cambios que se detecten al visualizar el producto en físico. Esta etapa actúa como una primera evaluación de calidad.
- Prueba de calidad: evalúa las características observables, apariencia y funcionalidad del producto fabricado, con el fin de hacer los ajustes necesarios para no presentar

dificultades en la producción masiva. Es importante mencionar la prueba de laboratorio, la prueba de expertos y la prueba de clientes como tres hitos importantes en esta fase, de donde se debe obtener información sobre la percepción de beneficios, desempeño y cualidades del producto.

- Prueba de mercado: es una prueba piloto comercial que tiene como objetivo seleccionar una muestra de consumidores a los que debe presentarse el producto. La prueba de mercado provee información sobre las mejoras requeridas y reduce los riesgos que podrían generar costos en un lanzamiento masivo. La confiabilidad de la prueba dependerá de que la muestra sea representativa con relación al universo cuyo comportamiento se desea investigar y que el nivel de precisión esté basado en los parámetros estadísticos del tamaño de muestra y variabilidad. Algunos métodos que se emplean son: (a) muestral o lanzamiento del producto en un mercado reducido, (b) obsequio donde se entrega al consumidor una muestra gratis, (c) venta simulada que reúne a un grupo de consumidores del mismo producto y de la competencia, así como el material publicitario de ambos, (d) las pruebas de anaquel, que ayudan a comprender la reacción de los consumidores asignando un precio pretendido y observando su comportamiento y reacciones, y (e) ferias comerciales que permiten levantar la información de la percepción del producto según las interacciones que se establecen con los clientes.
- Lanzamiento: se presenta el producto al consumidor, poniéndolo a disposición y asegurando su disponibilidad en diferentes puntos de venta.

2.2.2 Aspectos a considerar en el planeamiento y diseño del producto.

Sanz y Lafargue (2002) dieron a conocer los aspectos externos e internos que toda compañía debe tener en cuenta en las fases del diseño de producto. Así, los aspectos externos son aquellos que están relacionados con la coyuntura económica y el mercado de referencia.

Por otro lado, los aspectos internos hacen referencia a aspectos comerciales, industriales, de distribución e imagen y comunicación. Los aspectos internos sirven de entrada para la elaboración de la estrategia que se seguirá durante la elaboración del producto.

Ulrich y Eppinger (2013) aseveraron que la estrategia competitiva es un ejemplo básico para abordar productos. La búsqueda de oportunidades puede atribuirse a esta estrategia, pues debe tomarse en cuenta la manera en la que se quiere competir. Algunas estrategias, como el liderazgo tecnológico, liderazgo en costos, enfoque en el cliente e imitativa son aspectos consideradas como parte de una evaluación al incursionar en el mercado.

- Liderazgo tecnológico: se enfatiza la investigación básica y el desarrollo de nuevas tecnologías.
- Liderazgo en costos: la empresa debe competir en eficiencia de producción a través de economías de escala, mejores métodos de manufactura, mano de obra a bajo costo o mejoras de gestión en el sistema de producción.
- Enfoque en el cliente: se trabaja de la mano de los clientes evaluando sus necesidades. Se atienden los requerimientos a través del diseño de las plataformas de producción, con el fin de facilitar el rápido desarrollo de productos con nuevas características o funciones de interés para los clientes.
- Imitativa: consiste en abarcar las tendencias que se siguen en el mercado con el propósito de explorar cuáles productos son exitosos en los distintos segmentos. Una vez que se identifican oportunidades viables, se lanzan nuevos productos, imitando a competidores exitosos.

2.2.3 Aseguramiento de la calidad en el diseño de producto.

Es común que durante el proceso de creación de un producto, con el fin de obtener una buena y fiable solución de diseño, se utilicen herramientas tecnológicas como el Diseño

Asistido por Computadora (CAD por sus siglas en inglés), Ingeniería Asistida por Computadora (CAE por sus siglas en inglés) o la Manufactura Asistida por Computadora (CAM por sus siglas en inglés). El uso de estas técnicas puede complementarse a través de un Despliegue de la Función de Calidad (QFD por sus siglas en inglés) y Análisis de Valor.

Sanz y Lafargue (2002) mostraron ambas técnicas complementarias a los *softwares* de asistencia a través de la computadora y que mantienen el enfoque en el aseguramiento de la calidad; así, mencionaron que el QFD hace referencia a un procedimiento metódico y sistemático que permite transformar las solicitudes de los clientes en especificaciones de partida para diseñar el producto, con la participación de diferentes áreas de la empresa formando equipos multidisciplinarios. Las especificaciones van evolucionando a lo largo del proceso, sin dejar de lado los deseos del cliente. Así, una manera de aplicar el QFD es representar en una matriz la dependencia de cómo conseguir lo que quiere el cliente, para buscar los puntos débiles del producto y explorar las necesidades insatisfechas.

Por otro lado, el análisis de valor busca evaluar el comportamiento del cliente y entender el significado del valor que tienen las contribuciones del diseño. De esa manera, se deben tener en cuenta cuatro aspectos como: (a) el valor de costo, que implica todos los costos de producción, (b) el valor de cambio, que incluye las funciones y cualidades que tiene un producto y que permite reemplazarlo por otro, (c) el valor de estima, que engloba las cualidades de atracción de un producto y que hacen desearlo, y (d) el valor de uso, que resalta las cualidades que permiten el uso del bien, ya sea trabajo o servicio.

Para que un producto tenga éxito, al menos uno de los tres últimos valores (cambio, estima, uso) debe tener un resultado alto o muy alto. En la Tabla 3 se muestra un ejemplo de este método para cuatro productos aleatorios. Se observa cómo el contenedor de residuos recibe una calificación alta en la variable de uso, lo que indica que es un producto exitoso, pero baja en las variables de cambio y estima. Según la definición de las variables, el

contenedor de residuos debería mejorar su estética u otro atributo para aumentar la estima, o en su defecto, reducir su precio para convertirse en un producto de bajo costo. Al igual que en el QFD, el análisis de valor se realiza por un grupo multidisciplinario que tiene como principal interés el fabricar mejorando el nivel del producto a través de la reducción de costos o mejorando su funcionalidad (Sanz & Lafargue, 2002).

Tabla 3

Análisis de Valor de Productos

Acepción	Camiseta	Camiseta (de fútbol)	Frigorífico	Contenedor de residuos
Costo	Bajo	Bajo	Alto	Medio
Cambio	Bajo	Alto	Alto	Bajo
Estima	Bajo	Muy alto	Medio	Bajo
Uso	Alto	Bajo	Muy alto	Muy alto

Adaptado de “Otros factores de diseño”, por Sanz, F., Lafargue, J., 2002. En *Diseño industrial: desarrollo de producto*, p. 80.

2.3 Planeamiento y Diseño del Proceso

El planeamiento y diseño del proceso es importante debido a que permite planificar la forma de fabricar los productos diseñados por la empresa, tomando en cuenta las prioridades competitivas operacionales del modelo de negocio. Miranda, Rubio, Chamorro y Bañegil (2014) indicaron que:

De nada serviría tener un proceso eficiente de diseño y desarrollo de nuevos productos, si no contamos con un proceso de fabricación igualmente eficiente que nos permita fabricar el producto a un bajo coste, en un reducido tiempo y satisfaciendo los niveles de calidad demandados por el mercado (p. 141).

Por tal motivo, D’Alessio (2012) indicó que el objetivo principal de este planeamiento y diseño es desarrollar un sistema de trabajo que maximice el valor agregado del producto durante su ciclo de vida: (a) introducción, (b) crecimiento, (c) madurez, y (d) declive. Este diseño dependerá directamente de la capacidad de planta y diseño del producto escogido.

Asimismo, según García, García, Pérez, Sánchez y Serrano (2013), las decisiones que se tomen en esta etapa deben involucrar a todas las áreas de la empresa, porque es necesario el uso intensivo de capital por los accionistas para la puesta en marcha y debido a que condicionan la forma de fabricar el producto a largo plazo.

2.3.1 Tipos de diseño de procesos.

Diversos autores (Chase, Aquilano & Jacobs, 2009; Krajewski, Malhotra & Ritzman, 2013) coinciden en organizar a los procesos de la siguiente manera:

Proceso por proyecto. Se fabrica un único proyecto en un período de larga duración, de acuerdo con las especificaciones técnicas del cliente, el cual permanece en un lugar fijo de manera que todos los materiales, personas y maquinaria se dirigen hacia el lugar donde se produce. Se requiere personal altamente calificado y *multitasking*, porque la fabricación posee cierta complejidad.

Proceso de trabajo. También se denomina *taller de trabajo* y se caracteriza por fabricar una gran variedad de productos en lotes pequeños con frecuencia imprevisible, los cuales son efectuados bajo pedido y, por tanto, tienen un elevado grado de personalización. El trabajo y el personal son organizados en función del proceso y la secuencia de actividades es distinta para cada lote, por lo que se requiere equipos flexibles para su fabricación.

Proceso por lotes. El proceso por lotes es igual al proceso de trabajo, pero con cierto grado de estandarización, ya que se fabrica una variedad más estrecha de productos en lotes de mayor volumen y con frecuencia más repetitiva, por lo que es factible fabricar con anticipación los componentes que requiere el producto final. La secuencia de actividades es similar en varios productos, pero no se llega a tener un proceso en línea, de modo que el proceso sigue siendo flexible.

Proceso en línea. Se distingue por tener productos y procesos estandarizados que conllevan a poseer un ritmo controlado en la producción. Los volúmenes son altos y se cuenta

con poco inventario de producto en proceso. El grado de flexibilidad del proceso es menor y se cuenta con personal de baja especialización, ya que las actividades realizadas siguen una secuencia fija repetitiva.

Proceso continuo. Cuenta con procesos altamente estandarizados que permiten la fabricación de productos durante las 24 horas del día. La maquinaria es especializada, pero el personal no lo es debido a la elevada automatización del proceso. Se diferencia del proceso de línea por la continuidad del flujo de materiales que se mueve a través de él.

En la Figura 14, la matriz de Hayes y Wheelwright muestra la relación entre tipo de producto y tipo de proceso.

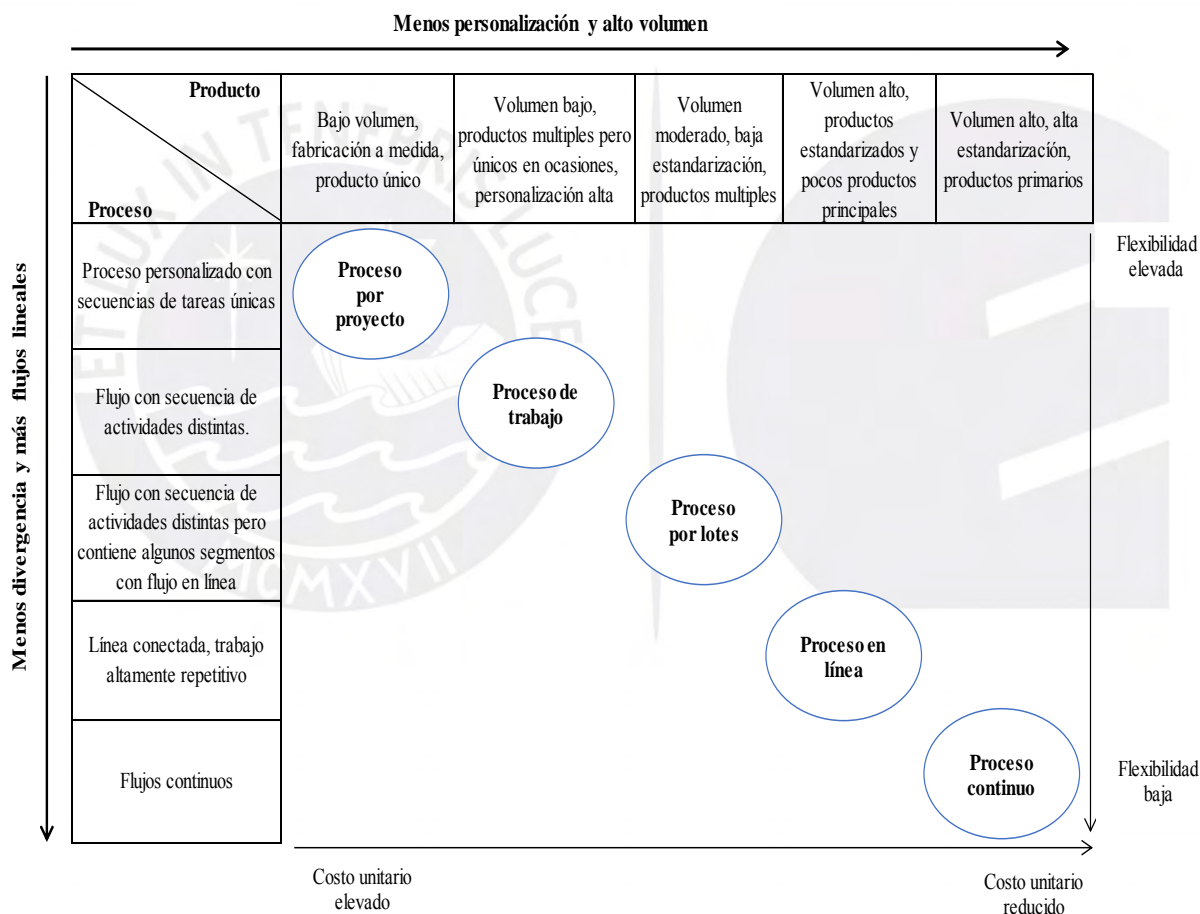


Figura 14. Relación entre tipo de producto y tipo de proceso. Adaptado de *Dirección de operaciones: casos prácticos y recursos didácticos*, por Miranda, G. F. J., Rubio, L. S., Chamorro, M. A. & Bañegil, P. T. M., 2014.

2.3.2 Selección del proceso.

Según Miranda *et al.* (2014), la selección del proceso debe tomar en cuenta ocho factores:

Grado de integración vertical. Este factor determina el número de etapas que serán elaboradas por la empresa desde el aprovisionamiento de materias primas hasta la distribución de productos terminados. La empresa pueda optar por dos estrategias: (a) integrarse verticalmente, o (b) subcontratar. La integración vertical permite controlar los procesos de la cadena de suministro y tiene como ventajas principales el aseguramiento de las materias primas y la facilidad de coordinar con todo el personal involucrado. Por otro lado, la subcontratación te asegura mayor flexibilidad y permite enfocarse en el *core* del negocio.

Grado de flexibilidad. La flexibilidad es la capacidad que tiene la empresa para responder eficazmente a un entorno cambiante y competitivo. Este factor depende directamente del diseño de sus procesos de producción y ofrece dos opciones: (a) flexibilidad en el producto, que se basa en fabricar productos personalizados utilizando procesos de trabajo o procesos en lotes, o (b) flexibilidad en el volumen, que permite cubrir la demanda incierta del producto.

Grado de automatización. La automatización depende de las prioridades competitivas operacionales de la empresa, por lo que es necesario considerarla para la selección del tipo de proceso. La flexibilidad y la calidad de sus productos están directamente asociadas con este factor, pero requiere una elevada inversión para su implantación.

Grado de calidad del producto. Este factor depende si la demanda de productos es de alta o baja calidad. En el primer caso se requieren productos estandarizados con procesos altamente automatizados, y en el segundo, procesos semiautomatizados o manuales con abundante mano de obra.

Naturaleza del producto. Conocer la naturaleza del producto es recomendable para la selección del tipo de proceso, sobre todo porque influye directamente sobre el costo de fabricación y, por ende, sobre el precio de venta. Para ello es indispensable identificar la relación que existe entre producto y proceso, teniendo en cuenta el volumen demandado por los clientes a lo largo de su ciclo de vida. En la etapa de crecimiento es estratégico ofrecer productos de alta calidad con cierta innovación en la que es necesario utilizar tecnología especializada; sin embargo, en la etapa de madurez se debe utilizar tecnología altamente automatizada para ofrecer productos confiables y con menor costo unitario.

Disponibilidad de mano de obra. Se debe identificar si el entorno cuenta con la suficiente mano de obra para realizar el proceso de fabricación elegido por la empresa; además, es necesario analizar si requiere elevado o bajo grado de cualificación para que la persona se desempeñe adecuadamente en la tarea.

Necesidades de capital. Es indispensable cuantificar la inversión requerida para la implementación del proceso a elegir y contrastarla con la disponibilidad financiera de la empresa, de esta manera, se conocerá las limitaciones del negocio. En caso que el proceso sea el adecuado para la fabricación del producto, se debe buscar otras opciones para contar con el capital, como préstamos de entidades financieras o terceros.

Costo de fabricación. Este factor es el más relevante y depende del volumen de producción. A mayor volumen, se utilizan procesos estandarizados y automatizados que demandan una elevada inversión, pero que permiten reducir significativamente el costo unitario variable del producto.

2.3.3 Diseño del proceso.

Luego de elegir el tipo de proceso a utilizar, se debe analizar el flujo del proceso y adaptarlo a las necesidades de la empresa con la finalidad de que solo se realicen actividades que agreguen valor. Según García *et al.* (2013) el diseño de proceso:

Se centra en la elección de destrezas humanas, materias primas y equipos que sean consistentes con la estrategia de la empresa y con su habilidad para conseguir recursos.

La decisión acerca de qué y cuántas operaciones será realizada por personas y máquinas y sobre la forma en que ambas se emplearán conjuntamente (p. 75).

Para el análisis, se tienen herramientas que describen el proceso de una manera gráfica y secuencial que ayudan a comprender el proceso e identifica oportunidades de mejora: (a) diagrama de operaciones del proceso, y (b) diagrama de actividades del proceso.

Diagrama de actividades del proceso. El diagrama indica la secuencia de actividades dentro de un proceso de transformación (ver Figura 15), tales como: (a) operación, (b) almacenamiento, (c) transporte, (d) inspecciones, y (e) demoras, las cuales deben estar asociadas con la duración y, en caso se trate del transporte, con la distancia recorrida.

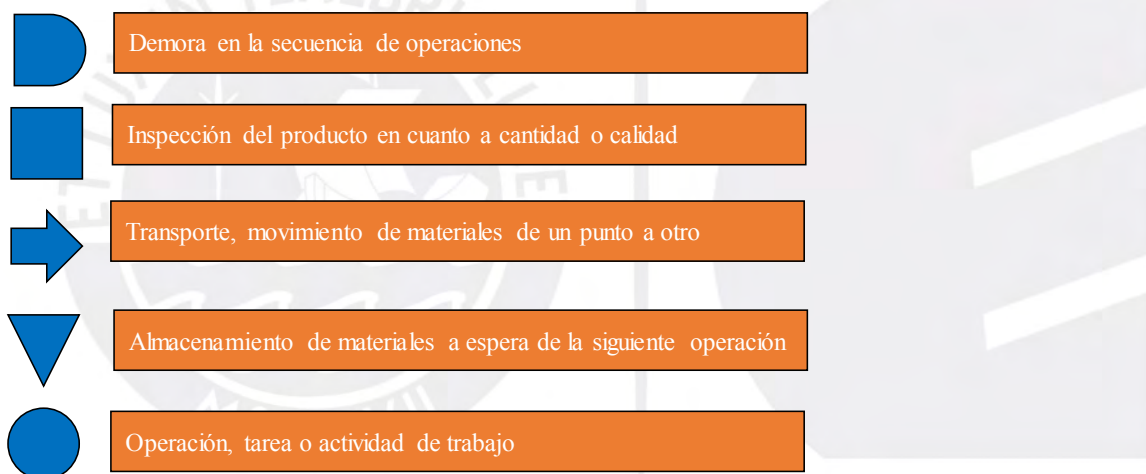


Figura 15. Principales símbolos de los diagramas de flujo de proceso.

Tomado de *Manual de dirección de operaciones: decisiones estratégicas*, por García, C. A., García, P. G., Pérez, P. M., Sánchez, R. L., & Serrano, B. A., 2013.

No cuenta con un formato establecido, pero es recomendable utilizar el siguiente esquema: descripción de la actividad, símbolos del diagrama, tiempo de la actividad, distancia recorrida y observaciones.

2.4 Planeamiento y Diseño de Planta

El planeamiento y diseño de planta se centra principalmente en las decisiones a tomar con relación a la definición de la distribución física de la planta, que a su vez representa una

decisión clave para determinar la eficiencia de las operaciones a largo plazo. Asimismo, es la base para establecer las prioridades competitivas de la empresa con respecto a la capacidad, procesos, flexibilidad, costo y capacidad de respuesta. El objetivo de lograr una distribución eficiente es alcanzar un mayor uso del espacio y equipos, optimizar recursos, mejorar el flujo de información, materiales y personas, mejorar las condiciones de trabajo, facilitar la interacción con el cliente y lograr una mayor flexibilidad. Es importante que las empresas diseñen distribuciones flexibles con el propósito de realizar cambios rápidos y sencillos que impacten en el producto, proceso y recurso humano (Heizer & Render, 2004).

D'Alessio (2012) afirmó que para el planeamiento de la distribución de planta se consideran dos tipos de enfoques: el primero es el planeamiento estratégico de marketing, que se basa en la proyección de ventas y que servirá para definir el tamaño de planta, la maquinaria y mano de obra necesaria, y el segundo es el planeamiento basado en la identificación de los procesos, el cual se soportará en el Diagrama de Actividades del Proceso (DAP). Asimismo, este enfoque debe considerar factores relacionados con el peso y volumen de los productos y materiales: tal es el caso de espacio y exposición a daños o deterioros. El planeamiento basado en actividades se divide en cuatro fases: (a) localización, (b) distribución, (c) plan detallado de la distribución, y (d) control de movimiento físico.

2.4.1 Tipos de distribución de planta.

Para Heizer y Render (2004), existen varios enfoques con la finalidad de alcanzar una distribución de planta que incluya la colocación óptima de máquinas y una distribución fluida de materiales, personas e información dentro de un área determinada. Estos enfoques se desarrollarán a continuación:

Distribución por posición fija. Consta de una distribución donde el producto permanece en un sitio mientras que los trabajadores y el equipo se trasladan hacia el área de

trabajo. En estos casos se complican tres factores de evaluación: (a) espacio limitado, (b) requerimiento de materiales, y (c) volúmenes indefinidos.

Distribución por producto. Esta distribución se organiza alrededor del producto o familias de productos que cuenta con características similares, ya sea en alto o bajo volumen, y puede representarse mediante líneas de fabricación o líneas de ensamble.

Distribución por proceso. Se caracteriza por administrar de forma simultánea una variedad de productos, especialmente cuando se cuenta con requerimientos diferentes y de distintos clientes, incluyendo pedidos de bajo volumen. La distribución por proceso posee la ventaja de generar flexibilidad en la asignación de equipos y tareas; sin embargo, el contar con equipos de uso general genera desventajas debido al tiempo que se tarda en programaciones. Además, requiere mano de obra calificada y grandes inventarios, lo que finalmente ocasionará un incremento en la inversión de capital. Se deben ubicar los departamentos o áreas de trabajo cercanos entre sí, de tal manera que se reduzca el costo en traslados y movimientos.

Distribución celular. Es una forma especial de distribución por proceso. Consiste en reorganizar personas y máquinas que inicialmente se encontraban dispersas, con la finalidad de formar pequeños grupos de trabajo, y reorganizarlas cuando se cambia el diseño del producto o volumen. Las células de trabajo poseen ventajas como: reducción de inventarios en proceso, materia prima y producto terminado, reducción de espacio, mayor intervención de los trabajadores —lo que mejora las relaciones humanas dado que forman parte de equipos de trabajo—, y finalmente, mejora de la dinámica que ejercen los operadores debido a que se logra la reducción de las tareas.

Distribución física de las oficinas. La distribución orientada a las oficinas se basa fundamentalmente en el flujo que recorre la información.

2.4.2 Tipos de procesos de la distribución de planta.

Los diseños de planta pueden variar según el tipo de frecuencia de producción a la que pertenece la empresa. D'Alessio (2012) relacionó los tipos de procesos de distribución con la matriz de proceso y los clasificó de la siguiente manera:

Frecuencia continua. Se basa en el diseño del producto que a su vez sigue una frecuencia preestablecida a lo largo del flujo de materiales. Es importante que exista un balanceo en el proceso considerando la cantidad de recursos —ya sea en personas o maquinarias—, el tiempo requerido por cada recurso, el tiempo total de la línea y la velocidad de la línea de producción.

Frecuencia intermitente. El principio de esta distribución es determinar la ubicación de los departamentos de la planta, considerando el costo de manejo de materiales, la distancia recorrida y la relación entre ambos. Para determinar la distribución adecuada se aplica un criterio cuantitativo, como por ejemplo número de viajes, costos por unidad recorrida o distancia entre departamentos, y también un criterio cualitativo, que incluye criterios de seguridad e higiene industrial, pudiéndose aplicar el método *Systematic Layout Planning* (SLP). Este método consiste en clasificar las relaciones entre los departamentos, para posteriormente juntarlos según su importancia y distribuirlos dentro del espacio de la planta.

Frecuencia única. Se centra en la producción de un solo artículo, tomando en cuenta el costo del manejo de materiales. Los materiales se encuentran ubicados alrededor del producto, el cual permanece fijo. Se produce el mismo artículo en un solo lugar de trabajo.

2.4.3 Disposición de planta.

La disposición de planta está sujeta a la capacidad de producción que resulta del comportamiento del mercado y las ventas; además, se encuentra condicionada al espacio actual de la empresa y a sus recursos (D'Alessio, 2012). Por otro lado, Muther (1977) indicó seis principios básicos a tomar en cuenta para una distribución de planta: (a) principio de la

integración total, generando un compromiso de todas las partes, (b) principio de la mínima distancia, considerando la distancia más corta, (c) principio de flujo óptimo, donde se ordena el área de trabajo de forma secuencial, (d) principio de espacio cúbico, donde se hace uso efectivo del espacio, (e) principio de satisfacción y seguridad, y (f) principio de flexibilidad: que la distribución contemple posible cambios a futuros y permita reorganizar la planta.

Asimismo, existen factores que influyen en la distribución de la planta que deberán ser evaluados. El principal factor a tener en cuenta es el material: es importante conocer sus características para tenerlo en cuenta durante la manipulación y almacenamiento. Otros factores corresponden a maquinaria y mano de obra. Por otro lado, existen los factores de movimiento y servicio, que están relacionados con el material, mano de obra y maquinaria, debido a que influyen en el espacio de la planta. El factor espera es importante, debido a que durante el flujo de operación existen tiempos muertos que deben contar con infraestructura adecuada. Además, se tiene el factor edificio, y finalmente el factor flexibilidad, dado que pueden surgir cambios sujetos a las condiciones de trabajo y futuras expansiones (Muther, 1977).

Diseño de planta o layout. Luego de la identificación y descripción de los procesos productivos de la empresa, es necesario determinar la relación entre áreas, de donde resultará el diagrama de relación entre actividades, cuyo objetivo es establecer los vínculos importantes entre operaciones, determinando así las calificaciones (A, E, I, O, U, X) y razones (1 al 9), ambas por cercanías, además de identificar dónde se concentran los mayores movimientos de material. Una vez obtenidos los valores de cercanía (TCR), es posible ordenar la disposición de acuerdo con el mayor valor de TCR y su interacción con las otras áreas (D'Alessio, 2012).

2.5 Planeamiento y Diseño del Trabajo

El objetivo principal del planeamiento y diseño del trabajo es definir una estructura de trabajo que soporte las actividades de la organización, con la finalidad de obtener mayor productividad y generar una ventaja competitiva, satisfaciendo las necesidades extrínsecas e intrínsecas de los trabajadores. Por tal motivo, es necesario diseñar puestos de trabajo confortables, en los que los trabajadores cuenten con las condiciones básicas para desarrollar su trabajo eficientemente y desempeñar sus funciones de manera correcta, logrando altos estándares de calidad en el producto y obteniendo alta capacidad de respuesta ante cambios inesperados (D'Alessio, 2012; Chase, Aquilano & Jacobs, 2009).

2.5.1 Diseño del puesto de trabajo.

Según D'Alessio (2012), el diseño del puesto de trabajo es:

La síntesis de tareas o actividades individuales que se asignan a un trabajador, o a un grupo de trabajadores, en la que se especifican las tareas que deben realizarse, cómo deben realizarse, quién debe realizarlas, cuándo y dónde deben realizarse en caso de ser necesario, y se planean los resultados esperados; aquí se especifica el contenido del trabajo y las responsabilidades del trabajador. La asignación de las tareas debe ser clara y específica, fácil de comprender, y aceptada por el empleado y el empleador (p. 199).

Asimismo, Krajewski, Ritzman y González (2000) aseveraron que un adecuado diseño de trabajo impacta directamente en la eficiencia y productividad de las actividades de la organización, aumentando significativamente la calidad del producto y, a su vez, incrementando la satisfacción del trabajador.

Sin embargo, se cuenta con tendencias que hacen que las decisiones para el diseño de puesto de trabajo sean diferentes. Entre las principales se tiene que: el trabajador es responsable del control de la calidad del producto, el trabajador es capacitado para que

desempeñe varias tareas o se convierta en un trabajador *multitasking*, el trabajador diseña y administra su puesto de trabajo, el empleador tiene el deber de informar al trabajador sobre cualquier cambio en su puesto de trabajo, el empleador tiene la potestad de decidir si crea oficinas virtuales o si el trabajador puede laborar desde su casa o desde donde se sienta más cómodo, la incorporación de la automatización para los trabajos manuales constantes y pesados que provocan fatiga o no cuentan con las condiciones para cuidar la integridad del trabajador, y el compromiso de más empleadores que deseen satisfacer las necesidades de sus trabajadores (Chase, Aquilano & Jacobs, 2009).

Adicionalmente, diversos autores mencionan que el diseño del trabajo cuenta con diferentes consideraciones conductuales y componentes (Chase, Aquilano & Jacobs, 2009; Heizer & Render, 2015; Krajewski, Ritzman & González, 2000):

Grado de especialización laboral. La especialización conlleva al desarrollo de habilidades hacia una función específica en la que se utilizan herramientas o tareas únicas en el puesto de trabajo. Entre sus principales ventajas, se tiene que el trabajador requiere menos tiempo de capacitación, ya que, mayormente, la empresa no tiene muchas funciones específicas; además, permite fabricar más productos con menos horas hombre, así como pagar bajos salarios a los trabajadores solo por dominar una determinada función. Por otro lado, entre las principales desventajas se tiene que el trabajador se aburre al realizar una tarea específica que conlleva a poseer alta rotación en el puesto de trabajo y el hecho de no contar con la flexibilidad necesaria para adaptarse a los cambios continuos del entorno.

Enriquecimiento del trabajo. El enriquecimiento del trabajo puede ser realizado de dos maneras: (a) horizontalmente, en la cual el trabajador puede cambiar de puesto de trabajo a otro con características o habilidades similares, lo que permite que el aprendizaje sea más rápido y, por ende, se logre un adecuado desempeño en poco tiempo; además, permite enriquecer el conocimiento del trabajador y desarrollar una visión global de los procesos de la

empresa, y (b) verticalmente, en la cual al trabajador se le añaden actividades de administración, supervisión y control de su puesto de trabajo, lo que le permite desarrollar un sentimiento de pertenencia e identificación de su proceso, responsabilizándose de sus resultados.

Sistemas sociotécnicos. El sistema sociotécnico permite que exista una estrecha relación entre la tecnología de la producción y el grupo de trabajo asignado, con la finalidad de que se forme un grupo que pueda tomar decisiones sobre el proceso, distribuyendo el trabajo en función de las habilidades de cada uno o los horarios que más les convengan. Asimismo, permite que el grupo sea dueño del proceso y tenga la autonomía de implementar mejoras o solucionar los problemas que se presenten. La principal característica de este puesto de trabajo es que debe contener gran variedad de tareas y habilidades que puedan ser distribuidas entre todos los integrantes del equipo para que cada uno se pueda identificar con el proceso, además de que es necesario otorgar retroalimentación continua a cada uno para lograr alta calidad y productividad.

2.5.2 Ergonomía y entorno de trabajo.

Según Heizer y Render (2015), el empleador debe considerar cuatro aspectos importantes en el diseño del puesto de trabajo. En primer lugar, es necesario tomar en cuenta los factores humanos, o también llamado la ergonomía en el puesto de trabajo, ya sea en el mismo diseño o en las actividades para realizar la tarea; en segundo lugar, el empleador debe asegurarse que el trabajador cuente con las habilidades físicas y psicológicas para realizar la tarea de manera eficiente; en tercer lugar, el empleador debe otorgar retroalimentación de cómo se debe realizar el trabajo utilizando la vista, el oído y el tacto, y en cuarto lugar, el entorno del trabajo debe ser el adecuado en cuanto a iluminación, vibración, temperatura y ruido.

2.5.3 Medición del puesto de trabajo.

El objetivo de la medición del puesto de trabajo es establecer un tiempo estándar para la ejecución de una actividad específica, con la finalidad de asignar los recursos necesarios para su desarrollo, medir el desempeño del proceso y tener conocimiento de cuándo el trabajador requiere capacitación. Para ello, se cuenta con técnicas para medir el trabajo, tales como estudios de tiempos y muestreo de trabajo (Chase, Jacobs & Aquilano, 2009).

2.6 Planeamiento Agregado

La volatilidad de la demanda es un reto que toda compañía debe afrontar; en este sentido, existen diferentes técnicas que permiten abordar este comportamiento del mercado con el fin de no incurrir en excesivos costos, ya sea por exceso de inventario o el uso de recursos necesarios. Una de estas técnicas se conoce como *planeamiento agregado*. La planeación agregada de las operaciones traduce planes anuales y trimestrales de un negocio a planes a mediano plazo (considerados de 6 a 18 meses), para programar la mano de obra y la producción. Estos planes generales tienen como objetivo reducir al mínimo el costo de los recursos necesarios para satisfacer la demanda en ese período.

El principal propósito del planeamiento agregado es definir la combinación recomendable de la tasa de producción, la carga laboral de la mano de obra y el inventario disponible (Chase, Jacobs & Aquilano, 2005). Todo esto se basa en generar pronósticos agregados por familias de productos, alineados con los objetivos estratégicos de la empresa, contemplando las promociones, políticas de precio y desarrollo de nuevos bienes.

De la Peña (2011) coincidió en que el planeamiento agregado debe especificar la fuerza laboral con la que se cuenta, la producción media mensual de esta mano de obra y otros ingredientes que permitan hacer frente a la volátil demanda, aterrizando estos conceptos sobre la capacidad aproximada que se tiene. En este sentido, el planeamiento agregado plantea objetivos como: (a) hacer cambios frecuentes y de gran impacto en el tamaño de la

fuerza laboral, (b) retener al recurso humano para cimentar una fuerza de trabajo estable, y (c) desarrollar un plan de producción que maximice la ganancia en el horizonte teniendo en cuenta el factor capacidad. (Nahmias, 2014). Aplicar esta metodología tiene como objetivo convertir los pronósticos de la demanda en un esquema de planificación que relaciona la cantidad de personal con los niveles de producción en un plazo determinado.

2.6.1 Modelación de la demanda.

De acuerdo con Heizer y Render (2004), en el planeamiento agregado existen algunas opciones que las empresas emplean con el fin de nivelar los cambios en el comportamiento de la demanda. Algunas de estas opciones implican administración de inventaros, niveles de mano de obra, tasas de producción y otras variables controlables. En este sentido, presentar algunas opciones básicas para el control de la demanda permitirá dar a conocer algunos pilares sobre los cuales será posible construir una estrategia.

- Influir en la demanda: si la demanda es baja, las compañías buscan elevarla mediante promociones, publicidad, ventas uno a uno y descuentos. Estas iniciativas de precios especiales y estrategias de *marketing* no siempre consiguen balancear la demanda con la capacidad de producción.
- Aceptar órdenes pendientes o faltantes en períodos de alta demanda: se debe reconocer que las órdenes con retrasos son pedidos de bienes que las compañías aceptan, pero que no son capaces de satisfacer (en ocasiones de manera fortuita o intencionada) en el momento. Cuando se tienen clientes dispuestos a esperar sin afectar su operación, este tipo de opción es una estrategia posible; sin embargo, acumular órdenes atrasadas podría derivar en la disminución de ventas.
- Mezclar productos con estacionalidad opuesta: este punto hace referencia a la producción de bienes cuya estacionalidad es totalmente contrapuesta. Aplicar este enfoque en

ocasiones podría involucrar a la compañía con productos que no están en su *core business*.

2.6.2 Estrategias empleadas.

Según Chase *et al.* (2005), existen tres estrategias a tener en cuenta en el planeamiento agregado que surgen tras combinaciones entre tamaño de la fuerza laboral, horas laborales, inventarios y número de pedidos acumulados. El fin de estas estrategias es ejecutar acciones para adecuarse a la demanda o que la demanda se adapte a la estructura de la organización; no obstante, la flexibilidad en el enfoque de estos factores hace que, en ocasiones, el planeamiento agregado pueda aplicar una o varias de las siguientes estrategias.

- Estrategia de caza: consiste en realizar un *match* entre la tasa de producción y la tasa de pedidos, contratando y despidiendo colaboradores según la variación de aquellos. Se debe producir mes a mes lo que se necesita, ajustándose totalmente a la demanda y terminando con un inventario nulo. El éxito de esta estrategia radica en disponer de candidatos fáciles de capacitar en caso que el volumen de pedidos aumente. Por otro lado, el uso de esta estrategia puede generar que, cuando los pedidos acumulados sean pocos, los colaboradores disminuyan el ritmo de producción por temor a ser despedidos.
- Fuerza de trabajo estable y horario de trabajos variables: en esta estrategia, la producción se diversifica modificando la cantidad de horas laboradas estableciendo horarios flexibles u horas extras. El trabajador tiene tiempos muertos que pueden ser aprovechados en capacitación, gestión de calidad y formación; las horas extras serán empleadas cuando se requiera una mayor producción. Se debe tener en cuenta que, al variar la cantidad de horas de trabajo, será posible conciliar la producción con los pedidos. El pro en esta estrategia es que se ofrece una continuidad a la fuerza de trabajo, lo que genera menores costos emocionales relacionados con la contratación y despidos propios de la estrategia de caza. Se debe tener en cuenta que el uso de horas extras es una solución transitoria y que,

sin una adecuada planificación, puede ocasionar sobrecostos para la organización.

También es necesario considerar que existen limitaciones legales y acuerdos con los gremios sindicales que se deben respetar.

- Estrategia de nivelación: consiste en establecer una cantidad de recursos con alteraciones mínimas a lo largo del tiempo, garantizando una fuerza de trabajo estable y que se adhiere a un ritmo constante de la producción, lo que trae consigo alta estabilidad. Respecto de las existencias, estas empiezan a generar fluctuaciones en sus niveles, ya que se emplean para cubrir faltantes y absorber excedentes. Si bien se obtienen beneficios para los trabajadores debido a los horarios de trabajo estables, la calidad en el servicio hacia los clientes puede verse afectada y el costo de inventarios elevarse (De la Peña, 2011).

2.6.3 Pasos para el planeamiento agregado.

Como se ha observado a lo largo de los párrafos anteriores, determinar los niveles óptimos de producción para los SKU que elabora una empresa y adecuar esta elaboración a la fuerza laboral es una gran tarea. Un esquema de planeación agregada que sea consistente con la estructura de la organización y la naturaleza de los productos que se fabrican atraviesa por largos períodos de observación, éxitos y fracasos. Así, en la Figura 16, Norman y Greg (2000) establecieron cinco pasos importantes en la planeación agregada.

- Paso 1: se deben identificar los productos y por cada uno tener un pronóstico de ventas que tenga como información las cantidades que se venderán en cada período a lo largo del horizonte de planeamiento, que, por lo general, es considerado de 6 a 18 meses.
- Paso 2: una vez obtenidos los pronósticos de todos los productos individualmente, estos deben conglomerarse en una demanda agregada. En caso que los productos no pudieran sumarse por tratarse de distintas unidades, se deben homologar las unidades de medición con el fin de que los pronósticos puedan sumarse y que los resultados agregados se relacionen con la capacidad de producción.

- Paso 3: la demanda agregada de cada período debe ser transformada en máquinas, materiales, trabajadores y otros elementos que denoten la capacidad de la producción que se requiere para satisfacer la demanda agregada.
- Paso 4: desarrollo de esquemas o planes alternativos de recursos para soportar la demanda agregada a través del suministro de capacidad de producción.
- Paso 5: Se debe seleccionar un plan de capacidad que se ajuste a la demanda agregada y que a la vez cumpla con los objetivos de la organización.



Figura 16. Pasos para la planeación agregada.

2.6.4 Sales & Operations Planning

El Planeamiento de Ventas y Operaciones, conocido por sus siglas en inglés como S&OP (Sales & Operation Planning), es una herramienta de planeación en la cual se busca un equilibrio entre las ventas y las operaciones. La Asociación para el Control de la Producción y los Inventarios (APICS, por sus siglas en inglés) define el término S&OP como un proceso para desarrollar planes tácticos que permite a los administradores dirigir estratégicamente la empresa para lograr una ventaja competitiva en forma continua a través de la integración de

los planes de marketing, con la gestión de la cadena de suministro, todo bajo un enfoque dirigido al cliente (APICS, 2016).

La implementación del método S&OP busca gestionar la ausencia de trabajo en equipo o pobre colaboración entre las partes interesadas, gestionar el riesgo compartido entre funciones internas, reducir los excesos de inventarios y la obsolescencia, reducir la falta de confianza en los sistemas de planificación, así como utilizar ineficazmente los recursos o, en su defecto, la falta de aquellos cuando sea necesario, entre otros problemas comunes (Granillo, Santana & Hernández, 2013).

Lapide (2004) identificó una serie de factores que permiten lograr el éxito del proceso de S&OP; entre ellos: establecer reuniones de forma periódica con una agenda estructurada y objetivos definidos, realizar un trabajo previo de análisis de información que soporten las reuniones para la mejor toma de decisiones, promover la participación de manera activa y transversal, los participantes del proceso deben tener facultad para tomar decisiones, debe existir una organización imparcial responsable de llevar a cabo el proceso de manera disciplinada y a su vez colaborativa que lleve al consenso, la línea base del pronóstico debe ser realizada de manera imparcial, se debe unir demanda y suministro para asegurar el balance entre ellos, el proceso debe ser medido (especialmente la asertividad de la planificación de la demanda) y se usarán tecnologías que integren la planificación de la demanda y suministro.

El motor de esta herramienta, y su éxito en la organización, dependen del compromiso de la Gerencia, así como de todas las personas involucradas en su desarrollo. Sin un liderazgo permanente y enfocado, seguimiento y control, la herramienta no dará los frutos esperados.

2.7 Programación de las Operaciones Productivas

Uno de los factores de éxito en la dirección de toda compañía está basado en la programación. Si nadie se encarga de la programación, deja de existir el plan detallado de lo

que va a ejecutarse en el corto plazo (entiéndase corto plazo como las siguientes dos o tres semanas) y, por ende, no existirá una adecuada dirección. Los programas van desde lo más simple, como una lista de pendientes, hasta algo complejo, como la lista de acciones a seguir minuto a minuto en las próximas dos horas. Se trata de un elemento que genera expectativas en los colaboradores para saber en qué actividades participarán a futuro.

Otra forma de programación es la programación del trabajo. Los pedidos se traducen en prioridades que deben ser atendidas pronto. Para esto se requiere distribuir la carga entre trabajadores, maquinaria y plantas de distinta capacidad. Así, se puede resumir a la programación como un calendario para llevar a cabo actividades, aprovechando de manera eficiente los recursos con la finalidad de cumplir con los requerimientos (Chase & Jacobs, 2011).

2.7.1 Optimización del proceso productivo.

La programación implica establecer los tiempos en las operaciones con el fin de lograr el movimiento eficiente de unidades a través de un sistema (Heizer & Render, 2004). La optimización de un proceso productivo dependerá de cuán organizada sea la ejecución de sus tareas y cuán bien se gestionen las prioridades. Para esto resulta necesario establecer reglas de prioridad con la que se facilita la obtención de una secuencia de trabajo. Las reglas pueden ser muy simples y solicitar que los trabajos se ordenen con un dato como: orden de llegada, plazo y tiempo de procesamiento. A continuación, se muestran algunas reglas comunes de prioridad planteadas por Chase y Jacobs (2011):

- PEPT: el primero en entrar es el primero en trabajarse, pues los pedidos se ejecutarán en el orden que llegan al departamento.
- TOB: el tiempo de operación más breve plantea ejecutar primero el trabajo con el tiempo de fin más corto, luego el siguiente más corto, y así sucesivamente. También es conocido

como TPB (tiempo de procesamiento más breve). Comúnmente esta regla se combina con una regla de retardo, para evitar que los pedidos con tiempos más extensos se atrasen.

- TOR: se conoce como el tiempo ocioso restante y se calcula como el tiempo remanente antes de que se cumpla el plazo, menos el tiempo restante de procesamiento. Los pedidos con menor TOR se ejecutan primero.
- TOR/PO: esta regla se define como el tiempo ocioso restante por operación. Se produce de acuerdo con el menor tiempo ocioso por número de operaciones.
- PC: la proporción crítica se calcula como la diferencia entre la fecha de vencimiento y la fecha actual dividida entre los días hábiles que quedan. Se deben ejecutar los pedidos con la menor PC.
- ULPT: esta regla se aplica al último en llegar y primero en trabajarse. Se trata de una pila en donde se colocan los pedidos y el operador tomar el que está en lo más alto.

En este sentido, estas reglas de prioridad pueden ser evaluadas a través de las siguientes mediciones:

- Cumplimiento de fechas de los clientes y operaciones posteriores.
- Reducción del tiempo de tránsito.
- Disminución del inventario de trabajos no terminados.
- Reducción del tiempo ocioso de máquinas y trabajadores.

2.7.2 Programación de operaciones.

Chase y Jacobs (2011) dieron a conocer como una operación puede ser programada y controlada a través de las siguientes funciones:

- Asignar los pedidos, equipo y personal al centro de trabajo y otras locaciones. Esta etapa implica una planificación a corto plazo.
- Determinar prioridades laborales siguiendo una secuencia de realización de pedidos.
- Dar inicio al desempeño del trabajo programado, es decir, despachar los pedidos.

- Controlar las actividades de producción a través de la revisión del estatus de los pedidos conforme se trabajan y la expedición de pedidos retrasados o importantes.

La Figura 17 explica un proceso simple de programación de un centro de trabajo. Al iniciar la labor, el programador elige y secuencia las actividades a ejecutarse en cada estación de trabajo. Las decisiones deben estar basadas en el requisito de tránsito y operaciones de cada trabajo, estado de trabajos en los centros, disponibilidad de materiales, prioridades laborales y capacidades tanto de maquinaria como de mano de obra. Para realizar la programación, el programador recibe información de los trabajos del día anterior e información externa del control central de producción.

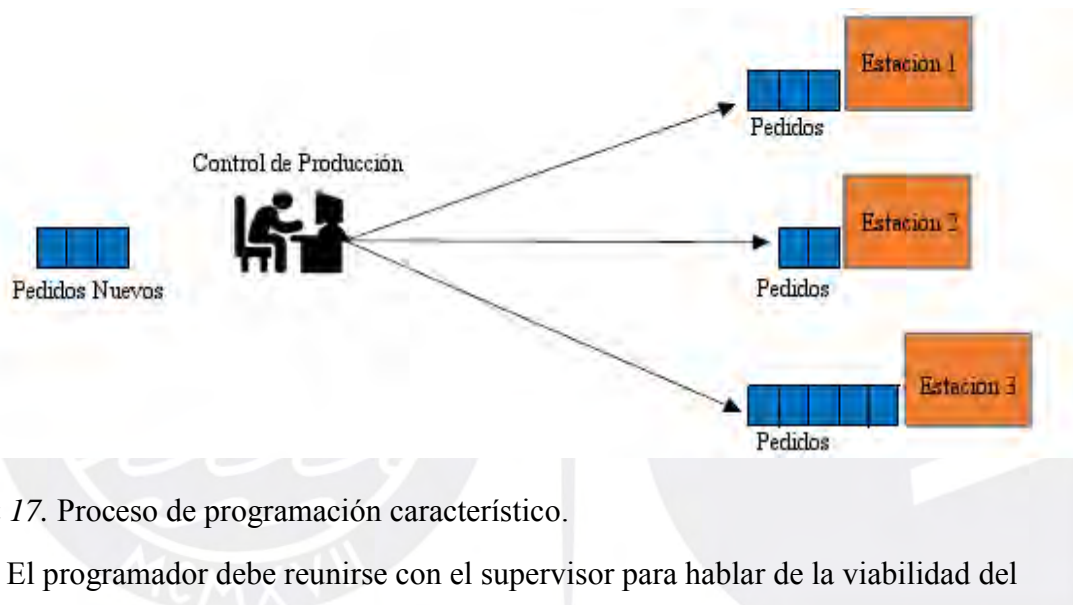


Figura 17. Proceso de programación característico.

El programador debe reunirse con el supervisor para hablar de la viabilidad del programa y las consideraciones que deben tenerse en cuenta durante la ejecución de los trabajos. Finalmente, los detalles del programa se comunican a los trabajadores con listas de despachos mostradas en los terminales de cómputo, impresiones o con cartillas pegadas en los espacios donde se van a llevar a cabo los trabajos. Se debe tener en cuenta que los tableros de programación visibles se consideran buenas prácticas en la comunicación de la prioridad y el estado actual de un trabajo.

Según Chase y Jacobs (2011), la industria textil está catalogada como manufactura de gran volumen. La característica de este sector es que dentro de sus operaciones productivas

existe equipo automatizado, manejo automatizado parcial, movimiento por líneas de montaje y la maquinaria debe encontrarse alineada.

A la vez, como método de programación habitual debe considerarse la programación finita progresiva de la línea (el sistema toma un pedido y programa las operaciones a completar de manera oportuna, indicando la fecha más próxima de terminarlo) y está limitado por las máquinas, en donde el suministro de las piezas se realiza en función de la demanda de la línea según el sistema JIT. También debe considerarse la programación en retroceso, que comienza en una fecha futura y las operaciones se programan en sentido inverso, es decir, la programación en retroceso define cuándo empezar un pedido para terminarlo en una fecha específica.

2.7.3 Gestión de la información.

La información es un punto importante en las operaciones, dado que se usa de forma periódica y debe ser actualizada de forma constante para así facilitar la administración de los procesos. En este sentido, existe información que muestra la situación actual, futura o pasada del estado de las operaciones que, a su vez incluye a los trabajadores, desempeño operacional, costos, clientes y riesgos. Esto no sugiere recopilar cantidades exageradas de datos que terminan siendo irrelevantes y que finalmente impactan en los costos operacionales debido al procesamiento que debe recibir. La gestión de la información se ha encargado de establecer los lineamientos con el fin de optimizar esta actividad que representa un punto importante de análisis en la organización.

Cuatro puntos mencionados por Loader (2006) se dan a conocer en la gestión de la información con el propósito de identificar la data que se requiere, en qué lugar se requiere, cómo se produce, qué calidad se debe entregar y cómo se distribuye:

- Rutas de información: la información debe provenir de tres categorías relevantes, como:
 - (a) el comercio, que incluye las actividades, impuestos, comisiones y nuevos productos,

(b) asentamiento, que se alimenta de las fallas, corrección de errores junto con el desempeño de la función productiva, y (c) efectivo, que implica lo relacionado con el sistema financiero de la organización.

- Abastecimiento: está definido por el tipo de información, frecuencia de adquisición y la fuente. La información debe cotejarse a través de un sistema o de forma manual.
- Producción: se debe establecer un punto de control con el objetivo de autenticar la información antes de ser distribuida, pues la confiabilidad debe ser alta cuando esta información se utiliza en el planeamiento o análisis de riesgos.
- Distribución: la distribución de la información debe estar orientada al principio de la necesidad del conocimiento y puede ser distribuida en tiempo real, a diario, periódicamente o *ad hoc*.

2.8 Gestión Logística

El objetivo principal de la gestión logística es satisfacer la demanda del mercado bajo las mejores condiciones de servicio, costo y calidad, generando así una ventaja competitiva para la organización. Dentro de las funciones principales de la logística se encuentra el gestionar los medios necesarios, como almacenes, transporte, tecnologías, recurso humano y recursos financieros más adecuados. Es responsable, además, de abastecer los bienes o servicios requeridos para el correcto funcionamiento de las operaciones.

2.8.1 Compras y abastecimiento.

Para Serrano (2009), la gestión de aprovisionamiento consiste en realizar las operaciones necesarias para garantizar el abastecimiento de los materiales que se precisan para la fabricación y comercialización de los productos. El aprovisionamiento o abastecimiento está comprendido por planificación, gestión de compras y almacenaje. Además, contar con una buena política de aprovisionamiento contribuye con los objetivos

generales de la empresa, debido a que será necesario hacer un buen control de stock en coordinación con las diferentes áreas de soporte de la empresa.

Por su parte, las compras o adquisiciones tienen como rol clave suministrar los bienes o servicios necesarios dentro de la cadena de producción de la empresa de forma constante, en el momento oportuno, con la cantidad necesaria y las especificaciones adecuadas. Además, la función principal dentro de una gestión de compras es obtener mayores utilidades mediante la reducción de costos y maximizando las eficiencias del servicio (Heredia, 2013).

Gestión de proveedores. El rol de los proveedores ha ganado una importancia muy grande, dado que son responsables de la fabricación de los productos que forman parte de los bienes o servicios que las empresas ofrecen al mercado. A su vez, esta fabricación depende de un conjunto de procesos asociados al marketing, diseño, ensamblaje y embalaje, que ayudados de proveedores más pequeños conforman el producto terminado.

Las empresas integran al proveedor como parte de su proceso productivo, de tal manera que llega muchas veces a ser el responsable del diseño del producto. Asimismo, el objetivo principal de negociar con un proveedor es lograr alianzas estratégicas y colaborativas que faciliten la relación entre cliente y proveedor, de tal manera que se logre establecer sinergias, ahorrar los costos, mejorar la calidad y evitar devoluciones. Es importante que los proveedores sean capaces de adaptarse a los constantes cambios del mercado (Bureau Veritas, 2011).

Según Coyle, Langley, Novack & Gibson (2013), la evaluación de un proveedor dependerá del tipo de material que se compre y el contexto de la compra; sin embargo, sugieren criterios o factores claves a considerar para lograr una buena gestión de proveedores. Asimismo, afirman que el criterio más relevante para la evaluación de un proveedor es la calidad, debido a que garantiza el cumplimiento de las especificaciones que el cliente desea, además de características como vida del producto, mantenimiento, reparación, facilidad de

uso, entre otros. Otro criterio importante es la confiabilidad, que son medidas basadas en el historial de desempeño y las entregas puntuales. El riesgo es también considerado un criterio a evaluar debido a la incertidumbre en el mercado; por otro lado, la capacidad que posee el proveedor es un criterio a considerar para garantizar no solo el cumplimiento de los pedidos actuales sino también para evaluar los proyectos futuros. Otros criterios a evaluar son la ubicación geográfica del proveedor, las consideraciones financieras y la flexibilidad de las operaciones del proveedor.

2.8.2 Función de almacenes.

El almacenamiento es la actividad de depositar o guardar los materiales para garantizar el funcionamiento continuo de las operaciones, mientras que el almacén en sí es el ambiente físico que está destinado para guardar las mercancías con el mismo propósito que el almacenamiento. Como parte de una gestión de almacén, se deben realizar actividades como registro de entradas y salidas de mercadería, además de recuento del inventario y registro de daños o pérdidas de artículos (Bureau Veritas Formación, 2011).

Para Bureau Veritas Formación (2011), considerando el criterio del tipo de mercancías guardadas, también pueden clasificarse en almacenes de materias primas, de componentes, de materiales auxiliares, de piezas de recambio, de archivos de información y de productos terminados. Otros criterios a considerar se relacionan con la función logística de distribución, según el régimen mercantil y según los sistemas de almacenaje y manipuleo.

2.8.3 Función de inventarios.

Según Bowersox, Closs y Cooper (2007), las decisiones sobre el inventario son de gran impacto y alto riesgo, el cual varía dependiendo de la posición de la empresa y los canales de distribución por los que opten. Asimismo, la planeación del inventario es importante para la fabricación, y así garantizar la continuidad de la producción. Por otro lado, dichos autores afirman que el inventario es un activo corriente que debe producir un retorno

sobre el capital invertido, motivo por el cual un inventario excesivo genera que se incremente el costo y reduzca la rentabilidad, dado que será necesario incurrir en almacenes adicionales, mano de obra, seguros, impuestos y obsolescencias.

Como parte de una administración del inventario, según los autores Bowersox, Closs y Cooper (2007) es necesario establecer políticas de inventarios, las cuales conforman los lineamientos para saber en qué momento adquirir o fabricar y en qué cantidad, así como dónde almacenar, es decir, si se concentra todo en un mismo lugar o se distribuye en varios almacenes, lo que lo convierte en una tarea difícil. Además, es importante determinar el nivel de servicio como parte de un objetivo de desempeño que la empresa desea ofrecer a sus clientes. “El nivel de servicio se mide en términos de un tiempo de ciclo de pedido, de las tasas de abastecimiento de contenidos, de la línea y de pedidos o de cualquier combinación de ellos” (p. 133).

Las organizaciones han enfocado sus objetivos de maximización de rentabilidad en el incremento de sus ventas sin mirar hacia otros eslabones de la cadena de suministro; aquí es donde es posible aprovechar diferentes enfoques para atacar ciertos procesos claves del negocio. Dar a conocer las características del costeo y costos de inventarios resulta beneficioso para conocer cómo las organizaciones aplican distintos métodos de valoración de sus existencias (Horngren, Datar & Rajan (2012).

Para Chase y Jacobs (2011), los principales costos de inventarios son los de: (a) mantenimiento de inventarios, (b) costos de preparación, y (c) costo de faltantes. Los costos de mantener inventarios son aquellos en que se incurre debido a la espera de los productos para ser utilizados. Partiendo de la perspectiva de bienes terminados, estos costos se asocian con la manufactura y el traslado al centro de distribución. Pueden considerarse los costos de instalaciones de almacenamiento, manejo, seguros, desperdicios, daños, obsolescencia, y se

representa con un 25% del valor del inventario disponible como una regla estándar general (Coyle *et al.*, 2013).

2.9 Gestión de Costos

Según Warren, Reeve y Duchac (2010), “los sistemas de contabilidad de costos miden, registran y reportan costos del producto. Los administradores emplean los costos del producto para establecer precios de los productos, controlar operaciones y elaborar estados financieros” (p. 39). Además, afirmaron que facilitan la toma de decisiones al interior de la empresa y garantizan que los productos se fabriquen de manera adecuada y sin sobrecostos, porque permiten comparar órdenes de trabajo similares, y en caso existan desviaciones, estas se pueden corregir oportunamente.

2.9.1 Costeo por órdenes de trabajo y por proceso.

Diversos autores (Horngren, Datar & Rajan, 2012; Álvarez-Dardet & Gutiérrez, 2010) indicaron que existen tres tipos de sistema de costeo: (a) sistema de costeo por órdenes de trabajo, en el que se miden los costos de fabricación por unidad o varias unidades de productos diferentes que involucran procesos no repetitivos y discontinuos, utilizando diferentes recursos para cada trabajo especializado o específico en el cual se acumulan costos separados para un producto, (b) sistema de costeo por proceso, en el que se miden los costos de fabricación por unidades similares de gran tamaño en el cual se calcula el costo unitario, dividiendo el costo total acumulado entre las unidades producidas, y (c) sistema de costeo híbrido, que involucra tanto a las órdenes de trabajo como al costeo por proceso.

Según Horngren, Datar y Rajan (2012):

Un sistema híbrido se aplica a lotes de productos similares, pero no idénticos. Cada lote de productos es a menudo una variación de solo diseño, y procede mediante una secuencia de operaciones. Dentro de cada operación, todas las unidades del producto se tratan exactamente de igual forma, usando cantidades idénticas de los recursos de la

operación. Un aspecto clave en el sistema de operación es que cada lote no necesariamente se desplaza por las mismas operaciones que otros. Los lotes también se denominan *corridas de producción* (p. 626).

Sistema de costeo por orden de trabajo. El sistema de costeo por orden de trabajo considera los costos directos de materiales y mano de obra, y los costos indirectos. Los costos indirectos requieren una asignación particular a la orden de trabajo en la que se debe identificar la base de actividad o generador del costo que refleje, en gran manera, su uso, para luego hallar la tasa predeterminada de costos indirectos (Warren, Reeve & Duchac, 2010).

Según Horngren, Datar y Rajan (2012), la implementación de un sistema de costeo por orden de trabajo se realiza en siete pasos: (a) identificar la orden de trabajo, (b) identificar los costos directos de materiales y mano de obra, (c) seleccionar la base de actividad para los costos indirectos, (d) identificar los costos indirectos, (e) calcular la tasa predeterminada de costos indirectos, (f) calcular los costos indirectos de la orden de trabajo, y (g) calcular el costo total de la orden de trabajo. Cabe mencionar que este cálculo puede ser real, usando tasas reales para los costos directos e indirectos, o estimado, usando tasas reales para los costos directos y tasas estimadas para los costos indirectos, respectivamente.

2.9.2 Costeo basado en actividades.

El costeo basado en actividades mide el costo indirecto de un producto a través de las actividades indirectas que se requieren para su elaboración, con la finalidad de asignarle recursos a cada actividad y, posteriormente, asignarle costos. Por tal motivo, existen tres fundamentos principales del costeo basado en actividades: (a) los productos consumen actividades y no costos, (b) las actividades consumen recursos que se expresan en unidades monetarias, y (c) las actividades son las que generan los costos (Álvarez-Dardet & Gutiérrez, 2010).

Cabe mencionar que los costos directos se identifican rápidamente con el producto, pero es necesario identificar el generador de costo para los costos indirectos, los cuales están asociados a centro de costos general (Álvarez-Dardet & Gutiérrez, 2010). Según Escobar y Cortijo (2012), el generador de costo es “aquel factor que determina que las actividades se produzcan e implica por tanto el consumo de recursos” (p. 84). Asimismo, este generador de costo debe reflejar una relación causa-efecto con las actividades que se generan en la organización, tales como las actividades que se realizan al elaborar un producto, un lote de producto, a la línea del producto, o a la empresa en general.

La implementación del costeo basado en actividades consta de nueve fases: (a) identificar el producto, (b) identificar los costos directos, (c) asignar los costos indirectos a los centros de costo, (d) identificar las actividades de cada centro de costo, (e) determinar los generadores de costos, (f) calcular el costo unitario de los generadores de costos, (g) definir los generadores de costos necesarios para elaborar el producto, (h) calcular el costo total del producto (Álvarez-Dardet & Gutiérrez, 2010).

2.10 Gestión y Control de la Calidad

La calidad es una pieza clave en la estrategia de una organización, pues juega un papel importante para la obtención y retención clientes (Liang, 2010). Todas las empresas requieren un sistema de control de calidad que permita asegurar el cumplimiento de los estándares y requerimientos de los clientes, y así lograr su satisfacción e incluso exceder sus expectativas. Es el producto que el mercado recibe el que refleja la calidad de toda la organización (D'Alessio, 2012).

2.10.1 Gestión de la calidad.

La implementación de un sistema de gestión de la calidad es una decisión estratégica y que las empresas deben tomar en función de sus objetivos. Según lo indicado en la norma ISO 9001:2015, un buen sistema de gestión de la calidad puede ayudar a una organización a

mejorar su desempeño global y constituye un componente integral para el desarrollo de oportunidades de mejora (ISO, 2015).

La norma se fundamenta en un enfoque basado en procesos, y para ello, requiere que la organización gestione sus actividades como procesos interrelacionados que funcionan como un sistema coherente. Este enfoque tiene como fin el que la empresa alcance sus resultados pretendidos de acuerdo con su política de calidad, objetivos, y su dirección estratégica (ISO, 2015).

Según la norma ISO 9001:2015, cuando se emplea un enfoque basado en procesos dentro de un sistema de gestión de la calidad se asegura: (a) la comprensión y cumplimiento de los requisitos de la norma, (b) la consideración de los procesos de manera que estos aporten valor, (c) el logro de un desempeño eficaz de los procesos, y (d) la mejora continua de los procesos con base en la evaluación de datos e información. En la Figura 18 se muestra en modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos y, además, se detallan los vínculos y referencias a los capítulos de la norma ISO 9001:2015.

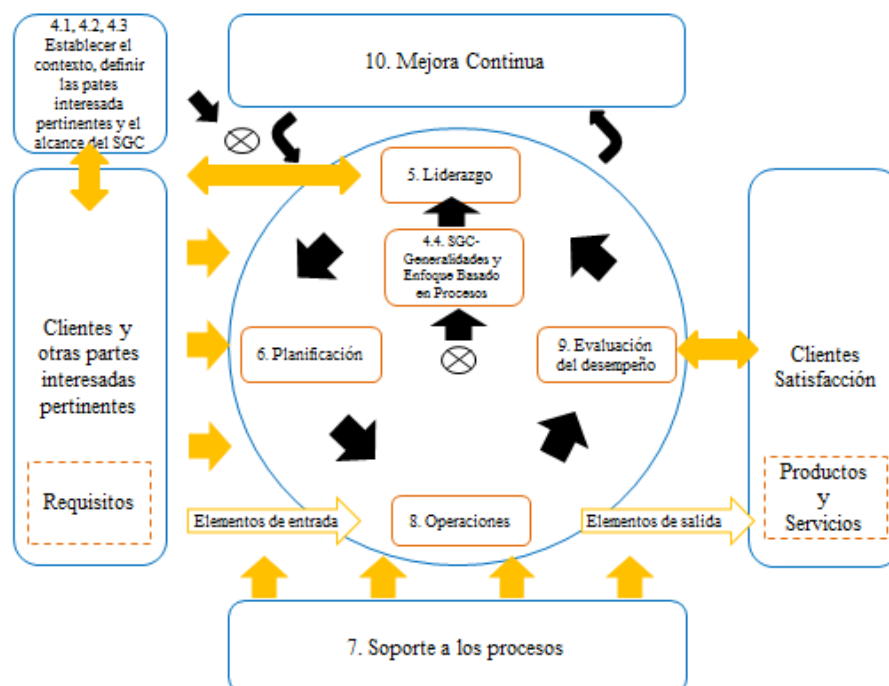


Figura 18. Modelo de un SGC basado en procesos según la Norma ISO 9001:2015. Tomado de ISO 9001:2015, por International Organization for Standardization, 2015.

2.10.2 Control de la calidad.

Carro y Gonzales (2012) señalaron que “si se logra controlar un proceso dejándolo estable en el tiempo reduciendo sus variaciones, podrá luego ser mejorado reduciendo estas variaciones o rediseñándolo con el fin de obtener productos de calidad que satisfagan tanto al cliente interno como externo” (p. 22). Cuando un proceso se encuentra bajo control estadístico, es más fácil que este pueda monitorearse, mejorarse y optimizarse.

Existen diversas herramientas o métodos de control que pueden aplicarse tanto para los procesos y sus variables como para los productos y sus características. Las herramientas más empleadas son:

- Diagramas causa-efecto: considerado por Bartés (2005) una herramienta cuyo uso sistemático y masivo en todo nivel organizacional basta para resolver un porcentaje muy elevado de problemas de calidad, dado que se emplea para determinar sus causas.
- Diagramas de Pareto: esta herramienta permite identificar los denominados *pocos vitales* y separarlos de los *muchos triviales*, para luego priorizar y centrarse en los problemas más relevantes (Kume & Vasco, 1992). Este tipo de diagrama se caracteriza por ser una gráfica de frecuencias representada en barras ordenadas de manera descendente de izquierda a derecha y sobre la que se traza una línea acumulativa de porcentaje.
- Gráficas de tendencia: este tipo de gráfica se emplea principalmente para presentar la evolución de una variable con relación al tiempo (días, semanas, años). Ofrecen una gran ayuda visual.
- Gráficas de control: se conforman por una línea central o media, producto del promedio de los datos tomados, y dos límites de control: uno superior y otro inferior, que son estadísticamente calculados y que representan los límites de tolerancia permitidos para la variable en estudio. El objetivo principal de este tipo de gráficos es reducir el rango entre

los límites inferior y superior, buscando identificar y reducir las causas comunes que generen variación en el proceso (D'Alessio, 2012).

2.11 Gestión del Mantenimiento

Según D'Alessio (2012), la gestión del mantenimiento tiene como principal objetivo que los activos tangibles de la empresa funcionen correctamente y que el sistema operativo de producción no se vea afectado por paradas imprevistas, perjudicando el cumplimiento de la programación de operaciones. Por tal motivo, es importante que el mantenimiento sea visto como un área estratégica para el área operativa y no como una simple área de apoyo. De esa manera, se tomarán acciones preventivas y se analizarán adecuadamente las consecuencias de las acciones correctivas.

Cabe mencionar que el mantenimiento impacta directamente en los costos operativos de la empresa, ya sea por la administración o por la logística que se requiere para efectuarlo eficientemente. Entre los principales costos se tienen: costos por preservar la vida útil del equipo, costos de no producción por paradas imprevistas, costos por reparaciones, costos por excesivo inventario de repuestos o materiales, y costos por servicio a terceros (D'Alessio, 2012).

2.11.1 Mantenimiento correctivo.

El mantenimiento correctivo es la reparación de la falla de un equipo que pierde su funcionalidad intempestivamente y tiene como objetivo restaurarlo para que el sistema operativo de producción siga con normalidad. Estas acciones correctivas no programadas pueden ser de dos tipos: (a) desvare, en la que se repara el equipo para que pueda funcionar inmediatamente sin regresar a su estado inicial estándar, y (b) reparación correcta y definitiva, en la que se conoce la causa-raíz de la parada y se repara el equipo, volviéndolo a su estado estándar (Mora, 2009).

Para ello es necesario contar con un equipo que reaccione rápidamente ante la falla inesperada, con experiencia en el mantenimiento del equipo, y que tenga disponibles todos los repuestos, materiales, y herramientas para efectuar la reparación sin contratiempos (Mora, 2009).

2.11.2 Mantenimiento preventivo.

El mantenimiento preventivo según Mora (2009) es:

La ejecución de un sistema de inspecciones periódicas programadas racionalmente sobre el activo fijo de la planta y sus equipos, con el fin de detectar condiciones o estados inadecuados de esos elementos que puedan ocasionar circunstancialmente paros en la producción o deterioro grave de máquinas, equipos, instalaciones, y realizar en forma permanente el cuidado de mantenimiento de la planta para evitar tales condiciones mediante la ejecución de ajustes o reparaciones mientras las fallas potenciales están aún en estado inicial de desarrollo (p. 429).

Por tal motivo, es necesario establecer parámetros, ya sea por hora máquina o por cantidad de unidades producidas para realizar las revisiones periódicas al equipo, de tal manera que se puedan efectuar cambios a tiempo de las piezas o ajustar ciertas partes de la maquinaria para prevenir la falla o parada intempestiva. Cabe mencionar que estos parámetros, en su mayoría, son establecidos desde fábrica para que el equipo pueda cumplir con su ciclo de vida útil y la organización no incurra en gastos excesivos con mantenimientos correctivos (Mora, 2009).

Para ello, al igual que el mantenimiento correctivo, es necesario que se cuente con una programación adecuada de estas actividades, ya que se deben realizar en el momento oportuno sin perjudicar la producción del sistema operativo.

2.12 Cadena de Suministro

Chopra y Meindl (2008) afirman que la cadena de suministro de una empresa está compuesta por varios actores que cumplen un rol, ya sea de manera directa o indirecta, con la finalidad de lograr la satisfacción de los clientes. La cadena de suministro abarca no solo al fabricante o proveedor, sino también a transportes, almacenes, ventas, e incluso a los clientes, cada uno con sus determinadas funciones. Además, “una cadena de suministro es dinámica e implica un flujo constante de información, productos y fondos entre las diferentes etapas” (p. 4).

Por otro lado, la gestión de la cadena de suministro es un tema crucial en las empresas debido a que no todas las fuentes de aprovisionamiento se encuentran cercanas a ellas, motivo por el cual es importante contar con una buena administración de la cadena de tal manera que se logre su integración y genere una ventaja competitiva frente al mercado. Una cadena de suministro típica está compuesta por clientes, minoristas, distribuidores o mayoristas, fabricantes y proveedores, cuya existencia les permite poseer especialización, reducción de contactos, mejor comunicación, cercanía al mercado meta y generación de valor en el tiempo (D’ Alessio, 2014).

2.12.1 Definición del producto.

Dentro de la cadena de suministro es importante definir el tipo de producto para establecer una estrategia de aprovisionamiento. Kraljic (1983) clasifica los productos basándose en dos aspectos: (a) impacto financiero, donde se evalúa la importancia del suministro traducida en costos, rentabilidad o algún valor añadido, y (b) impacto en el suministro o riesgo de aprovisionamiento, el cual mide la complejidad de la oferta en el mercado que posee el producto. Esta clasificación se considera según la matriz que se muestra en la Figura 19.

Productos estratégicos. Son los productos claves para el éxito de la empresa debido a que se caracterizan por generar un gran impacto económico y por poseer un número limitado de proveedores, para lo cual se sugiere establecer relaciones a largo plazo con el proveedor y evaluar los riesgos futuros.

Productos cuello de botella. Se caracterizan por ser productos difíciles de conseguir; sin embargo, no generan un efecto económico alto. En este caso es conveniente asegurar stocks con los proveedores y manejar contratos.

Productos apalancados. Son aquellos que se compran en grandes cantidades, por lo que su impacto financiero es alto y a la vez poseen un bajo riesgo de abastecimiento. La estrategia en este caso es negociar los precios más bajos, ofreciendo al proveedor mayores volúmenes.

Productos rutinarios. Es conformado por el resto de productos que no poseen gran impacto financiero y tampoco riesgo de abastecimiento.

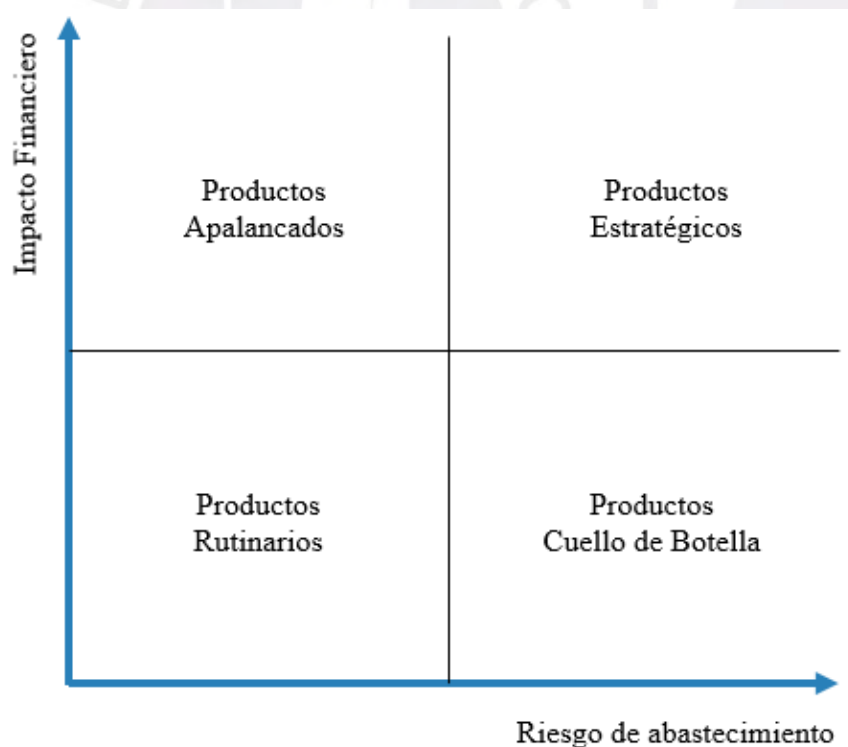


Figura 19. Proceso de programación característico.

Adaptado de *Purchasing must become Supply Management*, por Kraljic, P., 1983.

2.12.2 Niveles de tercerización.

Para D' Alessio (2014), la tercerización o *outsourcing* “es el acto de trasladar parte de las actividades internas de una empresa a un tercero por medio de un contrato” (p. 502). Para que una empresa decida subcontratar alguno de sus procesos, debe contemplar que la rentabilidad sea mayor que si lo administrara ella misma; además, le permitirá enfocarse en los procesos más otros procesos. Por otro lado, no solo se subcontratan procesos sino también personal, equipo, instalaciones, tecnología o activos.

Sin embargo, para Chopra y Meindl (2008) también existen riesgos en tercerizar algún proceso, tal como: (a) cuando el proceso posee algún defecto y se decide tercerizar, es más difícil de controlar, (b) minimizar el costo de las coordinaciones sobre el proceso que se terceriza puede incurrir en costos ocultos, (c) se puede perder contacto con el cliente al momento de incorporar algún intermediario, (d) pérdida de la capacidad interna y crecimiento de poder de la empresa subcontratada (mercado), (e) mal uso de la información confidencial, y (f) reducción o despidos masivos de personal.

2.12.3 Sistemas de la cadena de suministro.

Debido a que toda cadena de suministro está compuesta por una secuencia de procesos y flujos, es necesario configurar sobre ellos diversas formas de operarlas, para D' Alessio (2012) se encuentran clasificadas en dos sistemas: (a) sistema de empuje (*push*), y (b) sistema de arrastre (*pull*) y se empleará dependiendo del momento en que se realicen con respecto a la demanda del consumidor final. El sistema de empuje se caracteriza por producir los bienes antes de que el cliente los necesite; es decir, se producen a partir de pronósticos o históricos y se almacenan como producto terminado, teniendo como ventaja la disponibilidad de *stock* y la posibilidad de negociar precios por volúmenes, así como también reducir precios de transporte. Por su parte, el sistema de arrastre se inicia una vez que se conoce la respuesta del cliente, lo que permite conocer la demanda. En este caso, las variables de

inventario y capacidad suelen ser una restricción por lo que se relaciona con el concepto de *Justo a Tiempo*.

2.12.4 Modelos de negocio.

Mihiotis (2014) indicó que, para lograr los objetivos dentro de una cadena de suministro eficiente, se deben considerar tipos de modelos que permite a la cadena poseer mayor información, control, gestionar flujo de producción y satisfacer las necesidades de los clientes. Estos modelos pueden clasificarse como:

- **Make to order.** Es un sistema de producción *Just in time*, dado que es el consumidor quien decide qué cantidad y qué productos serán producidos, debido que la producción se inicia con la orden confirmada por el cliente. En este modelo, la demanda de los consumidores es compartida en toda la cadena volviéndola más eficiente (Mihiotis, 2014)
- **Make to stock.** Se basa principalmente en mantener inventarios para reaccionar de manera rápida antes que el consumidor, además de realizar la reposición de productos basados de pronósticos, asumiendo el riesgo de poseer inventario obsoleto y altos costos de almacenaje (Mihiotis, 2014).
- **Postpoment.** también llamado *aplazamiento*, es un modelo de cadena que se caracteriza por posponer la personalización hasta el último momento posible, es decir, alguna de las últimas actividades se realizan cuando el cliente confirma, generando así ventaja, dado que en la última etapa pueden existir cambios (Krajewski, Ritzman & Malhotra, 2013).

Capítulo III: Ubicación y Dimensionamiento de la Planta

La planta principal de la empresa Textiles S.A. se ubica en la ciudad de Lima, distrito de Ate Vitarte, y fue adquirida en 1997 como parte de una estrategia corporativa. La decisión sobre el dimensionamiento de la planta de Textiles S.A. fue tomada por la Alta Gerencia, con la finalidad de lograr una integración vertical que le permitiera competir con los más altos estándares de calidad en el mercado tanto local como internacional. Además, la estrategia aplicada permitió minimizar el riesgo de que la empresa adquirida se convirtiera en una futura competencia.

Textiles S.A. cuenta con cinco plantas industriales ubicadas en la costa del país, para la cual la planta ubicada en Lima produce cierta variedad de hilados y el 100% de telas. Además, en esta planta se concentra toda la administración de la empresa y áreas comerciales. Cabe resaltar que esta planta es la única manufacturera de telas y fabrica hilados en menor proporción, considerando que la mayor producción de hilos se distribuye en las plantas restantes.

3.1 Dimensionamiento de Planta

El enfoque de dimensionamiento aplicado en la empresa Textiles S.A. está relacionado con el producto. La empresa se caracteriza por fabricar una diversidad de productos tales como telas, hilos y prendas, dirigidos principalmente a un mercado internacional en Latinoamérica, América del Norte y Europa.

A continuación se detallan las diversas variables de capacidad que se ha logrado identificar en la empresa Textiles S.A. para la toma de decisiones relacionadas con el dimensionamiento de la planta:

- **Nivel de demanda.** La planta ubicada en Lima centraliza dos tipos de producción: la producción de telas y la de hilos. Cuenta con una capacidad actual de 660,000 metros mensuales y 61.4 toneladas de hilados de algodón, respectivamente. En la
- Tabla 4 y en la Por otro lado, cabe mencionar que el destino final de la tela es tanto para venta directa como para la producción de prendas de vestir, lo que representa el 69% y el 31% de la producción respectivamente. De la misma manera para el caso de los hilados de algodón, cuya participación es 67% para venta directa y 33% para producción interna.
- Tabla 5 se detalla la proyección de ventas mensuales tanto de telas como de hilados de algodón, que asciende aproximadamente a 496,000 metros y 43.93 toneladas de hilados de algodón en promedio al mes. En comparación con su respectiva capacidad de planta, se concluye que la variable de nivel de demanda no resulta ser una restricción en el dimensionamiento actual de la planta de Lima para Textiles S.A.

Tabla 4

Capacidad de Planta vs. Proyección de Venta de Telas (miles de metros)

Telas	Ene-17	Feb-17	Mar-17	Abr-17	May-17	Jun-17	Jul-17	Ago-17	Set-17	Oct-17	Nov-17	Dic-17
Capacidad de planta	660	660	660	660	660	660	660	660	660	660	660	660
Proyección de venta	481	430	509	490	494	477	460	542	585	591	443	353

Por otro lado, cabe mencionar que el destino final de la tela es tanto para venta directa como para la producción de prendas de vestir, lo que representa el 69% y el 31% de la producción respectivamente. De la misma manera para el caso de los hilados de algodón, cuya participación es 67% para venta directa y 33% para producción interna.

Tabla 5

Capacidad de Planta vs. Proyección de Venta Hilados de Algodón (toneladas)

Hilados	Ene-17	Feb-17	Mar-17	Abr-17	May-17	Jun-17	Jul-17	Ago-17	Set-17	Oct-17	Nov-17	Dic-17
Capacidad de planta	61.4	61.4	61.4	61.4	61.4	61.4	61.4	61.4	61.4	61.4	61.4	61.4
Proyección de venta	30.1	35.2	45.6	43.1	50.9	46.4	61.9	43.4	38.9	44.8	44.2	42.7

- ***Gama de productos.*** Se cuenta con tres clases de productos: hilados, telas y prendas. Cada tipo de producto dispone de su respectivo espacio físico para su producción, motivo por el cual esta variable se ajusta al dimensionamiento actual de la empresa.
- ***Tipo de maquinaria.*** Se considera maquinaria de tipo especial para uso exclusivo del sector textil. Entre los principales equipos, en el proceso de hilandería se cuenta con máquinas de cardado, manuales, peinadoras, y continuas; en el proceso de tejeduría lo compone se emplean máquinas de urdido, engomado, remetido y telares, y finalmente, en el proceso de tintorería y acabados se dispone de máquinas gaseadora, blanqueadora, lavadora, mercerizadora, rama de secado, foulard de teñido, estampadora, cepilladora calandra, y sanforizadora.
- ***Rendimiento del recurso humano.*** El personal para el manejo de la maquinaria es altamente calificado. La planta de Lima cuenta con un total de 421 operarios y 377 trabajadores administrativos. Además, posee tres turnos de trabajo de ocho horas cada uno. Los trabajadores se encuentran bajo las condiciones básicas, según el Reglamento de Seguridad Industrial D.S. N42- F, artículo 65, y según la Norma A60 del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- ***Capacidad financiera para la inversión.*** La empresa dispone de un sólido respaldo financiero, el cual le permitió lograr la adquisición de la planta de Lima en 1997.
- ***Probable comportamiento de la competencia.*** La adquisición de la planta se realizó analizando a los futuros competidores, lo que fue uno de los motivos de la compra realizada, alineada a la estrategia inicial de la empresa.

3.2 Ubicación de Planta

Debido a que la sede principal de la empresa Textiles S.A. ubicada en Lima fue adquirida como parte de una estrategia comercial, no se realizó la evaluación de ningún método para determinar la ubicación actual de la planta; sin embargo, toda empresa debe

identificar los factores generales de localización, que a su vez se dividen en controlables y no controlables. En el caso de Textiles S.A. se consideran los factores relacionados con la proximidad a sus principales clientes y proveedores, medios de transporte y mano de obra, tal como se detalla a continuación.

3.2.1 Factores generales de localización.

Factores controlables.

- *Proximidad al mercado.* El mercado de Textiles S.A. engloba a los clientes que se ubican tanto localmente como fuera del país, específicamente en seis países de Latinoamérica principalmente, dos en América del Norte, cinco en Europa y uno en Asia, tal como se muestra en la Figura 20. Para el caso de los clientes extranjeros, Textiles S.A. cuenta con un área de Exportaciones en donde se acuerda con el cliente el punto de destino del despacho. Por otro lado, en Lima abastece a clientes como Cotton Knit, Textil Camones, Textil Del Valle, Precotex, Textil Océano, Universal Textil, Textil Amazonas, Industrias Nettalco, Devanlay (Lacoste Perú) y Saga Falabella, quienes determinan el lugar de abastecimiento según la ubicación de sus almacenes.



Figura 20. Mercado de Textiles S.A.

- *Suministro de materia prima.* Con respecto a la materia prima, el 30% del requerimiento de algodón lo cubre sus propias desmotadoras y el otro 70% es cubierto con contratos de compra de las cosechas de algodón de diversas empresas proveedoras nacionales e internacionales. En la Tabla 6 se muestran los principales proveedores de algodón y su respectiva ubicación. Para el caso de avíos, productos químicos y colorantes, la empresa mantiene una constante coordinación con sus proveedores para asegurar el aprovisionamiento oportuno. La empresa ha establecido acuerdos de niveles de servicio con sus proveedores con el objetivo de garantizar las especificaciones técnicas del producto.

Tabla 6

Ubicación de los Principales Proveedores de Algodón

Proveedores de algodón	Origen
Valle Grande (Desmotadora Inca S.A.C.)	Local - Ica
Mercantil Algodonera	Local - Ica
Ecotton S.A.C.	Local - Ica
Agrícola Cerro Prieto	Local - Lambayeque
Allenberg Cotton	Importado - EEUU
Olam International Limited	Importado - EEUU
White Gold Cotton Marketing LLC	Importado - EEUU
Bakersfield Cotton Company	Importado - EEUU
Jess Smith & Sons Cotton, LLCC	Importado - EEUU
Glencore Ltd.	Importado - EEUU
Cargill Cotton A Busines Unit	Importado - EEUU
J.G. Boswell Company	Importado - EEUU

- *Medio de transporte.* Los medios de transporte que se utilizan en Textiles S.A. son tercerizados. Se tienen contratos con empresas de transporte especialistas en transporte terrestre de carga, los cuales disponen de facilidades para acceder a las diferentes plantas de la empresa y trasladar mercadería, tanto entre plantas como hacia los diversos puntos de entrega según disposición de los clientes.

- *Disponibilidad de infraestructura.* El distrito de Ate, donde está ubicada la planta principal, cuenta con servicios básicos tales como energía, telecomunicaciones, agua, desagüe y alcantarillado, tal como se indica en la página web de la Municipalidad de Ate (www.muniate.gob.pe/ate/principal.php).
- *Trabajo y salarios.* Es importante asegurar que la mano de obra posea habilidades específicas; por tal razón, en Textiles S.A. se identifican dos tipos de operarios: (a) operarios de nivel básico cuya función no requiere instrucción debido a que se dedica a tareas simples, tales como traslado, carga y empaquetado de productos, y (b) operarios con un cierto nivel técnico, cuyo perfil requiere conocimientos relacionados con el sector textil, dado que desempeña labores específicas en operación de maquinaria y laboratorio.

Con respecto al salario, Textiles S.A. ha establecido tres rangos, conforme a los niveles de instrucción y especialización. El operario con nivel básico percibe una remuneración mínima vital (RMV) de S/. 850, el operario técnico especialista en operación de maquinaria se encuentra en el rango de S/. 1,200 a S/. 1,400, y el técnico laboratorista percibe un salario superior, que se encuentra entre S/. 1,500 y S/. 1,600, debido a que requiere estudios específicos en formulación de recetas, control de parámetros de procesos químicos y control de las especificaciones técnicas de los productos. Cabe resaltar que Textiles S.A. cumple con el régimen laboral establecido por el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, que contribuye a mejorar el poder adquisitivo de los trabajadores. Por tal motivo, desde el 1 de mayo de 2016 se aumentó el salario mínimo de S/. 750 a S/. 850.

Factores no controlables.

- *Política de gobierno.* La Municipalidad de Ate otorga la licencia de edificación basada en la Ley de Edificaciones y Habilitaciones Urbanas, la ley que la modifica y complementa, así como también el Decreto Supremo N° 024-2008 y su modificación N° 003-2010. Al mismo tiempo, concede la licencia de funcionamiento, apoyada en la Ley

Marco de Licencia de Funcionamiento, la ley que la modifica y el Decreto Supremo N° 058. Por otro lado, supervisa el pago de los tributos municipales rigiéndose por la Ley Orgánica de Municipalidades, Decreto Legislativo N° 776-93 y Decreto Supremo N° 397-2015-EF. En lo que respecta a Textiles S.A. cumple con todos los requerimientos establecidos en dichos procedimientos y cancela todos sus tributos municipales para no tener ningún inconveniente con la renovación de la licencia de funcionamiento.

- *Condiciones climáticas.* Textiles S.A. no quiere ubicarse en un departamento específico del Perú para la fabricación de sus productos, puesto que el algodón, los productos químicos y colorantes son insumos no perecibles (no se alteran al permanecer bajo cierta condición climatológica), y por ello son almacenados bajo ciertas regulaciones de temperatura principalmente.
- *Industrias de soporte y servicios.* Textiles S.A., al ser una empresa integrada verticalmente en su mayoría, se soporta de sus subsidiarias, de modo que no es indispensable ubicarse cerca de industrias de soporte y servicios. Cabe mencionar que la tercerización del servicio de transporte de carga se caracteriza por su accesibilidad, por lo que no se considera relevante para su ubicación.
- *Infraestructura de la comunidad y equipamiento.* El distrito de Ate Vitarte tiene una superficie de 77.72 km^2 . Textiles S.A. se encuentra ubicado en la Zona Dos del distrito, que posee una superficie de 5.76 km^2 , lo que representa el 7.4% del total. Está ubicada al oeste del distrito y colinda con los distritos de Santa Anita y La Molina (Municipalidad Distrital de Ate Vitarte, 2014). Este distrito se caracteriza por ser una zona industrial que se viene desarrollando desde el año 1930, por tal razón facilita el acceso y transporte de mercadería, considerando su cercanía con vías principales y carreteras, como la avenida Separadora Industrial y la Carretera Central. Adicionalmente, esta zona garantiza la seguridad del personal que labora en la empresa.

3.3 Propuestas de Mejora

La empresa no evidencia tener mayores complicaciones en relación a la ubicación actual de sus plantas. De acuerdo a los factores analizados, las diversas fábricas de la empresa ya se ubican en una zona industrial textil próxima a sus proveedores, y con un adecuado nivel de servicios básicos que hacen posible su operación.

En caso Textiles S.A. desee evaluar una nueva adquisición o construcción de una nueva planta en un futuro, la empresa debe no solo identificar los factores de localización más relevantes que la impactan, sino además que debe hacer uso del método de ponderación cualitativa de factores, donde se determinan, según su grado de importancia, los factores que competen a la empresa. Asimismo, se debería emplear el método de punto de equilibrio, donde se deberá analizar y calcular el impacto de los costos variables y fijos para cada alternativa de ubicación.

Se sugiere, adicionalmente, que toda decisión de expansión al interior del país que requiera la ubicación de una nueva planta, se realice mediante el método del centroide o método del centro de gravedad. Mediante el método del centroide se podrán visualizar las coordenadas de ubicación de materia prima, plantas existentes y las ubicaciones tentativas de la nueva planta, de tal manera que se podrá identificar la localización más adecuada.

3.4 Conclusiones

- Debido a la adquisición en el año 1997 de una empresa textil existente como parte de la estrategia comercial de Textiles S.A., la evaluación de los factores tanto como para el dimensionamiento y la ubicación de planta no fueron determinantes.
- Textiles S.A. posee una ventaja debido a que los factores denominados como *no controlables*, tales como condiciones climáticas, industrias de soporte y servicios, no influyen en la decisión de la ubicación de planta, lo que facilita una adecuada gestión del funcionamiento de la empresa.

- Si bien es cierto que al momento de la adquisición de la planta ubicada en Lima no se realizó un estudio de factores para determinar su dimensionamiento, esto no ha sido un problema para Textiles S.A., debido a que realiza el pronóstico de la demanda para determinar la capacidad de producción, así como también el cálculo de *buffers* para hacer frente al comportamiento de la demanda.



Capítulo IV: Planeamiento y Diseño de los Productos

Textiles S.A. ofrece tres productos principales: (a) hilados, (b) tejidos o telas, y (c) prendas. Para cada uno de ellos existe un equipo de desarrollo de productos que busca satisfacer las expectativas del cliente mediante la creación de diseños innovadores, además de un equipo comercial que impulsa sus ventas. En la planta principal, ubicada en Lima, se fabrica el producto de telas como producto principal sobre el cual se realizará el presente capítulo.

Es importante mencionar que Textiles S.A. ofrece la venta de telas bajo diseño propio, así como la venta de telas, que incluyen su desarrollo según el requerimiento de los clientes. Esto significa que la empresa tiene la propiedad intelectual solo de algunos de sus diseños (vendidos bajo la denominación de *Colecciones*); los que no lo son, son de propiedad intelectual de los mismos clientes, quienes a través de una muestra o especificaciones técnicas solicitan el desarrollo de un producto bajo pedido.

Es el área de Preproducción el área encargada de la elaboración de los libros de colección. Esto incluye el diseño y las muestras físicas de cada tela que cada libro incluirá. Se realizan tres colecciones al año y la preparación de cada una de ellas tarda aproximadamente tres meses.

4.1 Secuencia del Planeamiento del Diseño del Producto

A continuación se detallarán los pasos que aplica Textiles S.A. en el desarrollo de las colecciones de telas, que son los productos bajo diseño propio de la empresa y que se ofrecen en diversas ferias textiles de carácter internacional.

- ***Detección de oportunidades.*** La moda cambiante es la que demanda a las empresas del rubro textil a constantemente diseñar nuevos productos. Textiles S.A. es consciente de ello, y por eso, apuesta por la creación de diseños que estén alineados a los requerimientos de las grandes marcas de renombre internacional. Hace varios años se

vienen desarrollando destacadas ferias textiles internacionales en diversas partes del mundo, donde la moda es una temática importante (París, Nueva York, entre otras ciudades). Textiles S.A. ha encontrado en estas ferias la oportunidad perfecta para mostrar al mundo su capacidad creativa, ofreciendo colecciones de telas a las diversas empresas diseñadoras de ropa. Además, dado que la moda no requiere grandes metrajés de tela (son muy pocos los clientes que compran miles de metros en un solo diseño), el objetivo principal de las colecciones es que se puedan consolidar los pedidos de varios clientes y producirlos juntos. De esa manera, la empresa no pierde clientes que no puedan llevar un pedido mínimo de 1,000 metros de tela (mínimo lote de producción).

- **Generación de ideas.** Las diseñadoras a cargo de la creación de las colecciones son jóvenes profesionales que varias veces al año viajan a diversas partes del mundo en búsqueda de las nuevas tendencias, asisten a ferias internacionales y trabajan de la mano con el área de muestras, tanto en tejido como en estampado.
- **Tamizado de ideas.** En esta etapa se incluye también al área Comercial quien aporta opinión respecto de los productos más requeridos por sus clientes. De esa manera, se cruzan ideas y se define cómo estará compuesta una colección. Una colección puede incluir una cierta cantidad de telas por tipo de tejido (tafetán, sarga, satén, oxford, doobby, entre otros), e incluso en diferentes títulos de hilado, una gama de colores (teñidos), diferentes estampados (incluye el tamaño y motivos), entre otros.
- **Diseño del producto.** Luego de tener el concepto claro de lo que se quiere ofrecer al mercado, se procede a diseñar primero los nuevos tejidos con la ayuda de un software. Asimismo, se definen los estándares de color que se emplearán en hilado, teñido y estampado. Se procede a diseñar también los dibujos de los estampados por computadora y la combinación de colores.

- ***Evaluación del diseño.*** Durante el proceso de creación de los nuevos diseños, las diseñadoras presentan sus avances según lo definido y coordinado con el área Comercial donde se analiza si los diseños cumplen con las características definidas inicialmente. Se afina la gama de colores y se concreta cuáles serán los diseños estampados que se presentarán finalmente. En esta etapa se termina de conceptualizar el motivo final de la colección y se evalúa si los diseños elegidos cumplen en transmitir la tendencia de la temporada.
- ***Desarrollo de estrategias de mercadotecnia.*** Las colecciones usualmente están planificadas en función de las ferias textiles, es decir, se busca que Textiles S.A. pueda presentar en estas ferias sus nuevas colecciones. Además, para mantener las buenas relaciones con los clientes actuales, el área Comercial planifica el envío de los libros de cada colección a los diversos clientes en diversas partes del mundo para estos puedan revisarlos y realizar pedidos directamente. Usualmente, cada colección se vende y se produce al mismo tiempo, es decir, mientras transcurren las ferias y la promoción con clientes, el área Comercial lanza un primer requerimiento a Producción por un metraje mínimo de 1,000 m de un cierto grupo de referencias o diseños (los cuales se estima sean los más vendidos); de esa manera, se espera ofrecer a los clientes mejores tiempos de entrega posteriormente.
- ***Análisis comercial.*** Se establece la temporada de ventas en función de los lugares o ferias a visitar, así como a los clientes a los que se les enviarán los libros. Se estiman los niveles de producción y se reserva capacidad por tipo de producto, en coordinación con las áreas de Operaciones.
- ***Desarrollo físico del producto.*** El área de Preproducción cuenta con una serie de máquinas propias de los procesos de tejeduría con las cuales pueden producirse telas de muestras y donde se validan las características de los diseños conforme se van creando.

Los nuevos diseños de tela con hilado de color previamente teñido se validan en el área de Preproducción, donde se realizan los tejidos en telares similares a los que tiene el área de Producción, pero solo se teje un muy corto metraje; de esa manera se valida que el diseño sea replicable posteriormente. Dado que para confeccionar los libros donde se venden las colecciones no se necesita de miles de metros de tela, y menos con un metro y medio de ancho, las telas que llevan un mismo tipo de tejido se agrupan y se tejen de manera unida y continua; de esa manera se ahorra en desperdicio al momento del armado de los libros. Luego del tejido, las telas se preparan y acaban en la misma área de Tintorería, para así garantizar que los procesos químicos y físicos aplicables a las telas sean luego replicables en producción a mayor escala.

- **Prueba de calidad.** Todas las telas son acabadas en el área de Tintorería misma, de esa manera se busca garantizar la reproducibilidad de los colores, densidad, ancho, apariencia, textura, entre otros parámetros. En el caso que una tela no tenga los resultados esperados (por ejemplo, que la construcción diseñada en computadora no sea factible de armarse en el proceso de tejido), se ajustan o descartan los diseños según sea el caso. De igual manera, en esta etapa se valida que los acabados de las telas producidas para las muestras sean los esperados.
- **Prueba de mercado.** Textiles S.A. no realiza una prueba de mercado de las colecciones que se elaboran. Los libros de cada colección se producen y se ofrecen directamente una vez terminados.
- **Lanzamiento.** El lanzamiento de los libros de cada colección se realiza según las fechas estimadas para las ferias textiles, que a su vez suelen estar alineadas con los cambios de temporada estacional. Tanto para las ferias donde se presenta la empresa para la venta directa de los diseños como para la presentación o envío de los libros a los clientes (equivalente a enviar un catálogo de productos), se establecen las fechas límites de

recepción de pedidos, que están alineados al *lead time* de producción y a la capacidad reservada. A todos los clientes se les informa hasta cuándo podrían presentar sus pedidos, y una vez finalizada la temporada de ventas, se consolidan los pedidos de los diversos clientes y se determinan los que se deben colocar en producción, considerando ya el adelanto previamente producido.

Como se ha indicado, la secuencia de pasos descrita pertenece a las colecciones que la empresa diseña y vende al mercado como producto de diseño propio. Sin embargo, la empresa también ofrece a las empresas la posibilidad de reproducir un diseño de propiedad del cliente bajo características técnicas específicas que el cliente defina. En estos casos, no existe una planificación del diseño, sino solo una secuencia para su desarrollo, como se muestra en la Figura 21.

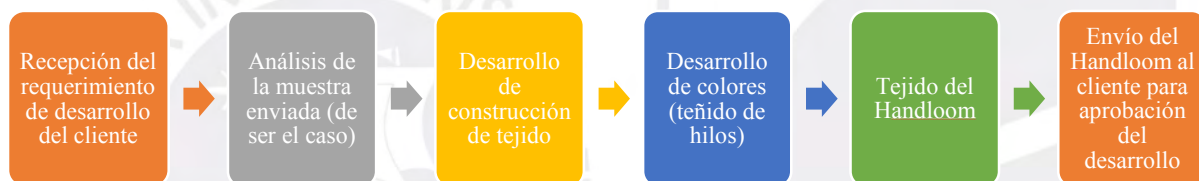


Figura 21. Secuencia de desarrollo de un diseño enviado por el cliente.

Nota. Un *handloom* es una tela tejida en un telar especial de muestras que se caracteriza por ser muy pequeña (ancho de 20 cm y largo de 30 cm). Busca solo mostrar al cliente la construcción de la tela y los colores reproducidos.

4.2 Aspectos a Considerar en el Planeamiento y Diseño del Producto

Los aspectos que debe tomar en cuenta el productor o la empresa se definen en función de su relación con la empresa o su proceso como aspectos *externos* o *internos*. Uno de los aspectos externos es la coyuntura del mercado, que para el caso de Textiles S.A. tiene gran relevancia. La industria textil se encuentra atravesando una crisis mundial y es muy importante para todas las empresas lograr un nivel de fidelización de clientes para poder mantener sus operaciones vigentes. Es por ello que Textiles S.A. ha optado no solo por el desarrollo de productos bajo pedido sino también por el de nuevos diseños bajo propiedad intelectual propia.

Otro aspecto importante es el desarrollo tecnológico para los procesos textiles. Conforme la moda se vuelve cada vez más exigente y cambiante, es necesario que la empresa emplee tecnología que le permita ganar flexibilidad en los diseños de sus productos. Hace tres años Textiles S.A. invirtió en adquirir doce telares nuevos que emplean una tecnología más moderna (telares de pinzas) y que le permitió ampliar la cantidad de colores que una tela podía incluir en sus diseños.

Los aspectos internos que Textiles S.A. toma en cuenta en la elaboración de sus diseños están relacionados con la necesidad comercial y los objetivos de ventas trazados. Asimismo, también consideran los aspectos de capacidad de la planta y la factibilidad de fabricación. Al definir la base de las colecciones se busca alinear los diseños que se ofrecen según la capacidad que se tiene asignada a cada tipo de producto (telas blancas, teñidas, estampadas, con hilo teñido), para de esa manera garantizar la factibilidad de la oferta.

De igual manera, la calidad de la presentación de los libros es de vital importancia para la captación de clientes. La calidad percibida de aquellos juega un papel importante en cuanto a que lo que se presenta tiene que ser una representación fidedigna de lo que el cliente espera recibir. Textiles S.A. apuesta por la confiabilidad en sus colecciones y lo transmite en cada una de sus ventas.

4.3 Aseguramiento de la Calidad del Diseño

Aproximadamente el 60% de la producción total de tela de Textiles S.A. corresponde a telas del tipo hilo/color, es decir, telas producidas a partir de hilos previamente teñidos. Este tipo de telas son las empleadas en la industria de la confección principalmente en camisas. Son estas telas las que representan gran parte de los libros de colección y las que los clientes más solicitan a la empresa.

Todo nuevo diseño de telas es elaborado mediante un *software* especializado en diseños textiles llamado Penélope CAD Systems. Este software permite la creación de

diversas construcciones de tejido, así como el uso de múltiples colores en cada diseño. Un diseño en este *software* puede ser descargado y enviado al cliente como CAD (diseño asistido por computadora) en un archivo, para que de esa manera este pueda visualizar el desarrollo en una primera instancia antes de recibir una muestra física.

Incluso muchos clientes que buscan desarrollar un nuevo diseño envían ya el CAD para que la empresa solo lo reproduzca, quizá en distinto colorido o con algunas modificaciones. Estos diseños se pueden imprimir fácilmente, de modo que antes de reproducir la muestra física en tela, se evalúa como desarrollo en papel en las diversas instancias correspondientes. Luego de realizar el diseño en CAD, se procede a fabricar una muestra tejida en un telar de muestras llamado *handloom*, que incluye los hilos ya teñidos en los colores requeridos por el cliente y que, debido a su tamaño, se prepara y acaba en laboratorio.

Diversos clientes, luego de recibir la muestra tejida *handloom*, solicitan una muestra de 10 a 30 metros para elaboración de prendas. Esta tela se realiza en telares en el área de Preproducción en condiciones similares a los telares que se emplean en producción. De igual manera, estas muestras son preparadas y acabadas en el área de Tintorería junto con la producción normal, para garantizar que el tacto y apariencia final de la tela sea posteriormente reproducible.

Una de las facilidades del diseño asistido por computadora en este *software* es que permite descargar la configuración que el telar debe tener para reproducir el diseño. Esto significa que el diseño es transmitido mediante un puerto USB directamente al telar; de esa manera se garantiza la producción tal cual las especificaciones del diseño (previa aprobación del cliente).

4.4 Propuestas de Mejora

Se ha identificado que, en la fase de diseño y planeamiento de producto, Textiles S.A. no utiliza pruebas de mercado para la elaboración de los libros de colección. Es decir, la confección de libros de colección está basada en las tendencias de la moda y en el histórico de requerimientos de diversos clientes. Por esta razón, se considera importante la implementación de técnicas de investigación. La empresa podría invertir de manera anual en estudios de mercado a profundidad orientados a clientes objetivo, o alternativamente, invertir en capacitar a su equipo de ventas para que este esté en facultad de identificar correctamente las necesidades de sus clientes.

Asimismo, debe ponerse mayor énfasis en uso de técnicas como el despliegue de la función de calidad (QFD) con el fin de identificar los puntos sensibles de las necesidades insatisfechas de los clientes. De esta manera, se incrementaría la eficacia de los libros de colección ofreciendo muestras que realmente generen valor para los clientes, lo que podría traducirse en un incremento de las ventas.

Por otro lado, Textiles S.A. podría impulsar las ventas en la línea de interiores a través de módulo Atrezzo 3D, que forma parte del software de diseño asistido por computadora que la empresa utiliza (Penelope CAD Systems), complementándose con herramientas de realidad virtual que ofrece el software *Unreal Engine*. Estos sistemas de visualización tridimensional permitirán ofrecer un tour animado en donde el cliente visualizará una simulación de sus colecciones al interior de un inmueble, ya sea en los muebles, las cortinas, dormitorios u otros elementos, con la finalidad de brindar una experiencia distintiva.

4.5 Conclusiones

- Frente a la caída de exportaciones del sector textil en el Perú, que ha alcanzado su menor valor en diez años (Mariluz, 2016). Textiles S.A. asume una posición proactiva e impulsa

su autonomía a través la búsqueda de nuevos mercados, participando en ferias textiles mundiales y creando sus propios diseños.

- Existen dos aspectos importantes que Textiles S.A. considera en el planeamiento y diseño de sus productos. El primero es el enfoque en el cliente, ya que se ha encargado de cimentar lazos de confiabilidad agregando valor a los requerimientos de los clientes que trabajan sus propios diseños con el fin de cumplir con las expectativas, sin dejar de lado los parámetros necesarios que como organización se requieren para la producción. Por otro lado, el liderazgo tecnológico es otro aspecto que se tiene en cuenta en el planeamiento y diseño de productos, pues el uso de tecnología de vanguardia como los telares de pinzas le ha permitido obtener mayor flexibilidad para la producción, como es el caso de la inclusión de nuevos colores en su portafolio de productos.
- La falta de un indicador que mida la eficacia de los libros de colección genera el incremento de desperdicios en el área de Preproducción.
- El análisis de valor sugerido por Lerma (2004) y realizado para las telas blancas, teñidas, estampadas y de hilo color en la Tabla 7, muestra que en las variables de cambio, estima y uso se tiene al menos un valor alto o muy alto. Esta información permite concluir que, a la fecha del presente diagnóstico, no se puede prescindir de algún producto del portafolio.

Tabla 7

Análisis de Valor de Productos de Textiles S.A.

Acepción	Telas blancas	Telas teñidas	Telas estampadas	Telas hilo/color
Costo	Bajo	Medio	Medio	Medio
Cambio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Estima	Bajo	Alto	Alto	Muy Alto
Uso	Muy Alto	Alto	Muy alto	Muy alto

Capítulo V: Planeamiento y Diseño del Proceso

El proceso de Textiles S.A. está diseñado para que sea un proceso en serie, debido a que puede fabricar una cartera de productos estándar (fabricación de hilos y telas sin color) a una frecuencia intermitente y con un volumen moderado permitiendo la programación de los requerimientos de materia prima y materiales anticipadamente. Asimismo, el proceso está integrado verticalmente, logrando el cumplimiento de los pedidos de los clientes. Cuenta con cierto grado de flexibilidad en el desarrollo del producto y está semiautomatizado, por lo que demanda personal operario para manipular la maquinaria, trasladar los materiales o productos terminados o en proceso, entre otros.

Cabe mencionar que la naturaleza del producto es variada, es decir, tiene productos en etapa de crecimiento y en etapa de madurez. En lo que respecta a la disponibilidad de mano de obra, sí cuenta con personal especializado en el rubro; sin embargo, cada vez es más exigente y necesita condiciones mínimas para acceder a laborar en la empresa.

5.1 Mapeo de procesos

Textiles S.A. cuenta con un enfoque por procesos, los cuales están interrelacionados entre sí, tal cual se muestra en la Figura 22. Estos procesos se agrupan en: *estratégicos*, *operativos*, y *administrativos y de soporte*.

Los procesos estratégicos reúnen a la Dirección, Gestión de Calidad, Planificación Estratégica y Mejora Continua, las cuales definen el modelo de negocio de la empresa proporcionando las directrices (misión, visión, política, objetivos, procedimientos) a todo el personal para la ejecución de sus actividades. Los procesos operativos se encargan de la elaboración del producto en su ciclo completo; es decir, desde la identificación de la necesidad del cliente hasta su entrega. Finalmente, los procesos administrativos y de soporte, que involucran la Logística, Mantenimiento, Recursos Humanos e Informática, son los encargados de apoyar a que las demás áreas cumplan con sus objetivos.

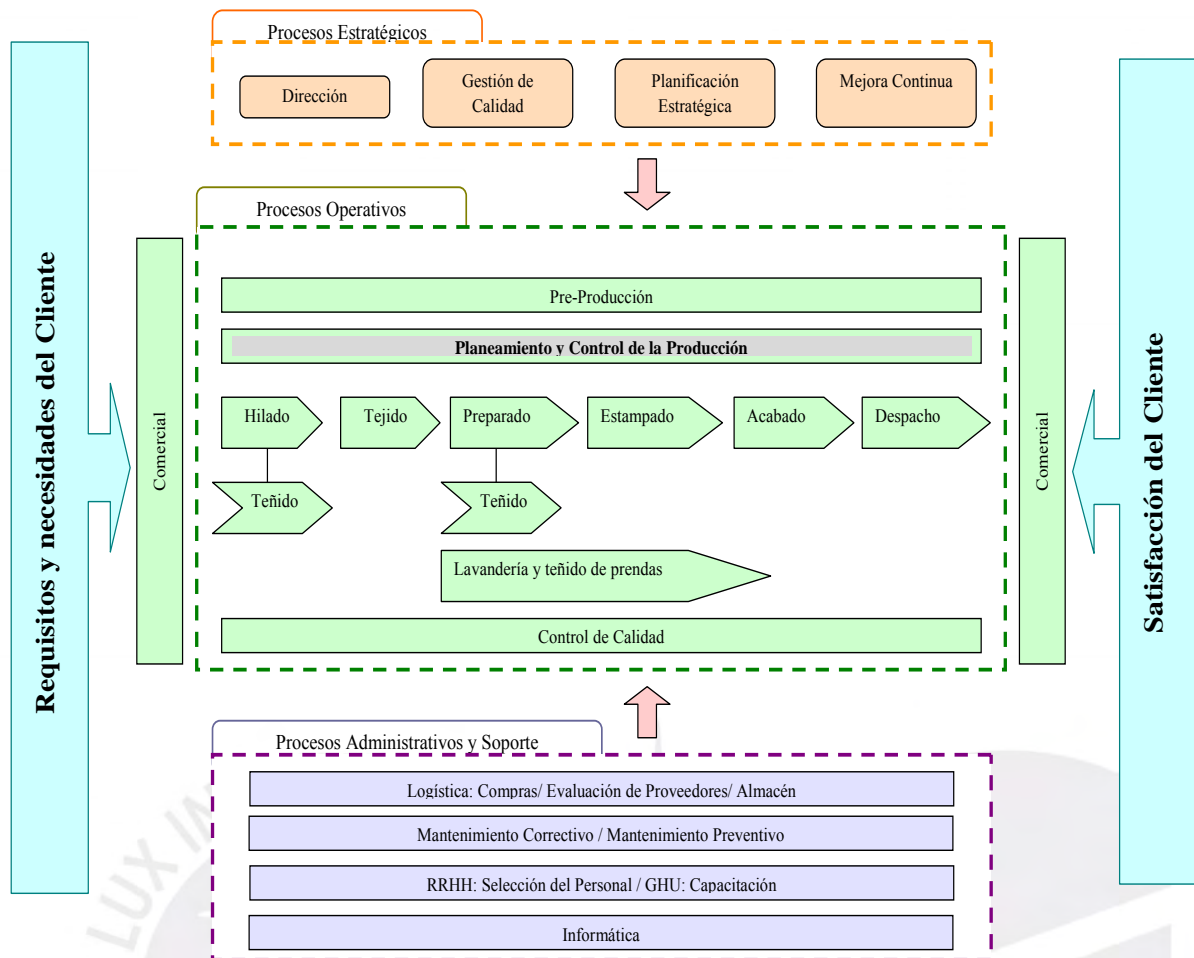


Figura 22. Mapa de procesos Textiles S.A.
Tomado de *Manual de calidad*, por Textiles S.A., 2016.

El mapa de procesos de Textiles S.A. se inicia con el proceso comercial, que identifica e interpreta los requisitos y necesidades del cliente, recolecta los datos necesarios para la descripción del producto y condición de venta, y verifica que la organización tenga la capacidad de cumplir con lo solicitado por el cliente. Para ello cuenta con el área de Preproducción, que es la encargada de validar la viabilidad de la fabricación del producto dentro de las instalaciones de Textiles S.A. Si la empresa es capaz de cumplir con los requisitos solicitados, el área Comercial informa al cliente para confirmar el pedido. El pedido es transferido al área de PCP, que se encarga de programar la producción de la planta, efectuar el requerimiento de material y estimar las fechas de entrega del pedido según la capacidad de producción.

El proceso productivo comienza en el área de Hilandería, donde los fardos de algodón ingresan a la zona de apertura y limpieza para retirar las fibras extrañas que vienen en la materia prima; luego, ingresan a una serie de máquinas (cardas, manuales, peinadoras, mecheras, continuas) que se encargan de peinar, estirar, adelgazar la masa de la fibra, y torcer con la finalidad de obtener hilos de calidad superior. De esta etapa se obtienen los hilos en conos, los cuales se direccionarán para venta directa en crudo o para abastecer al área de tejido, o para teñido, el cual también puede finalizar en venta directa o para abastecer al proceso de tejido.

En el área de Tejeduría se requieren dos tipos de hilados: (a) la urdimbre, que corre longitudinalmente en el tejido, y (b) la trama, que corre transversalmente en él. Para la trama solo se necesita que el hilo esté enconado adecuadamente; sin embargo, para la urdimbre se necesita una preparación previa antes de ingresar al telar. Esta preparación se inicia en la máquina de urdido, que reúne todos los hilos en un carrete de telar, luego se dirige a la máquina de engomado para formar una película transparente y uniforme en cada hilo con el producto encolante y aditivos para que los hilos no tengan fibras sobresalientes y tengan mayor resistencia para los procesos futuros. Finalmente, en caso que se requiera montar en el telar un nuevo artículo, se dirige al proceso de remetido, que se encarga de enhebrar cada hilo de la urdimbre por una horquilla (platina metálica con un ojal), una malla y un peine para que el hilo quede liso y pueda ingresar al telar para formar la tela tejida.

En el área de Tintorería y Acabados, la tela requiere también una preparación antes de ingresar a los procesos de teñido y acabado. Esta preparación considera los procesos de gaseado, blanqueado, lavado, mercerizado y secado que le proveen las propiedades óptimas para que la tela no tenga formación de bolitas en la superficie ni impurezas que impidan que el tono del teñido sea homogéneo. En seguida se efectúan los procesos de teñido y estampado, que dependerán de las especificaciones técnicas del producto a elaborar (solo

aplicable para telas teñidas o estampadas propiamente, no blancas ni hilo/color), para que finalmente la tela pase por los procesos de acabado (cepillado, impregnado/suavizado, sanforizado), donde se establecen los diversos parámetros de encogimiento y dimensionamiento de cada tela de modo que se dirijan a la confección, proceso que es tercerizado por una empresa integrada verticalmente.

Los procesos de planeamiento y control de la producción y control de calidad están presentes a lo largo de todo el proceso productivo debido a que Textiles S.A. verifica la disponibilidad de todos los recursos necesarios para que se cumpla el programa de producción y evalúa permanentemente la conformidad del producto para asegurar la calidad en la etapa final.

El producto es despachado al cliente y nuevamente el área Comercial se hace presente para medir su grado de satisfacción, indicador clave para Textiles S.A., tanto del producto como del servicio que recibió el cliente durante la fabricación y después de esta (servicio post-venta).

5.2 Diagrama de Actividades de los Procesos Operativos

Al ser las telas el producto principal en la planta ubicada en Lima, para realizar el diagrama de actividades del proceso se ha elegido una de las variantes más comunes de producción de telas, que son las telas del tipo hilo/color. Todas las telas requieren hilo, por ello también se ha descrito las operaciones básicas de la fabricación del hilado antes de ingresar a detallar los procesos de tejido y acabado de telas propiamente.

En la Figura 23 se describe la secuencia de actividades realizadas para la fabricación de un lote nuevo de hilado. Se inicia con la recepción de los fardos de algodón y recepción de la materia prima en los almacenes de algodón respectivos. Una vez que se ha definido el ingreso del algodón a proceso, este se traslada a la zona de apertura para dar inicio al proceso general de hilatura.

PROCESO:		HILANDERIA						Tiempo (min) TOTAL	Distancia (m)
Nº	Actividad	Operación ○	Transporte ➔	Inspección □	Demora D	Almacenaje ▽			
1	Recepción de fardos Almacén MP (descarga)	x	x				30	100	
2	Armado de lote por sistema para ingreso a producción				x		2,880	-	
3	Traslado de fardos a la zona de apertura		x				30	10	
4	Descarga de fardos	x	x				15	3	
5	Apertura de fardos	x					480	-	
6	Traslado de algodón a cubículos de almacenaje		x				180	8	
7	Espera de ingreso a proceso				x	x	1,440	-	
8	Carga de algodón a máquina de limpieza	x	x				180	3	
9	Separación de fibras extrañas / limpieza	x					120	-	
10	Traslado del algodón a batán		x				60	8	
11	Batán (preparación de rollos)	x					180	-	
12	Traslado a máquina de cardado		x				10	5	
13	Espera turno de cardado				x		240	-	
14	Montaje de rollo de algodón en la carda	x					30	-	
15	Cardado	x		x			90	-	
16	Traslado a manual		x				5	6	
17	Espera turno en manual				x		180	-	
18	Set-up y acomodo de rollo en manual	x					20	-	
19	Estirado (pre-estirado)	x		x			240	-	
20	Traslado a máquina reunidora de cintas		x				4	10	
21	Espera turno en reunidora de cintas				x		240	-	
22	Set-up y acomodo en Unilap	x					15	-	
23	Unión de cintas en Unilap	x		x			180	-	
24	Traslado de cintas a Peinadora		x				3	8	
25	Espera turno en peinado				x		240	-	
26	Set-Up y acomodo de cintas en peinado	x					10	-	
27	Peinado	x		x			240	-	
28	Traslado a Manual (post peinado)		x				4	20	
29	Espera turno en manual				x		240	-	
30	Set-up y acomodo de rollo en manual	x					10	-	
31	Estirado (post peinado)	x		x			240	-	
32	Traslado a máquina Mechera		x				5	20	
33	Espera turno en Mechera				x		480	-	
34	Set-up y acomodo de cintas de algodón	x					180	-	
35	Fabricación de mecha (mechera)	x		x			480	-	
36	Desmante de canillas	x					120	-	
37	Traslado de canillas a Máquina Continua		x				4	13	
38	Espera turno en continua				x		480	-	
39	Set-up y acomodo de canillas en máquina	x					120	-	
40	Hilado en continua	x		x			480	-	
41	Desmante de canillas	x					30	-	
42	Traslado de canillas a coneras		x				7	35	
43	Espera turno en conera				x		480	-	
44	Set-up y acomodo de canillas en máquina	x					15	-	
45	Hilado en conera (enconado)	x		x			480	-	
46	Desmante de conos	x					10	-	
47	Traslado a almacén de hilado		x				8	23	
48	Almacenaje de hilado					x	1,680	-	
	Totales						12,895	269	

Figura 23. Diagrama de actividades del proceso de hilandería.

Del proceso de hilatura se obtienen los hilos en conos listos para ser trasladados al siguiente proceso según corresponda. Como se ha mencionado, Textiles S.A. también vende hilado, por lo que una vez finalizado el proceso de enconado, el hilo ya se encuentra apto para su venta directa. Cuando necesita hilo para la fabricación de telas, este continúa su

proceso hacia el área de Tejeduría. Es preciso señalar que el 60% de la producción está destinada para venta y el otro 40% para abastecimiento interno.

Para las telas del tipo hilo/color, puede darse el caso que el hilo requiera ser teñido previamente, de forma que los conos deben pasar primero a bobinas (proceso de embobinado) para luego trasladarse a la zona de teñido de hilos, ubicada en el área de Tintorería. Una vez teñidos los hilos, estos ingresan nuevamente al almacén de hilados. Cabe resaltar que Textiles S.A. también vende hilos teñidos, por lo que, luego teñido, los hilos ya se encuentran listos, tanto para venta directa como para uso en Tejeduría.

El proceso de tejido descrito en la Figura 24 se inicia con el requerimiento de los hilos que serán empleados en el proceso de urdido. Una vez ubicados en el almacén de hilo, estos son llevados a la sala de Pretejeduría, donde son dispuestos para el proceso de urdido. Posteriormente son llevados a la sala contigua para los procesos de engomado y pasado o remetido antes de llegar a la sala de telares, donde se realiza el proceso de tejido propiamente. El proceso de engomado es necesario debido a que los hilos necesitan ganar dureza para que el proceso de tejido sea factible y los hilos no se rompan debido a la tracción mecánica que se ejerce sobre ellos.

Una vez que las telas culminan el proceso de tejido, pasan a la sala de Revisión de Tela Cruda, bajo la dirección del área de PCP. Luego de revisadas las telas (al 100%), estas se almacenan hasta ser llevadas al área de Tintorería y Acabados, donde recibirán los procesos químicos necesarios con el fin de dejar la tela apta para el uso humano.

En la Figura 25 se describen las actividades llevadas a cabo en los procesos de tintorería. En esa etapa, el producto se transporta en coches o bobinas que deben ser siempre manipuladas por un operario. Cada bobina puede soportar un peso máximo de 1,200 kilogramos; esta es la principal restricción a la hora de armar un lote de tela para su ingreso a proceso. Los procesos en el área de Tintorería y Acabados se pueden subdividir en procesos

húmedos, que corresponden a la etapa de preparación, y posteriormente en procesos secos, que corresponden a la etapa de acabado.

PROCESO:		TEJEDURÍA Y REVISIÓN DE TELA						
N°	Actividad	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje	Tiempo (min) TOTAL	Distancia (m)
		○	➔	□	D	▽		
1	Generación de solicitud de hilados a almacén				x		2.0	-
2	Ubicación de hilados en almacén		x		x		10.0	10.0
3	Transporte de hilados a sala de urdido		x				5.0	7.5
4	Recepción de hilados por el operario	x	x				3.0	1.0
5	Espera turno para urdido				x		7,200.0	-
6	Colocar los conos de hilo para alimentación de urdidora	x	x	x			180.0	5.0
7	Urdido directo o urdido seccional	x					300.0	-
8	Desmontar rollo urdido	x					12.0	-
9	Traslado a la sala de engomado		x				3.0	15.0
10	Espera turno de engomado				x		4,320.0	-
11	Colocar rollos de urdido en engomadora	x	x				60.0	5.0
12	Engomado	x		x			120.0	-
13	Desmontar rollo engomado	x					12.0	-
14	Traslado a la máquina de pasado		x				3.0	17.5
15	Espera turno de pasado				x		2,880.0	-
16	Montaje en pasadora automática	x					30.0	-
17	Pasado o remetido	x		x			90.0	-
18	Desmante de pasado	x					7.0	-
19	Espera disponibilidad de telar				x		10,080.0	-
20	Preparación del telar (ajuste mecánicos)				x		180.0	-
21	Traslado de pasado a telar		x				8.0	25.0
22	Montaje de telar	x					60.0	-
23	Arranque de tejido (se teje 200m)	x		x			300.0	-
24	Desmante de rollo de calidad (200m)	x					15.0	-
25	Traslado de rollo de calidad a revisión		x				3.0	30.0
26	Revisión de los primeros 200 metros			x			60.0	-
27	Se notifica al supervisor aprobación para continuar tejido				x		2.0	-
28	Tejido	x					2,880.0	-
29	Desmante de telar	x					20.0	-
30	Traslado de rollos a Revisión de tela cruda		x				5.0	30.0
31	Enrollado de piezas en máquina enrolladora	x					10.0	-
32	Revisión de tela	x		x			180.0	-
33	Traslado de pieza revisada al Almacén de Tela Cruda		x				7.0	7.5
34	Enrollado de piezas para revisión	x					30.0	-
35	Espera de máquina de revisado				x		240.0	-
36	Montaje en máquina de revisión	x					10.0	-
37	Revisión de tela cruda			x			480.0	-
38	Desmante de tela revisada en rollos	x					7.0	-
37	Transporte de pieza a ubicación seleccionada en almacén		x				10.0	5.0
38	Almacenaje de pieza en crudo					x	10,080.0	-
Totales							39,904	159

Figura 24. Diagrama de actividades del proceso de tejido y revisión de tela.

Todos los procesos que tienen lugar en esta área requieren que el operario acomode la bobina que contiene la tela a procesar al inicio o entrada de la máquina y que prepare el ingreso de la tela a proceso para que esta pueda atravesar, metro a metro y de manera continua, toda la máquina. A la salida del proceso, el operario debe desacoplar la bobina y colocar una nueva bobina vacía para que esta reciba el siguiente lote a procesar.

PROCESO:		TINTORERÍA Y ACABADOS Y DESPACHO FINAL AL APT						
Nº	Actividad	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje	Tiempo (min) TOTAL	Distancia (m)
		○	➡	□	⊖	▽		
1	Espera armado de lotes por sistema				x		1,440.0	-
2	Ubicación de rollos de tela (piezas) para armado de lote		x				240.0	5.0
3	Traslado de rollos a máquina enrolladora		x				5.0	7.5
4	Armado físico del lote en coche/bobina	x		x			240.0	-
5	Traslado de la bobina a la zona de gaseo - inicio etapa Preparación		x				3.0	25.0
6	Espera turno de Gaseado/Chamuscado				x		720.0	-
7	Set-up de máquina y acomodo de bobina	x	x				30.0	2.0
8	Gaseado/Chamuscado	x		x			12.5	-
9	Retirar bobina de máquina	x					4.0	-
10	Traslado de la zona de reposo y acople en línea		x				3.0	10.0
11	Reposo (tela en rotación)	x					240.0	-
12	Desacople de línea de reposo y traslado a Blaqueadora		x				5.0	7.5
13	Acomodo de bobina en máquina y set-up	x					15.0	-
14	Blanqueo Químico	x		x			25.0	-
15	Retirar bobina de máquina	x					4.0	-
16	Traslado de la zona de reposo y acople en línea		x				3.0	7.5
17	Reposo (tela en rotación)	x					960.0	-
18	Desacople de línea de reposo y traslado a Lavadora		x				5.0	10.0
19	Acomodo de bobina en máquina y set-up	x					30.0	-
20	Lavado semiblanco	x		x			40.0	-
21	Retirar bobina de máquina	x					4.0	-
22	Traslado a cola de mercerizado		x				2.0	10.0
23	Espera turno de mercerizado				x		1,440.0	-
24	Acomodo de bobina en máquina y set-up	x	x				15.0	5.0
25	Mercerizado	x		x			40.0	-
26	Retirar bobina de máquina	x					4.0	-
27	Traslado a cola de secado		x				3.0	17.5
28	Espera turno de secado				x		1,440.0	-
29	Acomodo de bobina en máquina y set-up	x					20.0	-
30	Secado en Rama	x		x			33.3	-
31	Retirar bobina de máquina	x					4.0	-
32	Traslado a cola de cepillado		x				3.0	5.0
33	Espera turno de cepillado				x		1,440.0	-
34	Acomodo de bobina en máquina y set-up	x					10.0	-
35	Cepillado	x		x			50.0	-
36	Retirar bobina de máquina	x					4.0	-
37	Traslado a cola de impregnado/suavizado - inicio etapa Acabado		x				2.0	15.0
38	Espera turno de impregnado/suavizado				x		1,440.0	-
39	Acomodo de bobina en máquina y set-up	x	x				15.0	3.0
40	Impregnado/suavizado	x		x			20.0	-
41	Retirar bobina de máquina	x					4.0	-
42	Traslado a cola de sanforizado		x				2.0	5.0
43	Espera turno de sanforizado				x		1,440.0	-
44	Acomodo de bobina en máquina y set-up	x	x				15.0	4.0
45	Sanforizado	x		x			33.3	-
46	Retirar bobina de máquina	x					4.0	-
47	Traslado del lote a Revisión de tela		x				3.0	25.0
48	Espera turno de revisión de tela				x		2,880.0	-
49	Acomodo de bobina en máquina de revisión de tela	x	x				4.0	7.5
50	Revisión de tela	x		x			300.0	-
51	Retirar bobina de máquina	x					4.0	-
52	Traslado a cola de doblado		x				1.0	8.0
53	Espera resultados de laboratorio				x		1,440.0	-
54	Acomodo de bobina en máquina	x	x				2.0	5.0
55	Doblado de tela	x		x			300.0	-
56	Traslado de rollos/piezas a mesa de empaquetado		x				1.0	2.0
57	Empaquetado y apilado	x					180.0	-
58	Preparación de despacho por sistemas				x		30.0	-
59	Emisión de documentos de despacho				x		2.0	-
60	Despacho físico a Almacén de PT.		x				30.0	20.0
61	Recepción de piezas en Almacén PT	x					30.0	-
62	Almacenamiento de piezas acabadas					x		
	Totales						16,719	207

Figura 25. Diagrama de actividades del proceso de tintorería y despacho al almacén de productos terminados.

Evidentemente existe en esta etapa gran manipulación del producto, que debe trasladarse hacia los diferentes procesos según corresponda. Cada tela puede tener una ruta o secuencia de operaciones diferentes, por lo que la programación busca agrupar lotes de tela

con características similares, para así tratar de ganar eficiencia en los procesos y evitar mayores paradas por *set-ups* de las máquinas por cambios de producto. Como consecuencia, la mayor parte del producto tiene que esperar para poder completar sus procesos.

Una vez que la tela culmina sus procesos de acabado, es trasladada al área de Revisión de Tela Acabada, donde un operario revisa el 100% de la tela y registra en una computadora el historial de fallas encontradas en ella, de modo que, en el siguiente proceso de doblado, otro operario pueda cortar la tela en piezas separando las fallas para que estas no lleguen al cliente. La tela no puede doblarse si no se encuentra aprobada por el laboratorio del área de Tintorería y Acabados, que valida que la tela tenga todas sus propiedades (encogimiento, ancho, tracción, desgarre) dentro de sus especificaciones y sea apta para despacho.

5.3 Herramientas para Mejorar los Procesos

A lo largo de todos sus procesos productivos, Textiles S.A. emplea una serie de herramientas que le permiten controlar diversas variables relacionadas con el producto y le permiten garantizar el cumplimiento de su calidad. Diversos de estos controles sirven para realizar correcciones inmediatas en el proceso, en caso se detecte una desviación o incumplimiento de los estándares requeridos. Asimismo, muchas de estas herramientas también son empleadas en la mejora continua de procesos. Según el manual de la calidad de la empresa, se emplean las siguientes herramientas:

Inspección visual. Es responsabilidad de los operarios reportar a sus supervisores cualquier anomalía puedan detectar de manera visual a lo largo de todos los procesos productivos en los cuales se encuentren realizando sus labores.

Lista de verificación. En la mayoría de áreas productivas se emplean listas de verificación que sirven principalmente de ayuda al operario, quien es el que debe validar el cumplimiento de ciertas operaciones para garantizar la calidad del producto. Por ejemplo, en

los procesos del área de Hilandería el operario lleva el control de las muestras que debe entregar al Laboratorio Físico en los diferentes procesos por los que atraviesa un lote de algodón.

Diagrama de flujo. Diversos diagramas de flujo se emplean a lo largo de todos los procesos productivos. Gracias a la elaboración de los manuales de operaciones por áreas (en proceso), se han podido elaborar diversos diagramas de flujo que buscan documentar las diversas etapas del proceso para ayudar o guiar a los operarios en sus actividades diarias. Por ejemplo, en la Figura 26 se muestra el diagrama de flujo elaborado para el proceso realizado en manuales.

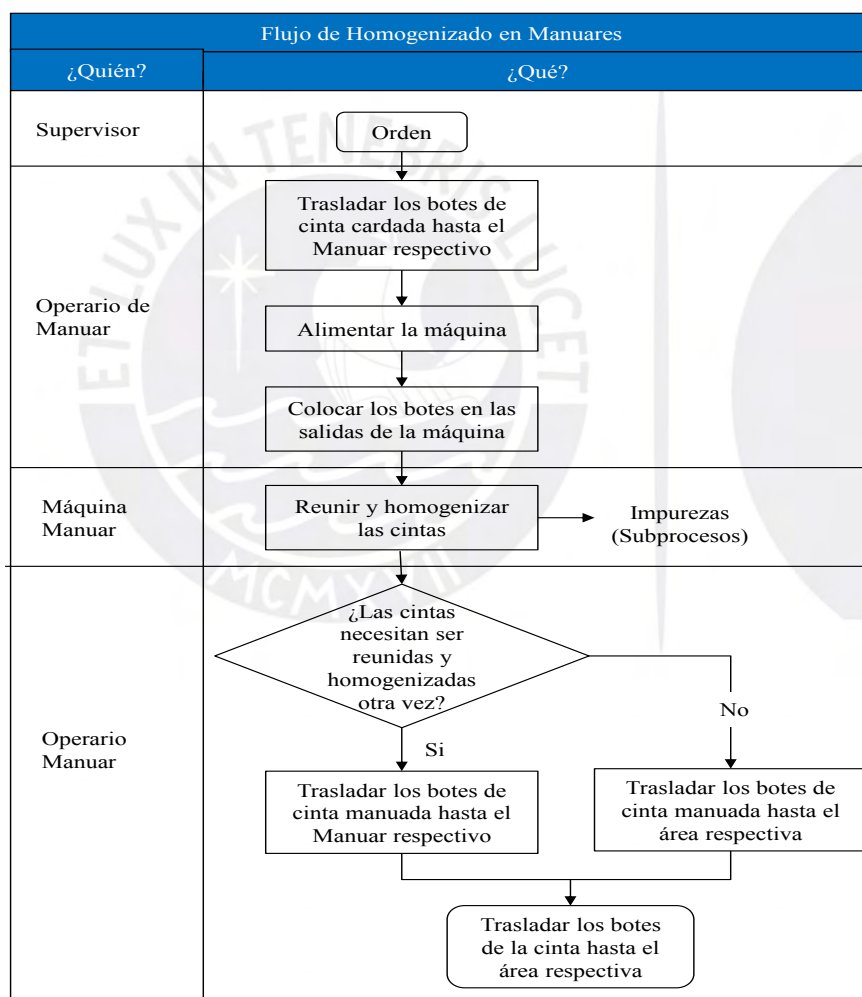


Figura 26. Diagrama de flujo de la operación de homogeneizado en manuales. Tomada de *Manual de operaciones de hilandería*, por Textiles S.A., 2015.

Gráficas de control. En la Figura 27 se muestra una gráfica de control elaborada a partir de la medición de la densidad de masa de una cinta de algodón generada en el proceso de manado (en máquina manual). Este mismo tipo de control se realiza también en las diferentes etapas de producción de hilado: cardado, peinado, mecheras, continuas y coneras. De esta manera se garantiza la homogeneidad de la masa del hilo en sus diferentes etapas.

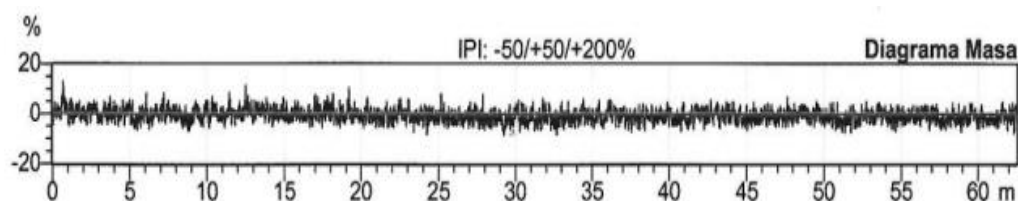


Figura 27. Gráfica de control del coeficiente de variación de masa.

Gráficos de tendencia. Las gráficas de tendencia se emplean básicamente para medir y hacer seguimiento a los niveles de producción o para monitoreo a los diversos indicadores de calidad de los diferentes procesos. En la Figura 28 se muestran los niveles de sanforizado versus los niveles de tejido mensual del período 2015-2016.

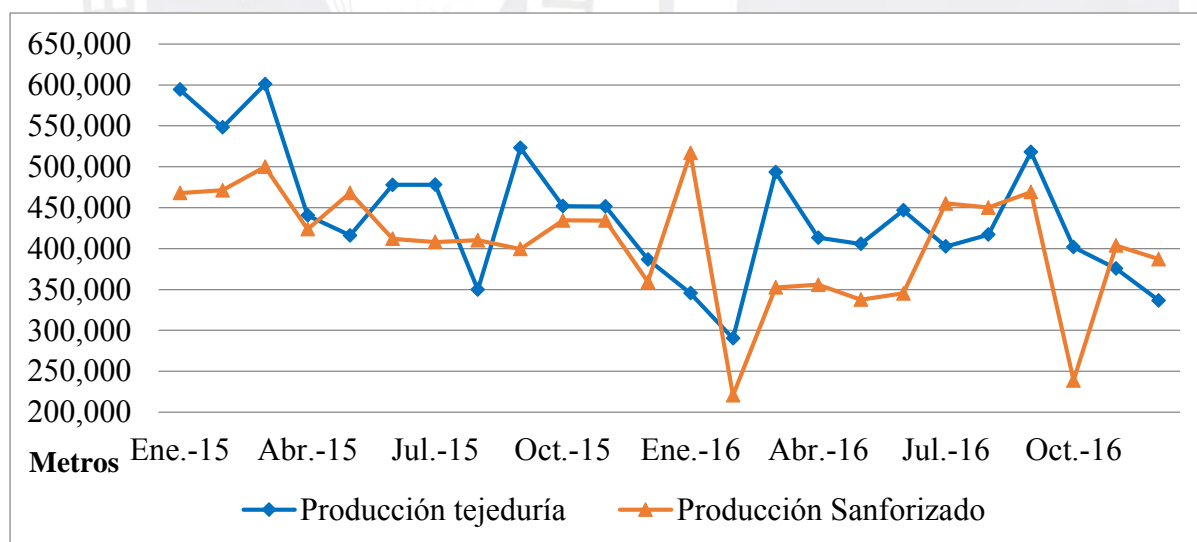


Figura 28. Gráfica de tendencia para la producción de sanforizado y tejido mensual.

Diagrama causa-efecto. No es ampliamente empleado en la organización, pero cuando se requiere, se emplea esta herramienta para buscar las posibles causas de un

problema específico. Por ejemplo, en la Figura 29 se muestra un diagrama causa-efecto empleado para analizar las posibles causas que generan una falla de tela.

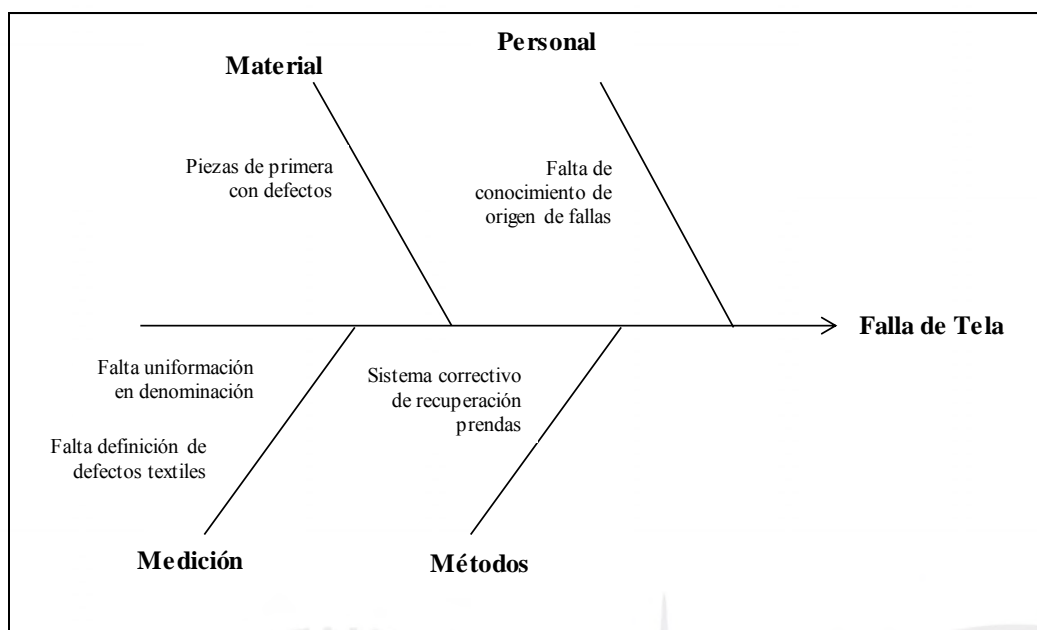


Figura 29. Diagrama causa-efecto analizado para el problema de falla de tela.

Gráficas de Pareto. Esta herramienta es empleada por el área de PCP principalmente para identificar los motivos que generan los atrasos en los despachos programados mes a mes. En la Figura 30 se muestra la gráfica elaborada el mes de agosto de 2016.

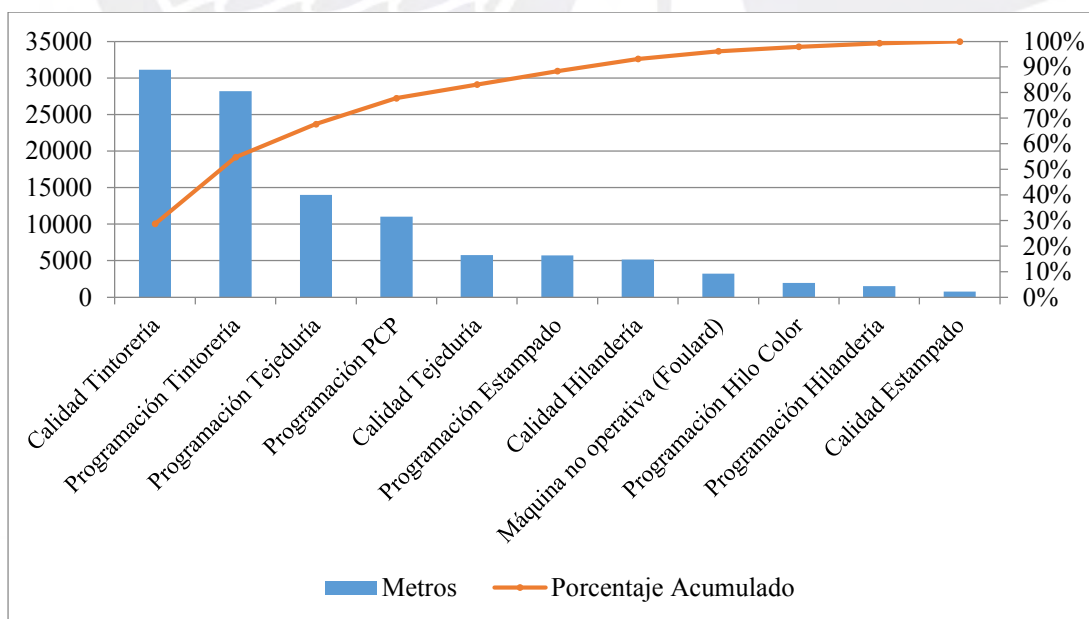


Figura 30. Diagrama de Pareto de motivos de atraso de tela (agosto 2016).

Ingeniería de procesos. En el año 2015 se creó el área de Ingeniería de Procesos, la cual, en coordinación con el área de Tintorería y Acabados, tiene bajo su responsabilidad la elaboración de manuales de operaciones para todas las máquinas en el área de Tintorería.

Esta iniciativa busca documentar y estandarizar el método de operación en cada máquina, así como transmitir dicha información de una manera sencilla de modo que pueda ser fácilmente entendible por cualquier persona en la organización, empezando por los mismos operarios. Cabe mencionar que con ello mejoró el porcentaje de metros reteñidos de 48.5% a 11.6%.

En la Figura 31 se muestra el estándar técnico elaborado para la máquina chamuscadora/desengomadora, que muestra los parámetros básicos que el operario debe revisar para cada lote de producción. Este estándar, sumado a una matriz de control donde se señala la responsabilidad del operario así como la del supervisor para cada parámetro en medición, han sido colocados en el tablero de control de la misma máquina.

5s. Esta herramienta lleva varios años queriendo implementarse con éxito; sin embargo, solo se han podido evidenciar pequeñas mejoras en áreas focalizadas. Existe un plan de trabajo en las áreas de Hilandería y PCP, cuyos manuales de Operaciones han documentado el trabajo que cada personal debe realizar para sacar adelante esta mejora.

Textiles S.A. emplea varias herramientas, pero no existe una estandarización o metodología para identificar las oportunidades de mejora en los procesos. Como se evidencia en la Tabla 8, ningún proceso utiliza el diagrama causa-efecto, que es la herramienta principal para detectar las causas raíz de los problemas e implementar acciones correctivas que impacten directamente en el problema principal. Además, las áreas no cuentan con un tablero de control en el que se pueda observar cómo va el desempeño de los procesos con sus respectivas metas, sesgándolos en el estado del desempeño actual, los cuales pueden estar dentro de los límites inferiores y superiores.

ESTÁNDAR TÉCNICO : CHAMUSCADORA/ DESENGOMADORA			
PROCESOS:		CHAMUSCADO DESENCOLADO- DESENCOLADO- CHAMUSCADO IMPREGNADO OXÁLICO- IMPREGNADO OXÁLICO	
PARÁMETROS		OBSERVACIONES	
VELOCIDAD (m/min)	50	Para artículos con Rendimiento Crudo menores a 5 mlKg	Tol. +/- 5 m/min.
	70	Para artículos con Rendimiento Crudo mayores a 5,1 mlKg	Tol. +/- 5 m/min.
TEMPERATURA SATURADOR (°C)	70		Tol. +/- 5 °C
PRESIÓN FOULARD (bar)	4		Tol. +/- 0.5 bar
PRESIÓN COMPENSADOR (bar)	1-7		
TENSIÓN DE SALIDA (A)	1.0 - 5.0		
ESCOBILLAS	SI	Para artículos con Rendimiento Crudo menores 5 mlKg	
	NO	Para artículos con Rendimiento Crudo mayores a 5,1 mlKg	
RODILLO VAIVÉN	SI	Si se observa formación de quiebre en el enrollado, suspender el uso del rodillo vaivén (desplazador).	
DOSIFICACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS	CONTROL DE NIVEL		
GRADO DE LLAMA	QUEMADORES	GAS NATURAL	GLP
	1	2 +/- 1	2 +/- 0.5
	2		
NOTA 1:	PARA LOS PROCESOS DE DESENGOMADO E IMPREGNADO OXÁLICO TRABAJAR A UNA VELOCIDAD DE 50 m/min, PARA TODOS LOS ARTÍCULOS.		
NOTA 2:	APAGAR LOS QUEMADORES, PARA LOS PROCESOS DE DESENCOLADO E IMPREGNADO OXÁLICO		
NOTA 3:	REALIZAR EL CAMBIO DE PASE DE TELA, SIN ESCOBILLAS, PARA LOS PROCESOS DE CHAMUSCADO IMPREGNADO OXÁLICO E IMPREGNADO OXÁLICO		
OBSERVACIONES GENERALES:	PARA ARTÍCULOS CON RENDIMIENTO MAYOR A 8 mlKg, AUMENTAR LA VELOCIDAD A 80 m/min		
	SI DURANTE LOS PROCESOS SE FORMAN PLEGUES POR INESTABILIDAD DEL TEJIDO, REDUCIR LA VELOCIDAD A 40 m/min. Comunicar al supervisor.		
V'B' JEFATURA:			

Figura 31. Estándar técnico: chamuscadora/desengomadora.

Tabla 8

Check List de Herramientas por Proceso

Proceso	Insp. visual	Lista de verificación	Diag. de flujo	Gráf. de control	Gráf. de tendencia	Diagrama causa-efecto	Gráf. de Pareto	Ing. de procesos	5s
Hilandería	x	x	x	x	x				x
Tejeduría	x		x		x		x		x
Tintorería	x		x		x			x	
PCP	x				x		x		x

5.4 Descripción de los Problemas Detectados en los Procesos

En función de los DAP elaborados, se analizarán los principales problemas evidenciados en las actividades realizadas para la elaboración de una tela, debido a que este producto es el más representativo en la planta de Lima. Cabe resaltar que en esta planta se fabrica el 4% de los hilos y el 100% de las telas.

5.4.1 Problemas detectados en Hilandería.

El proceso descrito evidencia que aproximadamente el 41% del tiempo total de producción el producto se encuentra en espera (ver Tabla 9). La mayor parte de esta espera se encuentra en la etapa inicial del proceso (63%), donde los fardos de algodón se programan para iniciar el ciclo productivo (armado de lote y espera de ingreso para proceso).

Tabla 9

Resumen del DAP de Hilandería

Resumen	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje	Total
Tiempos en minutos	3,032	414	1,844	5,237	2,368	12,895
Tiempos en horas	51	7	31	87	39	215
Tiempos en días	2.1	0.3	1.3	3.6	1.6	9
Porcentaje (%)	24	3	14	41	18	100

El resto de esperas se concentra en las colas entre procesos, donde el material y productos intermedios esperan la disponibilidad de la máquina.

Con relación a los transportes, se evidencia que el almacén de fardos de algodón se encuentra muy alejado del ingreso a proceso, los camiones deben trasladarse aproximadamente 100 metros para poder descargar el material. Adicionalmente, el proceso de hilado en continuas se encuentra distanciado del siguiente proceso de hilado en coneras; el producto tiene que trasladarse un aproximado de 35 metros en parihuelas a través de otras máquinas aledañas, lo que afecta al óptimo flujo de producción. El traslado total suma aproximadamente 269 metros desde la llegada de la materia prima hasta la salida final del hilado.

El proceso de Hilandería cuenta con dos indicadores relevantes, como se observa en la Tabla 10. Con respecto al rendimiento de materia prima, se puede observar que el primer trimestre estuvo por encima del límite superior; pero en los siguientes trimestres el indicador se estabilizó progresivamente debido a que se realizó remate de materia prima en el mes de setiembre, y en octubre no se abrió la materia prima en la planta de Lima sino que vino abierta de las plantas de Ica y de La Libertad, lo que mejoró los tiempos de producción.

Tabla 10

Indicadores del Proceso de Hilandería

Variable	Indicador	Meta	I Trim.	2016			Promedio
				II Trim.	III Trim.	IV Trim.	
Rendimiento de materia prima	kg de materia prima / kg de hilo	< LS 1.35	1.37	1.34	1.28	1.26	1.31
Productividad de título patrón	kg hilo / hora-hombre	>LI 4.90	3.42	2.65	3.87	3.42	3.34

Con respecto al indicador de productividad de título patrón, se observa que está por debajo del límite inferior durante todo el año, debido a que se produce por debajo de la capacidad del proceso. En el mes de abril se realizaron cambios de mezclas con mayor

frecuencia debido a la demanda, aumentando las horas-hombres al realizarse los *set ups* en las máquinas; en junio se trabajó al 50% de la capacidad del proceso, y este aumentó progresivamente en los meses de julio y agosto, logrando elevar la capacidad al 75%.

5.4.2 Problemas detectados en Tejeduría.

En el proceso de tejido se evidencia que aproximadamente el 61% del tiempo total de producción el producto se encuentra en espera (ver detalle en Tabla 11). Las principales demoras están asociadas a la programación de los procesos de urdido y tejido, los cuales no se encuentran alineados a una política de programación *Just in Time*; por el contrario, se suele tener cierto stock de productos en proceso a la espera del siguiente proceso.

Tabla 11

Resumen del DAP de Tejeduría

Resumen	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje	Total
Tiempos en minutos	4,208	289	1,371	24,232	9,804	39,904
Tiempos en horas	70	5	23	404	163	665
Tiempos en días	2.9	0.2	1.0	16.8	6.8	28
Porcentaje (%)	11	1	3	61	25	100

Se evidencia que aproximadamente el 30% del tiempo de demoras refiere al tiempo en el cual el producto espera disponibilidad de la máquina de urdido. De igual manera, el 40% de tiempo de espera se relaciona con la disponibilidad del telar para dar paso al proceso de tejido. El 30% restante también se debe a esperas por disponibilidad de máquinas de engomado y pasado. Básicamente el tiempo en espera hace referencia a las colas generadas en el proceso y que están ciertamente ligadas a la programación de la producción.

El siguiente problema detectado es el almacenaje del producto, que representa el 25% del tiempo total del proceso. Esto también guarda relación con la programación que se sigue a continuación. El tiempo de espera no genera valor agregado ni al producto ni al proceso; además, se debe ocupar un espacio físico en almacén de tela cruda para retener el producto

hasta la siguiente etapa, lo cual genera posteriormente actividades de traslado del personal y manipulación adicional de las telas.

Con relación a los transportes, se evidencia que, a lo largo de todos sus procesos, el producto tiene que trasladarse un aproximado de 158 metros entre las diversas máquinas; las distancias más largas son las que se encuentran entre los procesos de engomado y pasado, así como del proceso de pasado al telar. Asimismo, para el proceso de revisión de tela, existe un traslado de aproximadamente 30 metros en el cual la tela debe dirigirse al área de revisión, como parte del proceso de inspección y aseguramiento de calidad, antes de continuar con el resto del tejido del pedido.

El proceso de tejeduría cuenta con cuatro indicadores importantes, como la incidencia de defectos del total de tela cruda, generación de segundas por la tejeduría tanto de la tela cruda como de la tela acabada, además de eficiencia en la tejeduría. Estos indicadores cuentan con su respectiva meta, tal como se observa en la Tabla 12, donde se registraron dos desviaciones: la primera en el primer trimestre de segundas por tejeduría de tela acabada, y la segunda, durante todo el año con respecto a la eficiencia de tejeduría.

Tabla 12

Indicadores del Proceso de Tejeduría

Variable	Indicador	Meta	2016				Promedio
			I Trim.	II Trim.	III Trim.	IV Trim.	
Incidencia de defectos del total de tela cruda	Puntos/100m Lin	< LS 9.0	6.7	6.8	7.0	7.4	7.0
Segundas por tejeduría	% de segundas por tejeduría en tela cruda	< LS 9	7.1	6.6	8.3	8.3	7.6
Segundas por tejeduría	% de segundas por tejeduría en tela acabada	<LS 1.30	1.5	1.1	1.3	0.8	1.2
Eficiencia de tejeduría con BMS	Puntos producidos / puntos totales x 100	> LI 87	86.5	83.5	86.1	83.3	84.8

5.4.3 Problemas detectados en Tintorería y Acabados.

En la etapa final del proceso productivo, el cual incluye las áreas de Tintorería y Acabados y PCP. En toda la secuencia de actividades se evidencia que el 77% del tiempo total de proceso la tela se encuentra en espera (ver resumen en Tabla 13). Nuevamente en este caso estas esperas también están relacionadas con las colas entre procesos, donde el producto debe esperar su turno para ingresar a las diversas máquinas que componen los procesos químicos y físicos necesarios para convertir la tela cruda recién tejida en tela apta para el uso humano.

Tabla 13

Resumen del DAP de Tintorería y Acabados

Resumen	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje	Total
Tiempos en minutos	2,519	366	1,022	12,811	0	16,719
Tiempos en horas	42	6	17	214	0	279
Tiempos en días	1.7	0.3	0.7	8.9	0.0	11.6
Porcentaje (%)	15	2	6	77	0	100

Los transportes o traslados ascienden a aproximadamente 206 metros en total, lo cual es una cifra muy alta. Los operarios deben colocar la bobina a la entrada de cada máquina y acoplarla; de igual manera, al finalizar el proceso el operario debe desacoplar la bobina de la máquina y trasladar la tela a la cola del siguiente proceso, el cual puede ser en una máquina al lado, o al otro extremo del área. Es debido a las diversas rutas que tienen los diferentes productos que se genera un desorden en el área, y como consecuencia de ello, una manipulación y traslado excesivo del producto.

Con respecto a los indicadores, el proceso cuenta con dos importantes, como se observa en la Tabla 14, en el que se miden los reprocesos tanto del proceso de teñido como el de sanforizado, con la finalidad de estimar los parámetros finales de la tela. Se evidencia que estos procesos están fuera de control, ya que solo se ha cumplido la meta en el tercer trimestre del proceso de teñido.

Tabla 14

Indicadores del Proceso de Tintorería

Variable	Indicador	Meta	2016				Promedio mensual
			I Trim.	II Trim.	III Trim.	IV Trim.	
Reproceso de teñido	% de metros reteñidos	< LS 10	22.6	19.4	7.0	11.3	15.49
Reproceso de sanforizadora	% de metros resanforizados	< LS 5	9.8	16.0	11.1	9.7	13.05

5.5 Propuestas de Mejora

Los problemas principales que se evidencian en Textiles S.A. se resumen en tres: (a) el área de Ingeniería de Procesos solo está enfocada en el proceso de tintorería y acabados, (b) el tiempo de espera de todos los procesos es el 61% del tiempo total, y (c) el tiempo de manipulación es 8% del tiempo total; ambos tiempos, espera y manipulación, equivalen a un costo de mano de obra de S/. 4'428,177 anuales.

Como propuesta de mejora, se ha considerado reforzar el área de Ingeniería de Procesos con la finalidad de culminar la estandarización de los procedimientos, manuales, instructivos y las herramientas de mejora. Para ello, es necesario reunirse con cada área y evaluar las herramientas que se aplica para cada una.

Asimismo, se debe actualizar el cálculo del tiempo estándar de los principales procesos, considerando la mejor hora, mejor operador, mejor maquinaria y mejor condición de trabajo. Luego, se debe efectuar mediciones de tiempos, iniciando con el proceso más crítico como punto de partida, y contrastarlo con el tiempo estándar para así detectar oportunidades de mejora con las herramientas establecidas. En el análisis de las mejoras, el equipo de ingeniería de procesos debe ser considerado como modelador y apoyar a cada área en la familiarización de la metodología PDCA.

Por otro lado, se propone implementar tableros de control en cada área operativa, con la finalidad que los supervisores y operarios se familiaricen e identifiquen con el proceso, teniendo conocimiento de su estado actual (seguridad, calidad, costos, personal e

innovación). Para ello se establecerán criterios con el propósito de reportar las anomalías de los procesos; asimismo, se les hará partícipes para que propongan soluciones de mejora a las desviaciones o paradas encontradas.

Esta propuesta de mejora permitirá que se genere una cultura de mejora de procesos desde los jefes hasta los operadores; asimismo, mejorará la eficiencia de los procesos, permitiendo la reasignación de los recursos a otros que más lo requieran, o si no, a la empresa subsidiaria. Los beneficios e impactos en los indicadores se evidencian en la Tabla 15.

Tabla 15

Propuesta de Mejora de Procesos

Propuesta	Actividades	Beneficios	Impacto económico
Reforzar el área de Ingeniería de Procesos.	<ul style="list-style-type: none"> - Contratar dos ingenieros industriales y un practicante. - Estandarizar manuales operativos. - Efectuar medición de tiempos para establecer los tiempos estándar de trabajos. - Utilizar la metodología PDCA para el análisis de los problemas detectados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mejora el análisis de los problemas atacando directamente a la causa-raíz. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contratación dos ingenieros y un practicante: S/. 82,800
Implementar el control visual en la planta con la finalidad de identificar los paros que se generan a través de alarmas, kanban, tableros de información y colores del estado del proceso.	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar los puntos críticos de monitoreo junto con el área de ingeniería de procesos. - Establecer criterios para reportar anomalías en los procesos. - Identificar cómo se podrá detectar fácilmente la anomalía. - Establecer las acciones correctivas para cada anomalía que se presente. - Definir el tipo de información que se ofrecerá a los trabajadores en función de las 6M con su respectiva meta. - Crear el tipo de señal para identificar rápidamente si el desempeño del proceso se encuentra dentro de la meta. - Capacitar al personal para analizar la información mostrada. - Establecer responsabilidades para el jefe del proceso y para el supervisor de turno. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mejora calidad. - Reduce costo. - Mejora el tiempo de respuesta. - Mejora la comunicación. - Aumenta la Seguridad 	<ul style="list-style-type: none"> - Compra de materiales: S/. 5,625 - Ahorro en costos: S/. 132,845 - Beneficio neto: S/. 44,430

Para el cálculo del impacto se ha considerado el tiempo total disponible para la operación, que equivale a 8,640 horas anuales, las cuales se han distribuido según el porcentaje del tiempo de procesamiento de la fabricación de telas del tipo hilo/color mostrado en la Tabla 16.

Se puede observar que las propuestas impactan principalmente en las actividades de transporte, inspección, y demora, con el objetivo de obtener una disminución de 3%, que equivale a la reducción de 5,919 a 5,741 horas anuales, obteniendo un ahorro de 178 horas. Considerando un turno de trabajo en las áreas de Hilandería, Tejeduría, y Tintorería y Acabados y que cada hora-hombre le cuesta a la empresa 5.63 soles, se obtiene un ahorro en costo anual de S/. 132,845.

Tabla 16

Resumen de Actividades del Proceso de Fabricación de Tela Hilo/Color

Resumen	Tiempo en horas	Porcentaje (%)	Tiempo total
Operación	163	14	1,215
Transporte	18	2	134
Inspección	71	6	529
Demora	705	61	5,256
Almacenaje	202	17	1,506
Total	1,159	100	8,640

Para ello se tiene que efectuar una inversión en la contratación de los dos ingenieros industriales y un practicante, que equivale a S/. 82,800 anuales, además de la compra de tableros, kit de luz andon, y economato en general para la implementación del control visual en planta que equivale a S/. 5,615. Finalmente, se concluye que la propuesta de mejora tiene un impacto económico de S/. 44,430 anuales.

5.6 Conclusiones

- La falta de la implementación de una política JIT genera mayores tiempos de espera del inventario en proceso, lo que se traduce en el incremento de las colas en los procesos de hilandería, tejeduría y acabados. De lo analizado en los diagramas de proceso, se puede concluir que los tiempos de espera están asociados básicamente a la disponibilidad de maquinaria. En cada uno de los tres procesos, se emplea más del 50% de espera del tiempo total de producción.
- Es posible observar que existe mucho recorrido del producto en proceso entre las operaciones de cada una de las fases. Si bien se trata de operaciones que no consumen mucho tiempo, existe un alto nivel de manipulación del producto al realizar los recorridos. Esta manipulación incrementa el riesgo por deterioro y ocupa tiempo de mano de obra especializada que podría ser de interés en otros procesos productivos.
- Textiles S.A. utiliza herramientas de mejora de procesos al interior de sus operaciones; sin embargo, no existe una metodología estandarizada que permita definir una sola herramienta de mejora de procesos, pues al interior del proceso productivo existen distintas etapas y cada herramienta se ajustará de acuerdo a lo que se desee definir, medir, evaluar o controlar.
- Si bien es cierto que el área de Ingeniería de Procesos busca evaluar los métodos de trabajo y estandarizarlos dentro de lo posible, esto solo se realiza para el área de Tintorería y Acabados. El resto de áreas productivas se encarga del control de sus procesos independiente e individualmente, y a menudo son juez y parte de su propio análisis.

Capítulo VI: Planeamiento y Diseño de Planta

Para Textiles S.A., el planeamiento y diseño de planta es un factor importante, dado que le permite contar con una distribución enfocada en sus procesos principales de tal manera que la ayuda a reducir sus costos, tiempos y distancias, generando así mayor eficiencia sobre la producción de la tela e hilos. El diseño actual de su planta también le permite contar con un mejor flujo de la información, lo que sirve de soporte a todos los procesos operativos y administrativos. En el Apéndice A se encuentra el plano de la planta principal.

6.1 Distribución de Planta

El diseño de la planta Textiles S.A. con respecto a sus principales áreas operativas considera las características de una distribución por procesos. Tanto las maquinarias como los trabajadores se agrupan según su funcionalidad y, por lo tanto, son las materias primas y productos como el algodón, hilos, y avíos los que se mueven a través de los equipos y son manipulados por los trabajadores hasta lograr el producto final.

Como se muestra en la Figura 32, Plano de Planta de Textiles S.A., una vez que se realiza la descarga y limpieza del algodón, el proceso productivo de la tela se inicia en el área de Hilandería, pasando por maquinarias como manuales, unilap, peinadoras, mecheras, continuas y coneras, cada una con personal obrero asignado. Esta área se encuentra conjunta al área de Tejeduría, la cual está compuesta por los procesos de urdido, engomado y tejido de forma secuencial.

Frente a Tejeduría se ubica el área de PCP, que a su vez es el siguiente paso en el proceso productivo, en donde la tela cruda es revisada y almacenada antes de los procesos húmedos. Asimismo, PCP se encuentra a lado del área de Tintorería, donde se ubican maquinarias como la chamuscadora, blanqueadoras, lavadora, mercerizadora, cepilladora y sanforizadora, por donde atraviesa la tela para culminar con el flujo correspondiente, retornando así al área de PCP como tela acabada para su revisión y almacenamiento. Existen

otras áreas, como Estampado, Lavandería y Preproducción, que no necesariamente forman parte del proceso de producción de la tela, sino cuya participación estará condicionada en función del diseño de la tela; sin embargo, se encuentran cercanas a las áreas principales.

De manera aledaña a las áreas principales de la planta, también se encuentran los almacenes logísticos, tales como el almacén de telas (producto terminado), almacén de hilos, almacén de repuestos, almacén de *retail* (prendas) y el almacén de productos químicos, los cuales están distribuidos en distintas partes alrededor de la planta, especialmente muy cercanos a cada área principal.

Por otro lado, Textiles S.A. cuenta con dos almacenes de repuestos: uno ubicado al lado izquierdo de la planta, que guarda los repuestos de las áreas de PCP, Tintorería, Lavandería y Estampado, y otro ubicado al lado de las áreas de Hilandería y Tejeduría. A su vez, las oficinas de las áreas productivas se ubican de forma estratégica, es decir, se encuentran agrupadas en el centro de la planta, de tal manera que estén cercanas a áreas principales para dar el soporte correspondiente, mientras que las oficinas administrativas se encuentran ubicadas muy cercanas a la entrada principal (ver Figura 32).

El diseño de planta de Textiles S.A. se enfoca en su distribución física, dado que han diseñado una distribución acorde con su proceso productivo con el objetivo de lograr mayor eficiencia en sus operaciones, procesos, costos y capacidad de respuestas; sin embargo, no cuenta con un diseño flexible debido a que las maquinarias actuales poseen una instalación compleja cuya modificación demandaría fuerte inversión y tiempo. Además, respecto de la ubicación de las oficinas, este diseño facilita el flujo de información de tal manera que cumplan el rol de soporte hacia las áreas principales operativas. Por otro lado, el enfoque de Textiles S.A. está basado en la identificación de sus procesos productivos y se soporta con el DAP, que a su vez controla factores como peso, volumen y materiales.

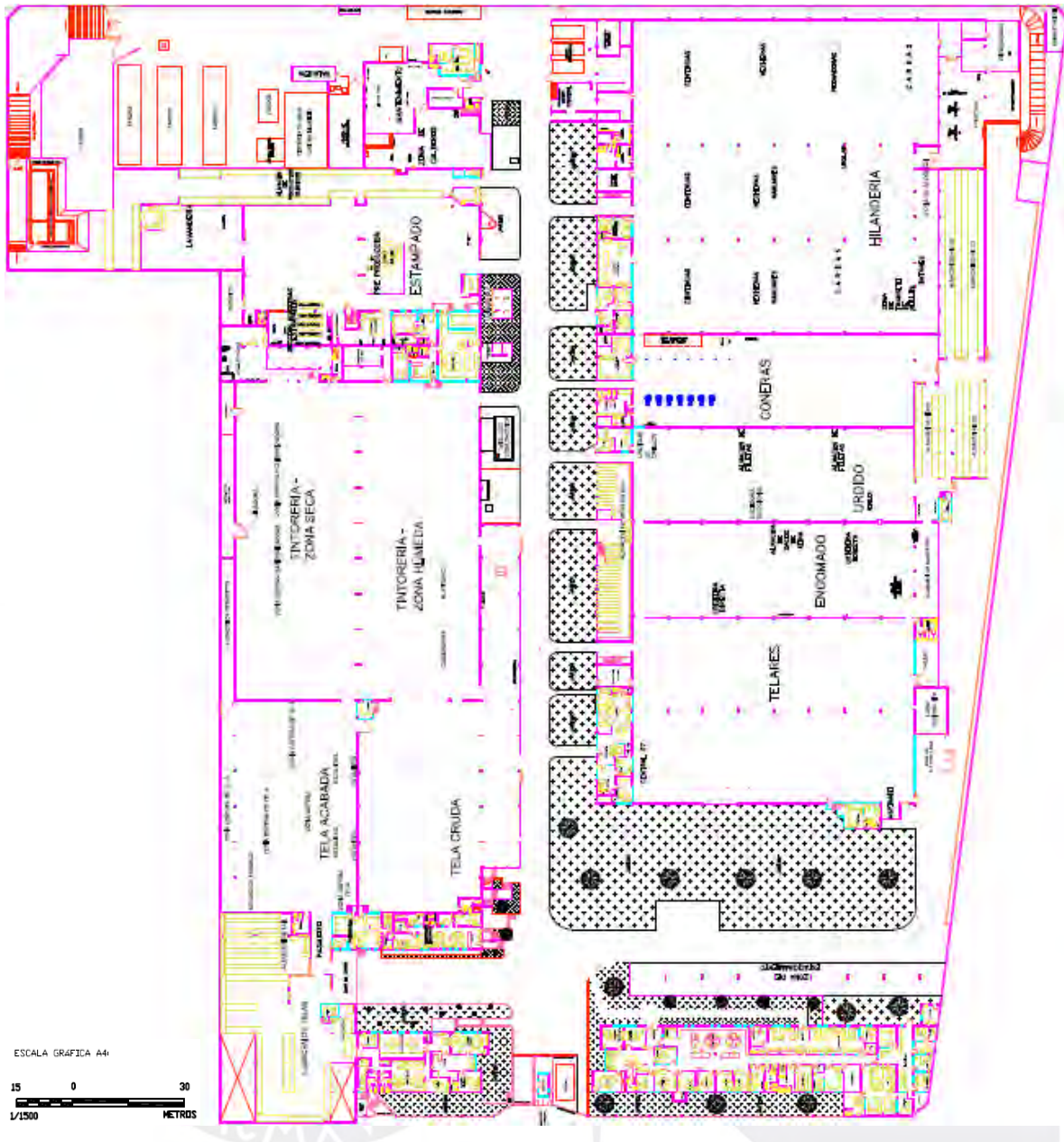


Figura 32. Distribución de planta de la empresa Textiles S.A.

El tipo de proceso de la distribución de planta de Textiles S.A. es por frecuencia intermitente, dado que existe una relación entre el costo de manipulación de materiales y la distancia recorrida. Cabe mencionar que el proceso productivo de Textiles S.A., según la matriz de transformación, se ubica en el cuadrante de serie e intermitente, a causa de la relación que existe entre la frecuencia y tamaño de los pedidos con respecto a la variedad de productos.

6.2 Análisis de la Distribución de Planta

La distribución actual de Textiles S.A. considera:

- **Principio de la integración.** Todas las áreas productivas y administrativas se encuentran cerca o de manera aledaña; de esa manera, fomenta y mejora las coordinaciones entre áreas.
- **Principio de la mínima distancia.** La distribución actual de las áreas internamente busca que los materiales recorran la menor distancia entre procesos; para ello, las máquinas se encuentran ubicadas, en su mayoría, lo más cercanas entre sí con relación al flujo de los procesos. Según el diagrama de actividades del proceso, es posible observar que para el proceso de hilandería, la distancia promedio recorrida por el material se encuentra alrededor de los cuatro metros entre actividades; lo mismo para el proceso de tejeduría. Sin embargo, se observó que en el proceso de tintorería se recorren nueve metros promedio, con valores máximos de hasta 25 metros de recorrido.
- **Principio del flujo óptimo.** Tanto las áreas como las máquinas están ordenadas, en su gran mayoría, en función de la secuencia de los procesos productivos. De esa manera se minimiza el traslado innecesario del material conforme se avanza con sus procesos de transformación. Los procesos de hilandería y tejeduría siguen un flujo bien definido y sistemático; la distribución de la maquinaria permite obtener el flujo continuo del material en cada actividad. En el proceso de tintorería, se ha identificado que en las zonas de tela cruda y tela acabada la materia sigue un flujo ordenado, mientras que en la zona seca y la zona húmeda se evidencia un flujo discontinuo y no sistemático.
- **Principio de espacio cúbico.** La planta principal, en todas sus áreas productivas, solo cuenta con un nivel. Los almacenes emplean racks o anaqueles para optimizar el uso del espacio cúbico de almacenaje. Cabe resaltar que, en las áreas de Tintorería y Estampado,

las máquinas que se emplean son de gran tamaño y altura, lo cual no permite tener un segundo nivel.

- ***Principio de satisfacción y seguridad.*** Dado que la distribución de la planta se encuentra alineada a la secuencia de procesos en las áreas de Hilandería y Tejeduría, los operarios no tienen que realizar traslados excesivos de material, lo que favorece a las buenas condiciones de trabajo y al buen desempeño de sus labores. Por otro lado, el área de Tintorería requiere una reorganización que permita reducir los tramos de traslados de material, con el fin de mejorar las condiciones de trabajo de los operarios. Asimismo, se debe resaltar que se encuentran correctamente señalizadas todas las zonas de seguridad, ubicación de extintores, ventilación y mangueras contra incendios, entre otros elementos que garantizan la seguridad del personal.

Estos cinco principios definen la distribución de las áreas productivas según el nivel de interacción que poseen, la distancia que recorre el material, el flujo que sigue el material al interior de los procesos productivos, el espacio de almacenamiento que ocupan los inventarios, y la satisfacción y seguridad que sienten los colaboradores con respecto a su la manipulación de materiales y condiciones de trabajo. Se detectó que el área de Tintorería posee un alto nivel de distancia recorrida con respecto a las áreas de Hilandería y Tejeduría: llega duplicar la cantidad de metros recorridos promedio, alcanzando máximos de hasta 25 metros de recorrido en los traslados.

El factor material es el de mayor relevancia al momento de realizar el análisis de la distribución de planta de la empresa. En el caso de Textiles S.A., es el material el que se traslada por todas las máquinas para que se transforme en el producto final, por lo tanto, la distribución actual considera las dimensiones, peso y presentación del producto en todas sus etapas, de modo que su manipulación sea lo más eficiente posible.

El factor maquinaria también es de gran relevancia, dado que las máquinas empleadas para los procesos textiles son de gran dimensión y, además, muchas de ellas demandan obras civiles que soporten su operación y, por lo tanto, no son reubicables fácilmente. El factor movimiento es importante en cuanto a que tanto el material como las personas son las que deben moverse para que los productos puedan producirse; el patrón o flujo de circulación se ve definido por la secuencia de operaciones que los diferentes productos requieran. Obviamente, no todos los productos llevan la misma secuencia, ello la distribución actual considera las rutas o flujos de producción más empleados (rutas bases o estándares).

En la Figura 33 (escala referencial para fines demostrativos) se observa el flujo de recorrido de la producción de los hilos, que se inicia con la descarga del algodón en la zona de apertura. Posteriormente, el algodón atraviesa sus procesos productivos de una manera bastante ordenada a través de cada máquina en la sala: cardas, manuales, *unilap*, peinadora, mecheras y continuas. Terminado el proceso de hilado en continua, las canillas se deben trasladar a la sala de coneras, que se encuentra en la zona contigua. Terminado el proceso de enconado, las bobinas y conos de hilos se almacenan en el almacén de hilos, ubicado en la parte final de la sala. Además, es posible observar que la distribución de maquinaria sigue un flujo ordenado que consta de 24 pasos.

En la Figura 34 (escala referencial) se observa el flujo que recorren los hilos para convertirse en tela. Este proceso se inicia en tomando los hilos del almacén de hilados para iniciar el proceso de urdido; luego, los hilos urdidos deben atravesar el proceso de engomado en la sala contigua (ver pasos 4 y 5). Una vez engomados los hilos, estos regresan a la parte final de sala de urdido para que se proceda al anudado o pasado de los hilos al acople de telar. Este acople viaja a través del almacén de carretes hasta llegar a la sala de telares, donde, dependiendo de la programación y característica de la tela, se monta uno de los telares.

Finalizado el proceso de tejido, el carrete con tela se traslada al área de Revisión de Tela Cruda en PCP, ubicada al frente del área de Tejeduría.

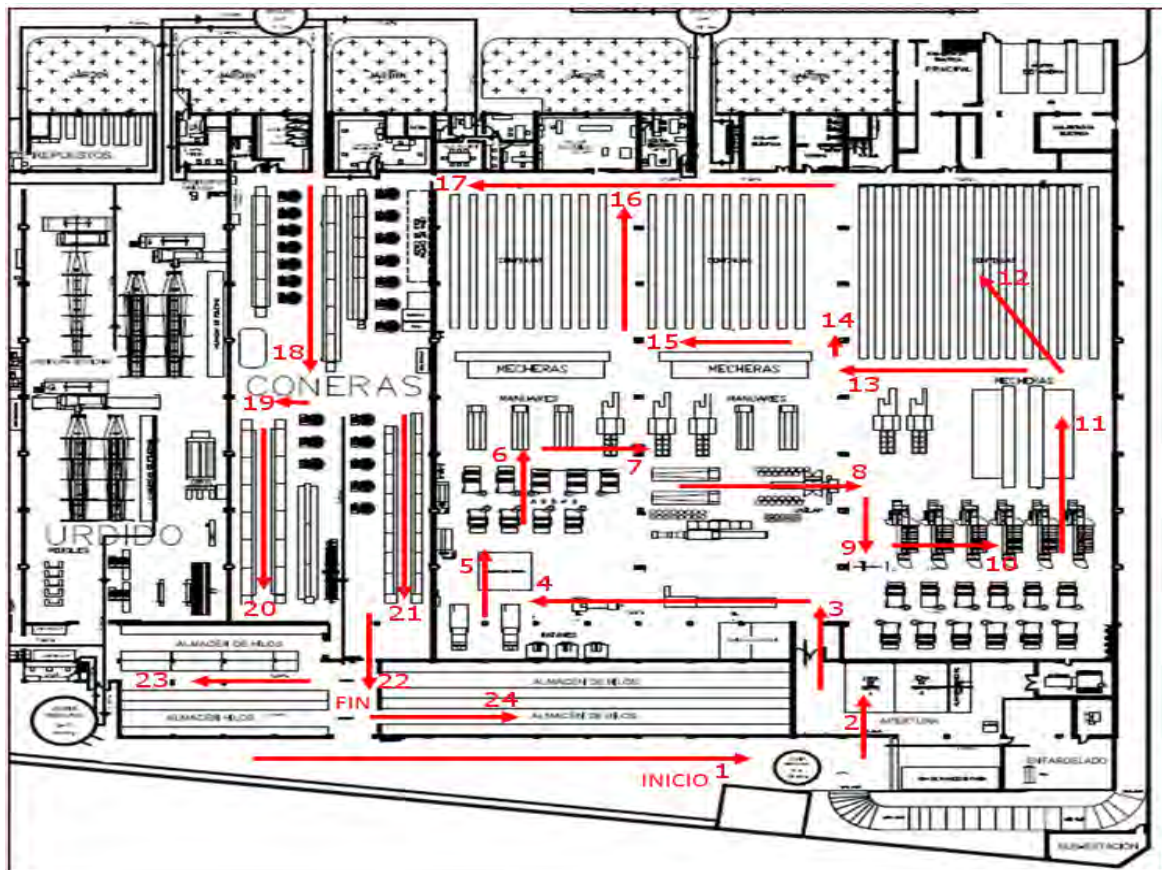


Figura 33. Recorrido de la producción de hilado.

En la Figura 35 (escala referencial) se observa el recorrido de la tela desde su llegada desde la sala de Tejeduría, los procesos de preparación y acabado en el área de Tintorería y Acabados, y su revisión y despacho final en el área de PCP. Una vez que la tela cruda llega al área de PCP para su revisión, esta se enrolla en una bobina, donde será transportada hacia el primer proceso húmedo en su ruta (por lo general es el proceso de gaseado/chamuscado), luego atraviesa una serie de procesos en las máquinas blanqueadora, lavadora y mercerizadora, nuevamente por la lavadora, rama, e incluso debe reposar (en las zonas de reposo) varias horas entre los primeros procesos. Todo este recorrido se hace manera diaria, y tal como se observa, el flujo del material se vuelve desordenado.

El área de Tintorería fue ampliada hace un par de años y el desorden que se observa a la fecha es producto de dicha ampliación.

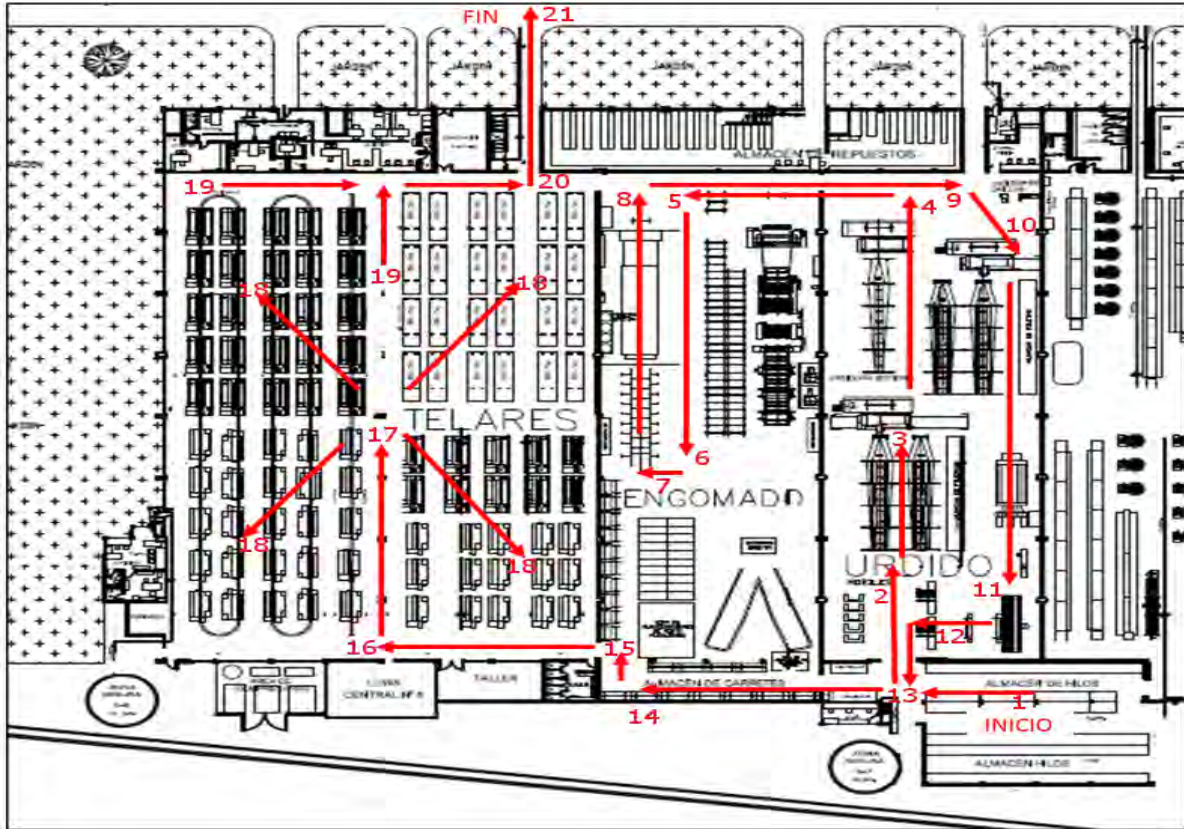


Figura 34. Recorrido de la producción de tela.

Una vez que la tela termina los procesos húmedos de preparación, se finaliza el acabado de la tela con los procesos en la zona seca. Luego de ello, la tela ingresa al área de PCP, zona de tela acabada, para su revisión y doblado para despacho.

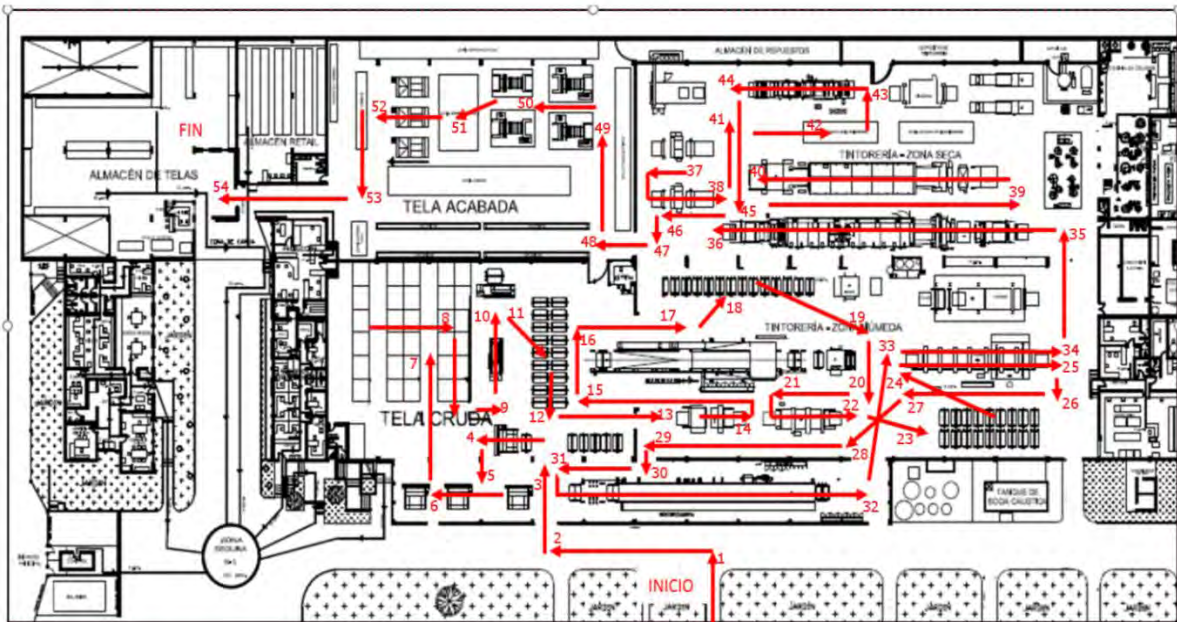


Figura 35. Recorrido de la preparación y acabado de tela.

6.3 Propuestas de Mejora

En el análisis del planeamiento y diseño de planta se observó que el área de Tintorería tiene una distribución de maquinaria que dificulta el flujo continuo del material en el proceso productivo. La distribución actual sugiere traslados de material de hasta 25 metros, incluso cruces de una zona a otra, incrementando los tiempos improductivos y los traslados innecesarios. Por esta razón, se ha elaborado un análisis de distribución de maquinaria utilizando el método de Muther (ver Figura 36), con el fin de trabajar sobre la optimización del tiempo de flujo del material de una zona a otra, optimización de espacio y relación de actividades.

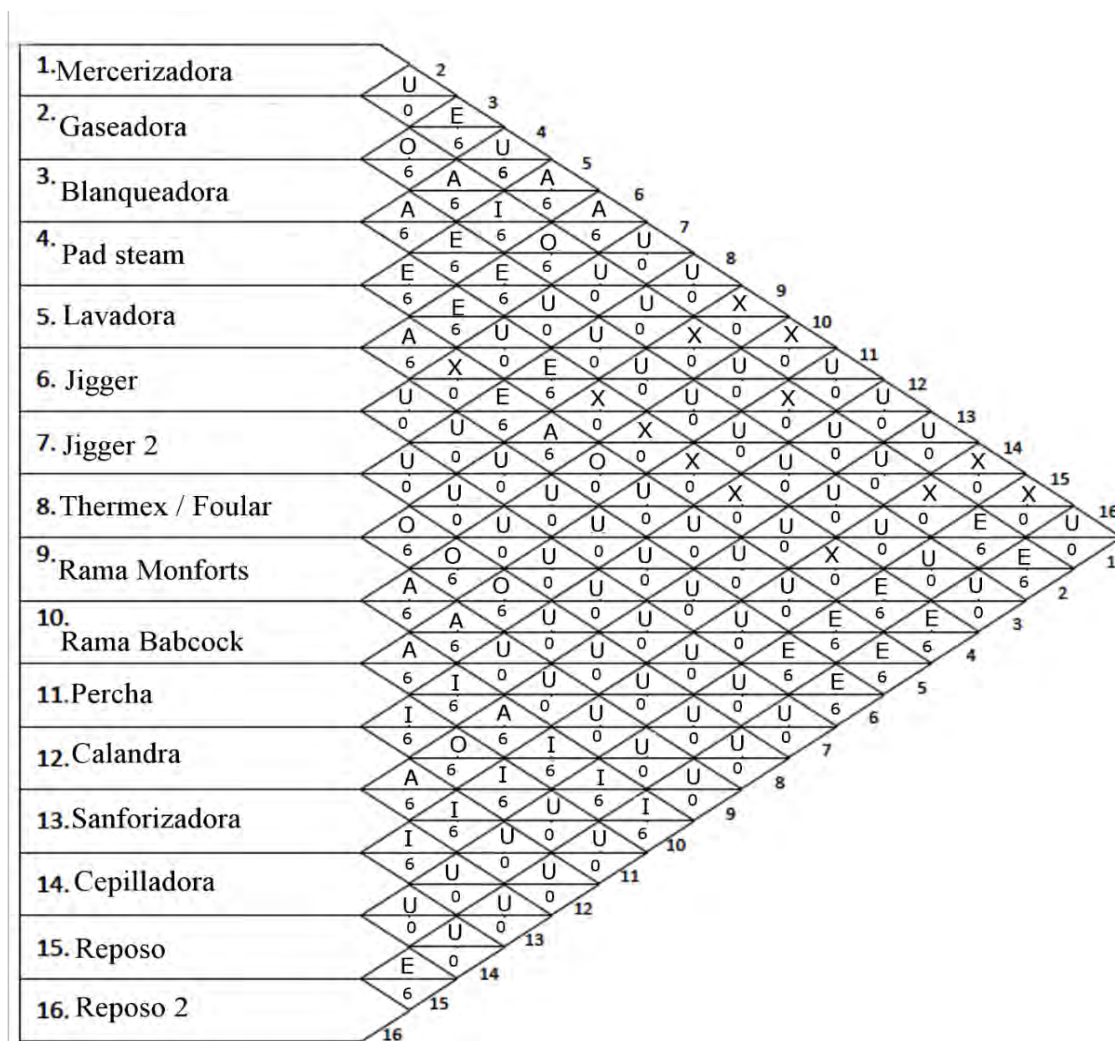


Figura 36. Diagrama de Muther para planta de tintorería en Textiles S.A.

El diagrama muestra la relación de la maquinaria según las actividades que realizan y cómo interactúan entre sí en las zonas húmeda y seca del área de Tintorería, asumiendo una calificación de cercanía como sigue: (a) A si se trata de una relación absolutamente necesaria, (b) E si la relación es especialmente importante, (c) I si se trata de una relación importante, (d) O si se trata de un ordinal de cercanía, (e) U si la relación no es importante, y (f) X si es indeseable. Asimismo, se calificó con los números 6 y 0 según su relación de cercanía, donde 0 es una cercanía nula, y 6 es una relación fuerte.

Una vez establecidas las relaciones, se asignaron las calificaciones según la secuencia del flujo de trabajo y su razón de cercanía, obteniendo los resultados en la Figura 37.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	TCR
1	0	0	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<u>24</u>
2	0	0	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<u>6</u>	<u>30</u>
3	6	6	0	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<u>30</u>
4	6	6	6	0	6	6	0	6	0	0	0	0	0	0	6	6	<u>48</u>
5	6	6	6	6	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	<u>42</u>
6	6	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	<u>42</u>
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<u>0</u>
8	0	0	0	6	6	0	0	0	6	6	<u>6</u>	0	0	0	0	0	<u>30</u>
9	0	0	0	0	6	0	0	6	0	6	6	0	0	0	0	0	<u>24</u>
10	0	0	0	0	0	0	0	6	6	0	6	6	6	6	6	6	<u>48</u>
11	0	0	0	0	0	0	0	<u>6</u>	6	6	0	6	6	6	0	0	<u>36</u>
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	0	6	6	0	0	<u>24</u>
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	6	0	0	0	0	<u>18</u>
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	0	0	0	<u>24</u>
15	0	6	0	6	6	6	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6	<u>36</u>
16	0	6	<u>0</u>	6	6	6	0	0	0	6	0	0	0	0	6	0	<u>36</u>

Figura 37. Razón de cercanía para maquinaria en área de tintorería.

Con los valores obtenidos fue posible determinar una distribución acorde con la relación de cercanía entre máquinas, tal como se muestra en la Tabla 17.

Tabla 17

Tabla de Relación y Razón de Máquinas en Área de Tintorería

Orden	Máquina	Relación	Razón
1	4	-	Mayor TCR 48
2	5	E(6)	Mejor relación con máquina 4
3	6	A(6) E(6)	Mejor relación con máquina 4 y 5
4	8	E(6)	Mejor relación con máquina 4 y 5
5	1	A(6)	Mejor relación con máquina 5,6, 4
6	10	-	Mayor TCR 48
7	11	A(6)	Mejor relación con máquina 10 y mayor TCR
8	15	E(6)	Mejor relación con máquina. 5 y 6 y mayor TCR
9	16	E(6)	Mejor relación con máquina. 5 y 6 y mayor TCR
10	2	E(6)	Mayor TCR y mejor relación con 15 y 16
11	3	E(6)	Mayor TCR y mejor relación con 15 y 16
12	9	A(6)	Mejor relación con máquina 11
13	12	E(6)	Mayor TCR y mejor relación con 15 y 16
14	14	A(6)	Mayor TCR y mejor relación con máquina 10, 11, y 12
15	13	A(6)	Mejor relación con máquina 10,11 y 12
16	17	'	No interviene en el flujo

Finalmente, en la Figura 38 se muestra una nueva distribución con un flujo más ordenado y que reduce los movimientos de material en las zonas húmeda y seca en un 46%.

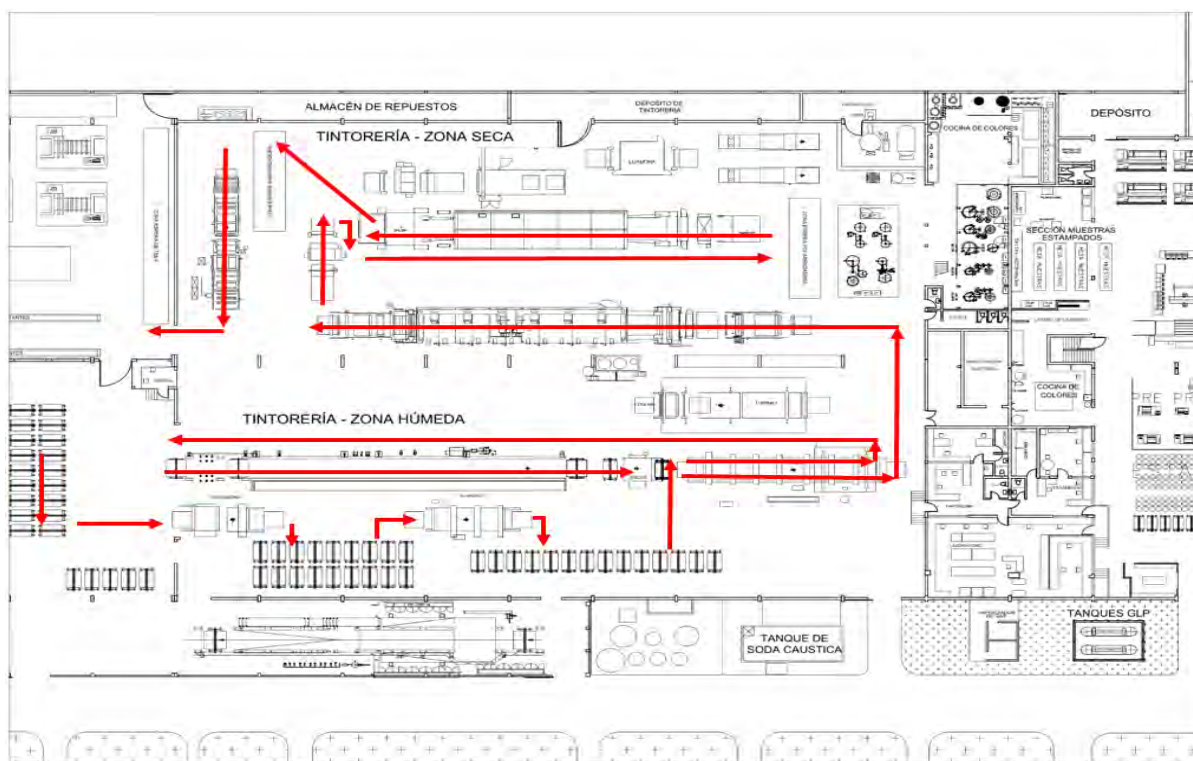


Figura 38. Nueva distribución del área de tintorería.

En la Tabla 18 se muestra un resumen de los problemas identificados en el área de Tintorería zona húmeda, las actividades que deben ejecutarse para cumplir con la propuesta de mejora, y finalmente, los beneficios e impactos que se obtienen del análisis de costo versus beneficio.

6.4 Conclusiones

- Textiles S.A. no cuantifica el número de viajes, costo por unidad recorrida ni distancias entre áreas principales operativas, pese a que posee un proceso intermitente.
- Si bien es cierto que las áreas principales de la planta Textiles S.A. se distribuyen según sus procesos, la distribución interna de cada una no se encuentra del todo ordenada, lo que genera traslados innecesarios pero cuyo cambio ocasionaría un alto costo.

Tabla 18

Propuesta de Mejora para Reducción de Tiempos de Traslados en el Área de Tintorería

Problemas	Actividades	Beneficios	Impacto económico
Numerosos movimientos de material en la zona de tintorería – húmedos.	Movimiento de las máquinas de reposo cerca de las máquinas gaseadora y blanqueadora.	Reducción de movimientos de material en un 46%.	Inversión anual de S/. 250,000 con flujos positivos anuales por ahorro en mano de obra de S/. 57,000. Llevado a cinco años, resulta de un TIR del 5%
	Intercambio de posiciones entre máquina <i>pad steam</i> y mercerizadora.	Reducción de 19 minutos por producto de los traslados entre estaciones con la distribución anterior.	
Flujo discontinuo de material sobre las estaciones al interior del proceso productivo de Tintorería.	Reubicación de máquina sanforizadora.	Mejor comunicación entre el final del proceso de secado e inicio de revisión.	

- La distribución del área de Tintorería es la más desordenada respecto del resto de áreas. Este desorden se debe a la reciente ampliación del área, para la cual no se realizaron cambios importantes en la distribución vigente debido al alto costo que esto implicaba.
- En la planta de Textiles S.A. no se puede implementar una distribución celular debido a que se requiere una reorganización no solo de personas sino también de maquinaria, lo que generaría un alto costo de obra civil, dado que los equipos existentes cuentan con instalaciones fijas.
- De la distribución de planta, se puede observar que el inicio del proceso productivo, que sucede en el área de Hilandería, se encuentra alejado del ingreso a la planta. Esto genera dificultad en la descarga del material y repercute en los tiempos de inicio del proceso.

Capítulo VII: Planeamiento y Diseño de Trabajo

Textiles S.A. cuenta con una estructura definida que le permite soportar las actividades de la empresa para lograr el cumplimiento de sus objetivos a corto y largo plazo. Cabe resaltar que el área que vela por el planeamiento del trabajo es Recursos Humanos, quien se encarga de contratar al personal idóneo para el puesto. Los responsables en el diseño de trabajo son el jefe de Área, quien realiza los perfiles de puesto, procedimientos e instructivos de trabajo, y el área de Seguridad y Salud Ocupacional, quien verifica que todos los trabajadores cuenten con las condiciones básicas para desempeñar sus funciones.

7.1 Planeamiento del Trabajo

El área de Recursos Humanos de Textiles S.A. se encarga del planeamiento del personal en coordinación con las demás áreas funcionales de la empresa. Los procesos principales son el requerimiento, selección, contratación e inducción del personal. Cabe resaltar que Textiles S.A. cuenta con estándares de personal en los que se indica la cantidad de trabajadores necesarios para el cumplimiento de las funciones de cada una de sus áreas, tal como se muestra en la Tabla 19, que refleja la distribución actual con la que cuenta la empresa.

En caso que se requiera de una persona adicional que no está incluida dentro del estándar de la empresa —es decir, la creación de un puesto adicional en el organigrama—, este debe ser solicitado y justificado por la jefatura del área solicitante al jefe del Recursos Humanos, y este a su vez, a la Gerencia de Administración y Finanzas y a la Gerencia General. Luego de la aprobación, se procede con el proceso usual de selección y contratación.

Cabe mencionar que los jefes de Área son los responsables de establecer los perfiles de los puestos, en los que se mencionan los objetivos, jefe inmediato, funciones principales, entregables, experiencia laboral, formación educativa básica o especializada, competencias

personales y técnicas, junto con el área de Recursos Humanos, con la finalidad de que las necesidades del área sean cubiertas correctamente.

Tabla 19

Estándar de Personal de Textiles S.A.

Áreas	Nº de trabajadores
Administrativas	197
Comercial	30
<i>Retail</i>	55
Recursos Humanos	20
Administración	11
Contabilidad	10
Finanzas	15
Informática	18
Logística	20
Organización y Métodos	4
Proyectos Especiales	9
Control de Calidad	5
Producción	601
Administrativa Producción	180
Planeamiento y Control de la Producción	18
Almacenes Logísticos	35
Hilandería	16
Tejeduría	28
Tintorería y Acabados	40
Estampado	18
Mantenimiento	25
Obreros	421
Total	798

En lo que respecta a los trabajadores nuevos que ingresan a Textiles S.A., es obligatorio que se les imparta la capacitación de inducción, que contiene la difusión de las políticas generales de la empresa, políticas de calidad y descripción del Sistema de Gestión de Calidad, Productos y Tecnología existente en la empresa, organigrama general y del área a la que van a estar asignados, los derechos y obligaciones del trabajador y de la empresa, y los reglamentos y normas internas. Además de ello, el jefe de Área del trabajador nuevo le asigna a una persona experimentada para que le enseñe y sea su supervisor durante un período de tres meses, con el fin de asegurar que su entrenamiento sea el adecuado.

Con respecto a la capacitación de su personal, Textiles S.A. cuenta con tres tipos: (a) el entrenamiento para cubrir las brechas de competencias existentes entre los trabajadores, (b) la actualización para adquirir nuevas competencias de un tema que es conocido por los trabajadores, y (c) la especialización para adquirir una competencia más profunda de un tema. A inicios de año se realiza una evaluación del Programa Anual de Capacitación por cada empleado, propuesto por la jefatura de cada área. Estas capacitaciones pueden ser internas o externas: las internas se realizan con un capacitador interno o externo que viene a las instalaciones de la planta, y en las externas se contrata una empresa para que realice la capacitación, que se lleva a cabo fuera de las instalaciones.

Cabe resaltar que el cumplimiento de estas capacitaciones en el período 2016 está por debajo de la meta (ver Tabla 20), donde se observa que el porcentaje aumenta progresivamente de 3.33% a 61.67%, dejando un saldo de 23.3%. De estos resultados, se puede inferir que el área de Gestión Humana no realiza un adecuado seguimiento para cumplir con el programa o no está alineada a las necesidades o realidades de la empresa.

Tabla 20

Cumplimiento del Programa de Capacitación

Indicador	Meta	I Trim.	II Trim.	III Trim.	IV Trim.
Cumplimiento con el programa de capacitación (%)	≥ 85	3.33	22.19	51.67	61.67

Con respecto al monitoreo del desempeño de sus trabajadores, Textiles S.A. evalúa dos veces al año a los operadores y una vez al año al personal empleado. Sin embargo, estas evaluaciones son archivadas en el file de trabajador y no se consideran en la renovación contractual ni en el aumento de sueldos anual, ocasionando que las decisiones que se tomen se basen en los criterios de cada jefatura.

7.2 Diseño del Trabajo

El diseño del puesto de trabajo de Textiles S.A. se encuentra especificado en los procedimientos e instructivos por actividad de cada área de la empresa, en los que se describen objetivo, generalidades, actividades específicas que se deben realizar y el respectivo responsable de la tarea; asimismo, cuenta con imágenes, diagrama de operaciones, o detalle de algún cálculo, para que haya un mejor entendimiento de la descripción. Con respecto al dónde, los instructivos son realizados por cada área, por lo que el trabajador se ubica fácilmente con la tarea asignada; sin embargo, no se especifica el cuándo, ya que lo realizan de manera oral o cuando se requiera.

Asimismo, Textiles S.A. inició la creación de manuales operativos por área en la que se describe el organigrama, funciones generales por cargo, mapa de procesos, procedimientos, instructivos, registros, procesos de seguimiento y control y sus respectivos apéndices, con la finalidad de tener compilada toda la información en un solo documento, de tal manera que cuando ingrese alguien nuevo, se le entrega el manual para que su aprendizaje sea rápido. En la Tabla 21 se puede observar que el área de Tejeduría aún no cuenta con su manual operativo.

Tabla 21

Lista de Manuales, Procedimientos e Instructivos

Área	Manuales operativos	Procedimientos	Instructivos
Hilandería	1	7	15
Tejeduría		3	41
Tintorería	1	3	63

Con respecto a las consideraciones conductuales, Textiles S.A. ha diseñado sus puestos de trabajo según grado de especialización. En su mayoría cuenta con operarios experimentados para la realización de las tareas con un promedio de permanencia de 15 años en la empresa; esta fidelidad de los trabajadores hacia la empresa les ha permitido lograr

niveles de rotación del 1.17% para empleados y de 1.85% para obreros. Como se puede observar en la Tabla 22, el indicador de rotación se encuentra por debajo del indicador meta, obteniendo mayor rotación en el primer trimestre del año.

Tabla 22

Indicador de Rotación en el Año 2016

Variable	Indicador	Meta	2016				Promedio
			I Trim.	II Trim.	III Trim.	IV Trim.	
% de rotación de empleados	(# de empleados retirados / # total de empleados) x 100	3 máx.	1.72	1.13	1.27	0.55	1.17
% de rotación de obreros	(# de obreros retirados / # total de obreros) x 100	3 máx.	2.04	1.94	2.01	1.39	1.85

En lo que respecta al enriquecimiento del trabajo, Textiles S.A. utiliza la estrategia de enriquecimiento horizontal para sus empleados, ya que tienen la posibilidad de postular internamente a otras áreas y ampliar sus conocimientos, obteniendo una visión cada vez más global de la empresa, y la estrategia vertical para el personal obrero, en la que se distinguen dos clases: (a) personal con instrucción básica, y (b) personal con instrucción técnica. En ambos casos, Textiles S.A. los motiva a que estudien una carrera técnica o profesional, otorgándoles la oportunidad de poder ascender en la empresa a cargos cada vez más técnicos o administrativos, dependiendo del caso. Sin embargo, no cuenta con una línea de carrera definida para el personal empleado u obrero, dificultando que los trabajadores identifiquen su horizonte en el corto plazo y los requisitos que necesita para ascender, ya sea horizontal o verticalmente.

Por otro lado, Textiles S.A. cumple con los cuatro factores importantes para el diseño del puesto de trabajo, ya que otorga a sus trabajadores las condiciones básicas ergonómicas para que se desempeñen adecuadamente; además de que el jefe del Área trabaja en conjunto

con Recursos Humanos para establecer los perfiles del puesto, asegurando que el trabajador cuente con las habilidades físicas y psicológicas necesarias para realizar su actividad. La retroalimentación es una actividad que se efectúa todos días para contribuir con la mejora continua en el lugar de trabajo. Finalmente, cada año se efectúa un monitoreo de salud ocupacional que involucra monitoreo de ruido, iluminación, estrés térmico y vapores orgánicos volátiles en la planta, con la finalidad de tomar acciones correctivas para mitigar sus efectos en los trabajadores.

En la Tabla 23 se puede observar que todos los procesos principales están por encima de los decibeles permitidos, por lo que es necesario sensibilizar al personal para el uso obligatorio de tapón de oído y es indispensable que la supervisión realice inspecciones constantes en la planta para verificar el cumplimiento de dicha norma.

Tabla 23

Monitoreo de Ruido

Proceso	Valor límite permisible	Nivel ruido mínimo dBA	Nivel ruido máximo dBA	Nivel ruido equivalente dBA
Hilandería	[80-85]	64.5	112.3	88.2
Tejeduría	[80-85]	60.8	116.6	94.3
Tintorería	[80-85]	63.8	110.3	85.7

Tomado de *Informe anual de salud ocupacional*, por Textiles S.A., 2016.

El proceso más crítico es tejeduría, debido a la gran cantidad de telares con la que cuenta esta área. Con respecto al monitoreo de iluminación, en la Tabla 24 se observa que los puestos medidos no cuentan con la iluminación básica, por lo que es necesario coordinar con el área de mantenimiento para el cambio de luminarias, realizando una evaluación previa de cuál es la más conveniente.

Tabla 24

Monitoreo de Iluminación

Área	Puesto de trabajo	Norma básica de ergonomía (lux)	Iluminación en el servicio (lux)
Hilandería	Hilado de anillos	500	282
Tejeduría	Tejedor en máquina <i>sulzer</i>	350	222

Tomado de *Informe Anual de Salud Ocupacional*, por Textiles S.A., 2016.

En lo que respecta al estrés térmico, en la Tabla 25 se puede observar que está por debajo de los límites permisibles. El proceso que está más cerca al límite es hilandería, debido a que las maquinarias cuentan con mayor liberación de energía al ambiente.

Tabla 25

Monitoreo Estrés Térmico

Área	Índice WGTB Norma básica de ergonomía	Índice de estrés térmico (WGBT)
Hilandería	28.5	26.9
Tejeduría	28.5	23.2
Tintorería	28.5	24

Tomado de *Informe Anual de Salud Ocupacional*, por Textiles S.A., 2016.

Con respecto a la medición, Textiles S.A. no realiza estudios de tiempos ni muestreo de trabajo, ya que cada máquina calcula la eficiencia total de manera automática a través del sistema *Textile Integrated Manufacturing* (TIM), lo que permite monitorear las 24 horas del día el desempeño de cada proceso. De manera simultánea, el sistema calcula el rendimiento que la máquina debería tener en cada hora de trabajo con la finalidad de obtener la desviación y poder tomar acciones correctivas en el proceso. En lo que respecta a la eficiencia del trabajador, se le resta los tiempos muertos por factores externos a él, y de acuerdo con ello, se le retribuye económicamente. Cabe mencionar que los obreros cuentan con una remuneración fija y variable, y la variable es asignada en función de la eficiencia obtenida en su proceso.

En cuanto al clima organizacional de 2016, Textiles S.A. ha dividido su encuesta en cinco dimensiones, como se muestra en la recen., para conocer la percepción de los trabajadores respecto del ambiente laboral en la planta y, de esa manera, tomar acciones correctivas para aumentar la calidad de vida laboral.

Tabla 26

Dimensiones del Clima Organizacional

Dimensiones	Definición	Subdimensiones
Credibilidad	En qué medida existe confianza en la empresa a partir de la buena comunicación, la competencia de los líderes en llevar adelante el negocio y la actuación con integridad.	Comunicación Habilidad gerencial (del líder) Integridad
Respeto	En qué medida se toma a las personas como fines en sí mismos y no solo como medios, valorando el buen trabajo, se toleran errores honestos, se toma en cuenta a las personas en las decisiones y se les ayuda a lograr un buen balance entre la vida personal y la empresa.	Apoyo profesional Colaboración Interés como persona
Imparcialidad	En qué medida existe justicia, se evitan inequidades y existen adecuadas y transparentes políticas de compensaciones.	Equidad en recompensas Ausencia de favoritismo Trato justo
Orgullo	En qué medida la empresa reconoce las contribuciones de sus empleados y ellos se sienten orgullosos de pertenecer a su empresa.	Trabajo individual Trabajo en equipo Imagen corporativa
Camaradería	En qué medida la empresa tiene detalles con los colaboradores, se celebran eventos especiales y existe una sensación de familia donde las personas se sienten aceptadas, comprendidas, apreciadas y felices dentro de la empresa.	Familiaridad Hospitalidad Sentido de equipo

Tomado de *Resultados clima laboral*, por Textiles S.A., 2016.

Como resultado de la encuesta, se obtuvo un índice de satisfacción general de 63%, impactado directamente por la dimensión de respeto, con un 60.5%, e imparcialidad, con un 57.7%, como se muestra en la Figura 39. El bajo resultado de respeto se da por la falta de colaboración, debido a que la empresa no promueve ni reconoce la generación de nuevas ideas y el jefe no involucra a sus trabajadores en la toma de decisiones. En cuanto a la imparcialidad, se genera por la falta de equidad en recompensas, la cual está directamente asociada a no recibir un sueldo acorde con las funciones y responsabilidades de cada uno y el

favoritismo se explica porque los trabajadores perciben que el jefe no trata a todos por igual y que el ascenso no se da necesariamente porque lo merecen.

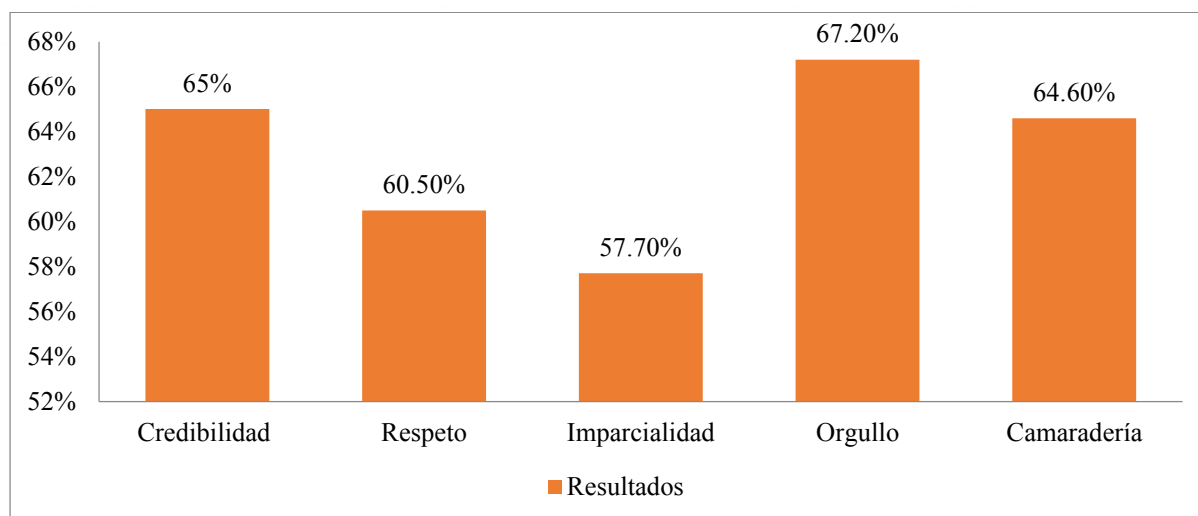


Figura 39. Resultado por dimensiones
Tomado de *Resultados clima laboral*, por Textiles S.A., 2016.

7.3 Propuestas de Mejora

Textiles S.A. requiere mejorar la gestión en sus áreas de Recursos Humanos y Gestión Humana con una visión orientada a las personas. Se propone implementar programas de línea de carrera (horizontal y vertical) con la finalidad de otorgar un mejor desarrollo de la carrera profesional de los trabajadores; de esta manera, cada trabajador puede planear su ruta de crecimiento dentro de la empresa y tener conocimiento de las competencias que le faltan para seguir desarrollándose en el área que más le guste. Esta línea deberá contar con políticas salariales y de promociones.

Se sugiere implementar una evaluación de desempeño 360° con la finalidad de evaluar el desempeño del colaborador, considerando todos los aportes de los equipos con el que interactúa (jefe, par, y su propia evaluación). De esta manera, el personal podrá saber la percepción que se tiene de él en su entorno y podrá tomar acciones para mejorar en los ámbitos profesional y personal. Estas propuestas ayudarán a mejorar los resultados en las encuestas de satisfacción de personal, lo que indirectamente se debe reflejar en los resultados de productividad laboral.

Adicionalmente se propone implementar un piloto de diseño de puesto por sistema sociotécnico con un área específica de la empresa (Hilandería, Tejeduría o Tintorería), con la finalidad de evaluar las ventajas que se obtienen al otorgarles empoderamiento de las funciones a los trabajadores, y luego, verificar si mejora la eficiencia del proceso. Es importante que el área asignada tenga holgura en la producción, ya que no debe perjudicar a la empresa.

7.4 Conclusiones

- El estándar realizado por Textiles S.A. es una fortaleza para la empresa, debido a que conoce exactamente el número de personas que debe contener cada área para el correcto funcionamiento de la organización. Además de ello, le permite controlar la mano de obra ociosa, porque en caso que se requiera una persona más, esta necesidad debe ser sustentada correctamente a la Gerencia.
- Textiles S.A. no cuenta con una línea de carrera establecida que le permita sustentar las actividades que lleva a cabo en el enriquecimiento del puesto de trabajo, ya sea de manera horizontal para sus empleados o vertical para sus obreros.
- El personal obrero de Textiles S.A. se involucra con su proceso debido a que percibe una remuneración variable en función de la eficiencia obtenida durante su turno de trabajo. Esto motiva al trabajador a realizar la tarea asignada de manera correcta y de acuerdo con los procedimientos establecidos por la organización. Sin embargo, también le otorga al trabajador cierto estrés por no cumplir con la eficiencia meta.

Capítulo VIII: Planeamiento Agregado

El planeamiento agregado en Textiles S.A. es una labor colaborativa entre varias áreas, las cuales participan directa e indirectamente en su elaboración. No existe un trabajo de *Sales & Operation Planning* (S&OP) en sí, sino que cada área realiza una labor que sirve de entrada para la siguiente área. La evaluación final del planeamiento agregado y los planes propuestos sobre esa base dependen directamente de las diferentes gerencias.

8.1 Estrategias Usadas en el Planeamiento Agregado

Textiles S.A. emplea una estrategia de fuerza de trabajo estable y horarios variables en función del planeamiento agregado. Esta estrategia implica que, sin importar los niveles de demanda proyectados, la empresa decide mantener la fuerza de trabajo adecuando las horas laborales según el nivel de demanda. Una de las principales razones para mantener esta estrategia se encuentra fuertemente vinculada con la sólida relación que se tiene con el personal obrero, el cual, en gran parte, se encuentra sindicalizado.

La principal fuente de información para realizar el modelamiento de la capacidad de producción en todas las plantas nace del presupuesto de ventas que emite el área Comercial. Es con esta información que el área de PCP calcula la capacidad ocupada o disponible que se pueda tener en todas las etapas productivas y según las líneas de producción de manera mensual. De esta manera se puede proyectar cuáles serán los meses donde se necesitará contar con el personal en su totalidad o, por el contrario, cuáles serán los meses donde se debe programar las vacaciones del personal u otras actividades.

Algunas ventajas de emplear esta estrategia son: (a) se mantiene una sólida relación con los trabajadores, (b) se asegura el cumplimiento de estándares de calidad, (c) no se incurre en costos de reclutamiento, y (d) es factible adoptarse a los niveles de producción y responder rápidamente a los cambios en la demanda. Algunas desventajas son que cuando se tienen picos de demanda, se debe acordar con los trabajadores el trabajo en horas extras, lo

cual finalmente incurren en los costos de producción; de igual manera, cuando se tiene temporadas bajas de demanda, se debe acordar con los trabajadores los periodos de vacaciones o salidas para afectar en lo menos posible a la empresa.

8.2 Análisis del Planeamiento Agregado

Textiles S.A. elabora su planeación agregada de la siguiente manera:

- Paso 1: El área de Comercial emite de manera anual el Presupuesto de Ventas que contempla todas las líneas de productos de la empresa: hilos, telas y prendas. Este presupuesto nace tanto del análisis de la información histórica de ventas por cada cliente, como de las proyecciones a futuro que cada ejecutivo de cuenta ha logrado acordar o estimar con su respectivo cliente. Para cada cliente, se estima cuál será el producto o familia de productos presupuestados para venta, así como los meses en los cuáles se estarían requiriendo.
- Paso 2: Cada sub división del área Comercial emite su propio presupuesto de ventas. Dado que todos los productos recaen en las mismas materias primas, es necesario que al analizar el presupuesto total se realice una conversión de prendas a telas, de telas a hilado, y de hilado en algodón, todo en cadena de manera consecuente. Esta tarea es responsabilidad del área de PCP quien se encarga de unir los presupuestos del área Comercial y hacer la explosión de materiales, para ello, se emplean bases de datos provenientes del ERP de la empresa.

Toda la información se administra en archivos en Excel que contienen macros ya elaboradas hace varios años por el área Informática los cuales permiten una mejor obtención de los cálculos. En estos archivos se calcula por cada producto establecido tanto la cantidad de materia prima a requerir como el mes de producción requerido para poder cumplir con la fecha proyectada de entrega establecida en el presupuesto. Primero se trabaja los presupuestos de Venta de Telas y Venta de Prendas, estos presupuestos se

unen y se totalizan como requerimiento de Tela e Hilo. Este resultado se une al presupuesto de Venta de Hilo, de manera que se obtiene un archivo final de requerimiento de hilado el cual detalla, por tipo de producto (título, material) la necesidad de producción mensual, así como la necesidad de algodón en total.

- Paso 3: El Asistente de Programación de Hilanderías emplea esta información para realizar una proyección del nivel de producción requerido de las diferentes plantas de Hilandería en función de sus respectivas capacidades por línea de producto. De igual manera, el Asistente de Programación de Tejido emplea esta información para estimar la capacidad requerida de producción en el área de Tejeduría y Tintorería en función de los productos requeridos. Se estima además cuál será el mix de producción, es decir, cuánto se producirá de telas en hilo/color, blancos, teñidos y estampados; de esa manera, las áreas productivas pueden también estimar el uso de químicos y colorantes u otros recursos. PCP solo evalúa las capacidades de producción en función de la capacidad instalada, y también estima los requerimientos de materia prima de algodón; los presupuestos de químicos, colorantes y otros recursos los estiman propiamente cada área productiva de manera separada al presupuesto elaborado por PCP.
- Paso 4: En los últimos años los presupuestos se han encontrado por debajo de la capacidad instalada de la empresa en prácticamente todas sus divisiones de productos (al 65% en hilados y telas, y 85% en prendas). Sin embargo, en caso la demanda presupuestada sobrepase la capacidad de producción (meses pico), es la Gerencia Técnica la cual analiza, bajo necesidad, alternativas de adquisición de maquinaria, elabora planes de tercerización, o establece la cantidad de mano de obra requerida según temporadas pico de producción.
- Paso 5: Todos los presupuestos son presentados en primera instancia a la Gerencia General de la empresa, la cual valida desde el presupuesto de Ventas la consistencia de la

información, hasta el último presupuesto de requerimientos de materias primas. De igual manera, se revisa la ocupación de las capacidades de las diferentes líneas productivas y se determina si las alternativas propuestas por la Gerencia Técnica cubren adecuadamente los requerimientos de Comercial. Una vez aprobados los presupuestos, estos se presentan a la Corporación, donde el presidente del directorio, aprueba en última instancia los presupuestos elaborados para la empresa. La revisión anual se realiza en los meses de noviembre previos al año entrante.

Se emplean en gran medida las hojas de cálculo para poder estimar las capacidades y recursos necesarios para cubrir los niveles de demanda. El ERP de la empresa no realiza estos cálculos, solo brinda la información técnica correspondiente a los consumos de hilado según material o características de cada tela. Esta información debe exportarse y almacenarse en grandes bases de datos para que así, por medio de macros, se puedan realizar y compilar las explosiones de materiales para cada familia de productos.

Para realizar los presupuestos y el plan de producción anual se requiere de la participación de todas las áreas de la empresa, cada una de ellas emplea plantillas con formatos similares donde deben registrar mes a mes el consumo estimado de los recursos relacionados a sus funciones. El uso de fórmulas y digitación es bastante alto, por lo tanto, los resultados son revisados en varias instancias para tratar de reducir cualquier posible error generado.

Se recalca que, si la información presentada por el área Comercial no es consistente, o no refleja los requerimientos o intenciones de compra lo más reales posibles, el resultado del presupuesto y el plan de producción solo reflejará valores sin mayor credibilidad. En la Figura 40 se muestra el porcentaje de cumplimiento de los programas de producción presupuestados con relación a los niveles de producción reales para las tres líneas de productos de la empresa en el transcurso del 2016. El programa de producción proyectado

para la línea de hilados se ha cumplido en un 86% en promedio, el programa proyectado para la línea de telas se ha cubierto alrededor del 81% y finalmente, el programa proyectado para la línea de prendas se ha cumplido al 83% en promedio.

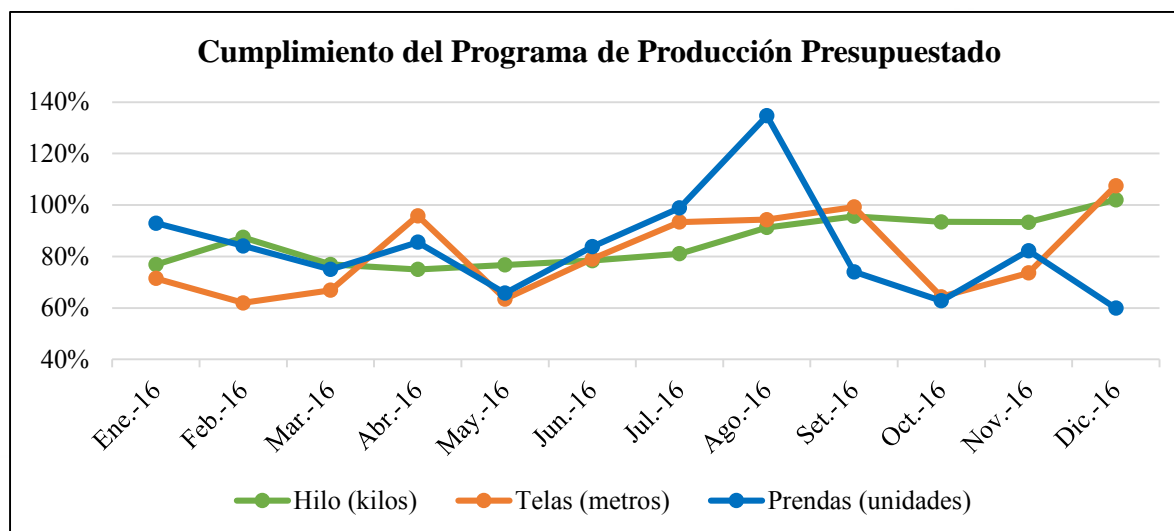


Figura 40. Cumplimiento del programa de producción presupuestado 2016.

Estos niveles de cumplimiento de los programas de producción elaborados según los presupuestos de ventas por cada línea de producto muestran que el equipo de ventas tiene una asertividad del 83% en promedio. No se tiene medido económicamente el impacto del incumplimiento o falta de asertividad de los presupuestos de producción. Todas las líneas de productos trabajan el plan de producción conforme se concretan los pedidos, los programas presupuestados no rigen la programación de la planta a lo largo del año.

8.3 Pronósticos y Modelación de la Demanda

Como indicado, Textiles S.A. elabora un presupuesto o pronóstico de ventas para la elaboración de presupuestos anuales que finalmente serán evaluados, aprobados y presentados a la Corporación. Sin embargo, de manera semanal, el área Comercial actualiza la proyección de ventas en todas sus divisiones y la comunica a todas las áreas productivas. De esta manera el área de PCP puede monitorear la disponibilidad u ocupación de las capacidades de producción.

Para administrar o modelar la demanda de la manera más conveniente para la empresa, y dado que los tiempos de producción en el sector son bastante largos (hasta seis meses desde el diseño hasta la confección), es factible realizar reservas de capacidad si es que un cliente así lo solicitase. Por ejemplo, un cliente puede llamar y solicitar que se reserve capacidad en todas sus líneas de producción para producir 20,000 prendas; en primera instancia se analiza la viabilidad del requerimiento considerando todos los tiempos de producción y desarrollo en todas sus etapas, luego, el área Comercial coordina con PCP la reserva de capacidad tanto en las líneas de hilados, telas y prendas, para así ofrecer fechas de entrega estimadas al cliente. Conforme se van concretando las reservas de cada cliente, el presupuesto de ventas y producción se va sincerando e informando a las áreas productivas.

Es muy difícil que la empresa logre modelar su demanda empleando reducciones en el precio de sus productos. Los precios que Textiles S.A. ofrece al mercado son aún altos en comparación con las textiles a nivel mundial (empresas asiáticas). La empresa no realiza publicidad u oferta promociones respecto a sus productos al mercado en general dado que no todos los diseños que la empresa produce le pertenecen (la autoría le pertenece mayormente al cliente). Para los diseños que la empresa sí crea y que se presentan en las diversas ferias a nivel mundial, sí se emplean estrategias de venta por catálogo donde se envía a los clientes los libros armados con las muestras de telas creadas para cada Colección.

Cabe resaltar que estas estrategias de ventas por catálogo a clientes antiguos o la presentación en ferias no están respaldadas por una estrategia de ventas formalizada, es decir, la empresa no realiza un trabajo de investigación de mercado ni busca a los clientes nuevos *per se*. Al atender a las ferias, se espera que, como consecuencia de la exposición de productos, los clientes en general se interesen en la empresa. No se tiene una estrategia ganadora de fuerza de ventas que involucre un *benchmarking* de los clientes y sus intereses específicos para atacarlos.

En la Figura 41 se muestra el porcentaje de cumplimiento de ventas (estimado en dólares) para las tres líneas de productos. Se observa que en promedio la división de hilado tiene un 84% de cumplimiento del presupuesto, la división de telas un 72% y la división de prendas un 67%.

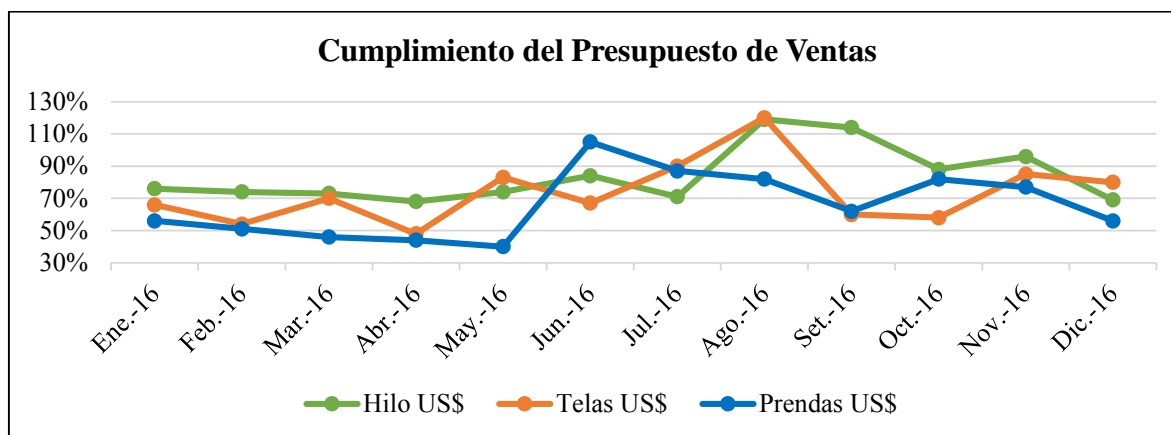


Figura 41. Cumplimiento del presupuesto de ventas 2016.

El cumplimiento de las ventas presupuestadas en total promedia el 74%. Este cumplimiento del presupuesto en términos económicos relacionado al 83% de asertividad del presupuesto de operaciones da a entender que no sólo no se vende y produce como se proyecta, sino que se vende a un menor precio del estimado. Es imprescindible que la fuerza de ventas emplee estrategias de acercamiento a los clientes con mayor agresividad y busque las ventas. Para los clientes regulares es factible, en base a las ventas históricas por cliente, el emplear análisis estadístico y armar proyecciones más exactas.

8.4 Planeamiento de Recursos

Una vez realizado el programa de producción en base a los presupuestos enviados por el área Comercial, corresponde al área de PCP evaluar el uso de las capacidades en las diversas áreas productivas. En la Figura 42 se observa el Cuadro de Capacidades versus el Presupuesto de los meses enero a junio del 2016, en ella se detalla la capacidad total instalada disponible por tipo de telar (se tiene dos tipos: picanol y sulzer) y la capacidad requerida para

cubrir el presupuesto. Además, se detalla el total presupuestado por canal de venta, es decir, cuánto será la producción destinada para confecciones y cuánto para venta de tela.

Es en función de este cuadro que se analiza si la capacidad existente, con los recursos de mano de obra existentes, será suficiente para cubrir la demanda proyectada. En caso se obtenga un mes con un exceso de requerimiento de capacidad, lo que se analiza como primera alternativa es la factibilidad de adelantar la cantidad sobrante para el mes anterior o, en su defecto, retrasarla para el mes siguiente de tener capacidad disponible en alguno de estos meses. Si esto es factible, y usualmente lo es, ya no se analizan mayores alternativas de planificación.

En el caso de prendas e hilado, el análisis realizado es similar. Se calcula el uso de las capacidades instaladas vigentes, y salvo sea requerido, se elaboran alternativas para adquirir el recurso necesario en los meses donde se obtenga un exceso de pedidos sobre la capacidad. Salvo las macros empleadas, como indicado, no se emplea mayor herramienta que hojas de cálculo para los cálculos de capacidad en todas las líneas productivas, incluyendo los recursos como materias primas, químicas y colorantes.

Telar	Mercado	Capacidad Metros K	Datos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Picanol (30 Días)	Confección	255,000	Metros Pedido	106,859	118,050	78,130	80,140	70,260	72,545
			Metros no Colocados	-148,142	-136,950	-176,870	-174,860	-184,740	-182,455
	Tela	255,000	Metros Pedido	298,000	395,280	155,000	178,000	197,000	144,000
			Metros no Colocados	43,000	140,280	-100,000	-77,000	-58,000	-111,000
	Total	510,000	Metros Pedidos Picanol	404,859	513,330	233,130	258,140	267,260	216,545
			Metros no Colocados	-105,142	3,330	-276,870	-251,860	-242,740	-293,455
Sulzer (30 Días)	Confección	45,000	Metros Pedido	6,200	4,940		8,190	48,855	90,490
			Metros no Colocados	-38,800	-40,060	-45,000	-36,810	3,855	45,490
	Tela	105,000	Metros Pedido	162,000	137,000	213,500	162,000	168,000	124,000
			Metros no Colocados	57,000	32,000	108,500	57,000	63,000	19,000
	Total	150,000	Metros Pedidos Sulzer	168,200	141,940	213,500	170,190	216,855	214,490
			Metros no Colocados	18,200	-8,060	63,500	20,190	66,855	64,490
TOTAL		660,000	Total Metros Pedidos	573,059	655,270	446,630	428,330	484,115	431,035
			Total Metros no Colocados	-86,942	-4,730	-213,370	-231,670	-175,885	-228,965
CONFECCIÓN		300,000	Total Metros Pedidos Confeccion	113,059	122,990	78,130	88,330	119,115	163,035
			Metros no Colocados	-186,942	-177,010	-221,870	-211,670	-180,885	-136,965
TELA		360,000	Total Metros Pedidos Tela	460,000	532,280	368,500	340,000	365,000	268,000
			Metros no Colocados	100,000	172,280	8,500	-20,000	5,000	-92,000
TOTAL		660,000	Total Metros Pedidos	573,059	655,270	446,630	428,330	484,115	431,035
			Total Metros no Colocados	-86,942	-4,730	-213,370	-231,670	-175,885	-228,965

Figura 42. Cuadro de capacidades vs. presupuesto por telar y mercado.

8.5 Propuestas de Mejora

Se plantea atacar los diversos problemas derivados de tener una planificación no integrada ni certera. Textiles S.A. carece de una coordinación integrada de todas las áreas al momento de realizar el Planeamiento Agregado, además, el presupuesto de Ventas tiene una tasa de cumplimiento de 74% (resultados 2016), estos dos factores repercuten directamente al cumplimiento del presupuesto de Producción o plan maestro el cual solo tiene un 83% de asertividad anual.

Esta pobre coordinación y pobre diseño de planes de contingencia ante los posibles riesgos del mercado genera que no existe una capacidad de reacción suficiente a la hora de afrontar cambios. Esto, adicionalmente, repercute en los tiempos de entrega de los pedidos, pues no se tiene el abastecimiento de materias primas o la capacidad suficiente para afrontar nuevos requerimientos con la rapidez que el mercado exige.

Para atacar los problemas descritos se propone implementar en la empresa la herramienta *Sales & Operations Planning* (S&OP), herramienta que permitirá trabajar de manera conjunta y coordinada todo lo referente a el planeamiento de la empresa, incluyendo la elaboración de planes de acción ante los posibles cambios del mercado. Las actividades a seguir en la implementación de la herramienta S&OP en la empresa Textiles S.A. se muestran en la Tabla 27.

El costo de una consultoría en S&OP se encuentra alrededor de 50,000 dólares aproximadamente, considerando el tamaño y rubro de la empresa. Una implementación de esta herramienta podría generar frutos en un mediano plazo, siempre y cuando esta sea bien implementada, asegurando el compromiso de cada uno de los integrantes del equipo y siempre bajo la dirección y soporte de la Gerencia General.

Tabla 27

Propuesta de Mejora para la Implementación del S&OP

Propuesta	Actividades	Beneficios
Implementar herramienta <i>S&OP</i>	- Programar una reunión de revisión de la situación actual de la empresa en temas de capacidad de producción, tiempos de entrega por líneas de producto, capacidad de almacenamiento en todas las líneas productivas. Deben asistir todas las jefaturas y Gerencias.	Maximización de la capacidad de operación y cumplimiento de la demanda.
	- Analizar ventas históricas por cliente y relacionarlas con las ventas proyectadas. Hacer una revisión más a fondo del presupuesto de ventas para reducir la incertidumbre de la demanda real.	Gestión del riesgo de una manera compartida.
	- Programar reuniones transversales preliminares con todas las jefaturas para la elaboración de los planes de producción anuales en base a los presupuestos de ventas revisados. El principal objetivo es el de ajustar la capacidad a la demanda.	Reducir inventarios de productos terminados (7-15%). Reducción de inventarios de productos obsoletos.
	- Programar una reunión ejecutiva con los Gerentes, liderada por el Gerente General para la revisión del plan anual elaborado y fijar indicadores para su medición y control.	Reducción costos de sobreproducción.
	- Implementar medición de objetivos comunes para todas las áreas.	Mayor disponibilidad de almacenes.
	- Realizar una revisión mensual entre todas las áreas de la empresa para tratar temas específicos de planeamiento y demanda futura. Se debe revisar los indicadores fijados y tomar acciones en base a los resultados o desviaciones del plan.	Reducción de tiempos de entrega. Incremento de uso de recursos. Mejor capacidad de respuesta ante los cambios imprevistos del mercado.

Considerando que Textiles S.A. tiene un porcentaje promedio de cumplimiento del pronóstico de ventas de solo el 74%, perdiendo alrededor de 10 millones de dólares en ventas anuales, el solo poder captar el 0.5% de estas ventas no concretadas podría pagar el costo de una consultoría de este tipo. A este beneficio se le sumarían los impactos que esta

herramienta de gestión tiene, además, sobre los inventarios, tiempos de producción, manejo de la demanda, entre otros.

8.6 Conclusiones

- Las áreas de PCP y Gerencia Técnica son eje principal en la función de planeamiento agregado de Textiles S.A. El área de PCP cumple la función de centralizar los presupuestos de ventas de las tres líneas de producto y llevar estas unidades de capacidad a una unidad común como kilos de algodón transformando la demanda de productos en una demanda agregada de productos. Esta función le permite planificar su producción traducida en unidades de capacidad como mano de obra, máquinas y materiales en el mediano plazo. Partiendo de este análisis, es la Gerencia Técnica quien toma la decisión de plantear esquemas alternativos de recursos como subcontratar o adquirir nueva maquinaria a fin de programar la capacidad en función a la demanda.
- La clasificación de las capacidades de tejido según el canal de venta (venta en tela o venta en prenda) no se encuentran alineadas a los presupuestos de venta por cada división. Se observa que la falta de pedidos de tela para confecciones, se compensa con el exceso de pedidos de venta de tela. El balance total se encuentra por debajo de la capacidad de la planta, por lo que este desbalance no repercute en la capacidad de producción, sin embargo, comercialmente, esto significa que una división está empleando y vendiendo capacidad que no le corresponde.
- Textiles S.A tiene un cumplimiento promedio del programa de producción presupuestado de 83%; esto refuerza una estrategia del tipo *built to order*, la que consiste en colocar órdenes de producción una vez que se han concretados los pedidos. La fuerza de ventas no puede conseguir el 17% de los programas que presupuesta vender. Para el caso del presupuesto de ventas el cumplimiento es de un 74% en promedio; esta cifra analizada junto a la anterior podría indicar que se está produciendo más de lo que se vende,

generando así un impacto en las existencias; o que los productos se están vendiendo a un menor precio sin ir acorde el presupuesto de ventas.



Capítulo IX: Programación de Operaciones Productivas

No existe en Textiles S.A. un área específica de programación de operaciones, el área de PCP se encarga básicamente de la evaluación de las capacidades de planta en las diferentes líneas de producto y de estimar una fecha de entrega a los pedidos nuevos sobre esa base, pero sin realizar una programación específica en cada una de las etapas productivas. Cada área productiva tiene un asistente de Programación que reporta a PCP para que se realice el seguimiento y control de la producción respectiva.

9.1 Optimización del Proceso Productivo

El criterio principal de programación es la fecha de entrega comprometida con el cliente. Según el *lead time* establecido por la empresa, una tela del tipo hilo color toma 75 días en producirse, desde la generación de la orden hasta su entrega al almacén de productos terminados. En la etapa de teñido de hilo, se consideran 15 días de producción; en la etapa de tejido, se consideran 30 días, y en la etapa final, en Tintorería más revisión y despacho, los últimos 30 días. Estos tiempos son bastante largos y en su mayoría se deben a las colas generadas en la atención de pedidos en sus diversas etapas.

De manera casi general, todas las áreas programan los pedidos bajo la regla de PEPT (primero en entrar, primero en trabajarse); sin embargo, bajo coordinación y dirección del área de PCP, esta regla puede alterarse. La empresa tiene como misión reducir los tiempos de entrega, pues es el tiempo el principal factor competitivo en la industria. Cada área productiva dirige su propia programación, buscando optimizar y reducir los tiempos muertos o en cola entre procesos.

9.2 Programación

El principal producto en la planta de Lima para Textiles S.A. son las telas. Cuando un ejecutivo del área Comercial coloca un pedido de telas, la fecha de entrega programada usualmente considera que el hilado ya se encuentra en stock. La producción de hilo se maneja

en su mayoría bajo proyecciones según el plan de producción, mientras que para las telas y prendas, el método de producción es bajo pedido casi en su totalidad, salvo pequeñas excepciones en los pedidos de tela, donde se puede emplear el método de *postponement*.

Para los pedidos de tela regulares, el proceso de programación nace en el área de PCP, que se encarga de definir y comunicar las fechas de entregas de los pedidos a Comercial. Una vez que el área Comercial acepta el pedido, se genera una orden de fabricación de tela en el sistema TIM, la cual debe ser aprobada por el coordinador de PCP para que se inicie el proceso de producción. Una vez aprobada la orden de producción, esta es ingresada al Sistema de Pedidos Pendientes (SPP) según el artículo y cliente.

Para los pedidos de telas del tipo hilo color, una vez que el pedido se encuentra ingresado al SPP, una orden interna de teñido de hilo viaja al sistema de hilo color. Este sistema se encarga de almacenar todos los requerimientos de hilo según color, título, material, cantidad y cliente. Este sistema no calcula una fecha de entrega del hilo al área de Tejeduría. El programador de hilo color en PCP se encarga de coordinar con el programador de tejeduría las fechas de necesidad para cada orden.

El programa de tejido en telares lo realiza el programador de tejeduría. Esta persona recibe vía mail todos los pedidos ingresados al SPP. Según las características de la tela a producir, inicia su programación en archivo de Excel, donde se tienen registrados todos los telares (por número de telar) de manera progresiva y finita. Dentro de lo posible, se agrupan las telas con características similares o iguales, de modo que los montajes de telares sean más eficientes. Esto implica que el programador busque minimizar los cambios de artículo en telares, siempre que la fecha de entrega del pedido se lo permita.

Una vez producida la tela, esta pasa a revisión de tela cruda en el almacén de tela cruda en PCP. Este proceso lo programa el encargado del área de Crudo y no debe tardar más de 24 horas en culminarse. Una vez que la tela se encuentra totalmente revisada (revisión

100% para todas las telas producidas), el coordinador de PCP se encarga de programar el armado de lotes para su ingreso a proceso húmedo en el área de Tintorería, realizado por los operarios del área de Crudo, usualmente en los turnos de noche.

Una vez que se arman los lotes, tanto físicamente como vía sistemas, el programador de Tintorería recibe las bobinas de tela junto con sus respectivas hojas de ruta. De manera automática, una vez que el encargado de PCP realiza el descargo del almacén de crudo hacia el proceso vía sistemas, el programador de Tintorería recibe el lote armado virtualmente en cola para su primer proceso. En función de las diferentes rutas de producción, el programador programa máquina por máquina la carga diaria a procesar.

Técnicamente, el *lead time* permitido en Tintorería puede ser de hasta 20 días, dejando 10 días para revisión, doblado y despacho final; sin embargo, los procesos químicos y físicos toman solo horas, por lo que una programación eficiente permitiría una rápida salida del producto en menos de una semana. La principal máquina restrictiva en la tintorería es la máquina lavadora, y es en función de su cola que se programan los procesos anteriores y posteriores a ella. El programador de Tintorería no emplea ningún *software* especializado de programación, como tampoco lo hacen los programadores de Tejeduría o de Hilo Color.

Dado que cada programador es independiente y reporta a su área respectiva, es necesario que PCP brinde la prioridad de cada pedido. Es el asistente de Planeamiento de PCP quien confirma las fechas de entrega y quien conoce de las prioridades comerciales o los acuerdos con los diversos clientes; por ello, no siempre es factible que cada programador emplee su *lead time* promedio como su holgura de programación. Para esto, PCP tiene una reunión semanal con todos los programadores de todas las áreas, donde se monitorean una a una las posiciones de cada pedido según fecha de entrega.

No se tiene un indicador que mida la función de programación de cada área. Solo existe un indicador de cumplimiento de los despachos de pedidos de tela de todos los clientes.

Este indicador es medido por PCP, quien analiza, pedido a pedido, la cantidad despachada versus la cantidad solicitada y la fecha en la cual se atendió el pedido. El promedio de atención de pedidos en fecha a 2016 fue de 87%, es decir, existió un promedio de 13% de pedidos que se entregaron en fechas posteriores a las pactadas. En la Tabla 28 se muestra el detalle y participación de los diferentes motivos de atraso en los despachos de telas de 2016.

Tabla 28

Motivos de Atraso de Tela, 2016

Motivos de atraso	Total metros	%
Calidad Tintorería	229,809	38
Programación Tintorería	115,941	19
Programación Tejeduría	96,038	16
Programación PCP	47,655	8
Programación Estampado	45,709	8
Calidad Hilandería	18,874	3
Calidad Tejeduría	17,815	3
Programación Hilo Color	9,135	2
Máquina no operativa (<i>foulard</i>)	8,935	1
Calidad Estampado	6,644	1
Programación Hilandería	1,500	0
Total metros	598,055	100

Como se observa, en suma, el 53% de los motivos de atraso hace referencia a las diversas programaciones que se efectúan en las diferentes áreas. El 46% de los motivos se relaciona con atrasos generados por problemas de calidad.

9.3 Gestión de la Información

Básicamente toda la información requerida para producir cualquier producto en la empresa se encuentra registrado en el ERP de la empresa: el sistema TIM. Cada producto, al iniciar su proceso productivo, es asociado a una ruta de trabajo que contempla los diversos costos por centro de trabajo. Asimismo, si dentro de la ruta de trabajo se requieren emplear recetas de químicos y colorantes, estas son asignadas al lote de producción para su correcto costeo.

Solo el área de Tintorería tiene un sistema de monitoreo a tiempo real de la producción, es decir, se puede saber en qué proceso se encuentra cada pedido, así como su registro de procesos previos (fecha y hora por la que se atravesó un proceso anterior). Esta información en vivo permite, a cualquier persona en la empresa, saber en qué etapa productiva se encuentra cada orden de trabajo o lote en dicha área. El sistema permite obtener el balance de materiales y productos en proceso cada cierre de mes con mayor precisión.

Las áreas de Hilandería y Tejeduría emplean archivos en Excel para el seguimiento de sus operaciones; sin embargo, cada lote en proceso sí se encuentra registrado en TIM según sus etapas correspondientes. El seguimiento realizado a estas áreas se da mediante el ingreso y salida de sus almacenes intermedios (almacenes virtuales). Por ejemplo, al programarse el tejido de una orden, se crean dos dispo en el sistema TIM (una dispo es un número relacionado con un lote que implica un proceso o etapa de producción), la dispo de urdido y la dispo de tejido. Una vez concluida la etapa de urdido, la dispo tiene un ingreso al almacén U5. Su salida de dicho almacén implica que la orden va a ingresar a telares. Una vez tejida la tela, esta ingresa al almacén C5 de tela cruda.

Todos los sistemas de información buscan facilitar los sistemas de costeo. Todas las rutas de producción, recetas y productos se encuentran registradas en el ERP. Todo ingreso o salida a los diversos almacenes se encuentra asociado a una orden de producción; de esa manera, es sencillo realizar una correcta trazabilidad a cualquier producto en la empresa.

9.4 Propuestas de Mejora

De acuerdo a lo descrito, cada área maneja una programación independiente dado que cada programador es especialista en su sección; sin embargo, unir a los programadores bajo una sola visión y dirección en el área de PCP sería más eficiente en cuanto a las coordinaciones y resolución de problemas. En la Figura 43 se muestra el resultado de esta propuesta, como se evidencia, se ha eliminado el puesto de asistente programador de PCP, y

en su reemplazo, se ha agregado a los asistentes de programación de las otras áreas a PCP para que entre ellos coordinen y elaboren el plan de producción bajo una visión integrada orientada al cumplimiento de todos los pedidos colocados.

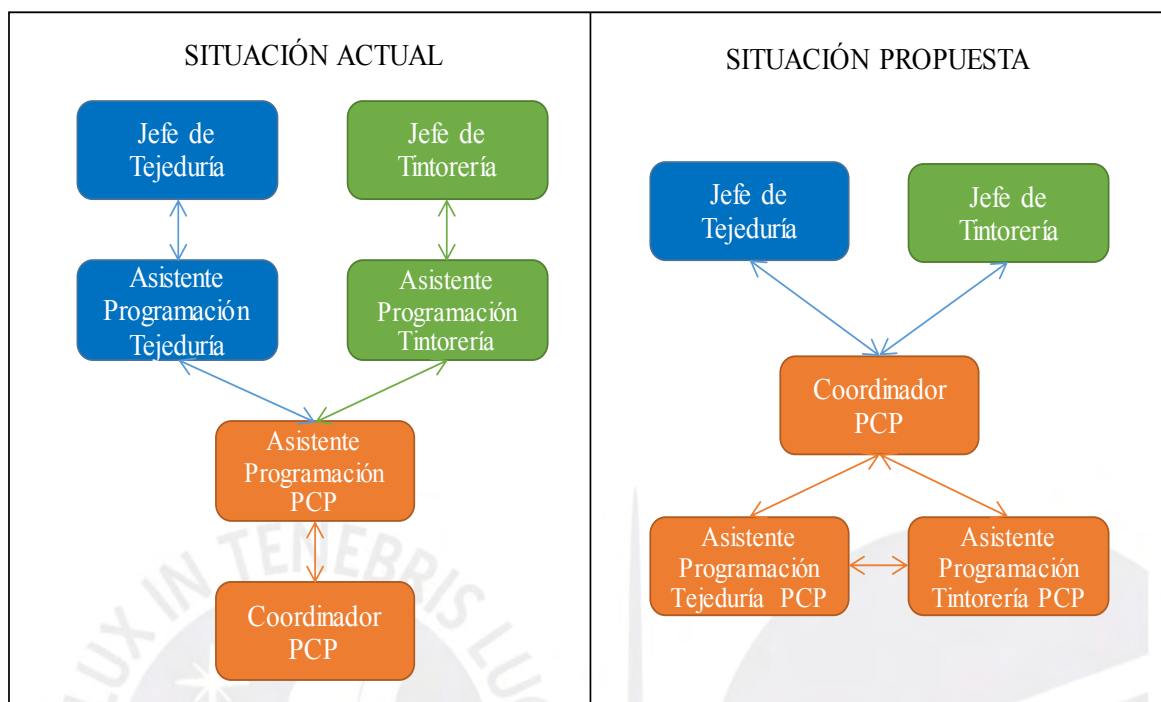


Figura 43. Propuesta de centralización de la función de programación en PCP

Esta propuesta busca atacar los problemas derivados de una programación independiente en cada área, la cual, según los resultados en indicadores, es pobre e ineficiente, generando incluso conflicto entre las prioridades que cada área cree conveniente. Existe, además, un exceso de tiempo invertido en las constantes coordinaciones y reuniones de todo el personal de programación, así como de los jefes a cargo de cada área.

En la Tabla 29 se detallan las actividades que se deben llevar a cabo y los beneficios que se espera de esta propuesta. Según lo analizado, el 53% de los atrasos en las entregas de los pedidos se debe a la programación efectuada en una de las áreas operativas, la principal de las cuales es el área de Tintorería. La entrega tardía de pedidos genera reclamos de alrededor de US\$ 24,000 anuales por los clientes.

Tabla 29

Propuesta de Mejora para la Centralización de la Función de Programación en PCP

Propuesta	Actividades	Beneficios	Impacto en económico
Centralización de la función de programación en PCP.	- Eliminar el puesto de programador de PCP. La coordinación de PCP estará a cargo de los asistentes de programación.	- Incremento del indicador de % cumplimiento en fecha de pedidos.	- Costo de S/. 12,250 en liquidación de personal y capacitaciones internas.
	- Integrar a los asistentes de programación de las áreas de Tejeduría y Tintorería a la estructura funcional del área de PCP. - Ambos asistentes de programación deberán trabajar el plan de producción de manera conjunta según las fechas de entrega de pedidos.	- Reducción de atrasos por mala programación de las etapas de producción. - Reducción del 50% de las notas de crédito por atraso de entrega (reclamos).	- Ahorro de S/. 90,000 en mano de obra y reducción de reclamos. - Impacto neto de S/. 77,750 anuales.

Por otro lado, debido a la alta generación de atrasos por problemas de calidad, la programación en PCP debe ser prioritaria en atender y resolver rápidamente estos casos. De manera visual, se podría emplear la herramienta Kanban mediante el uso de tarjetas semáforo para ayudar a mejorar la visibilidad del flujo de trabajo como refuerzo a la propuesta realizada anteriormente en el Capítulo V, Planeamiento y Diseño del Trabajo.

Esta propuesta busca atacar el incumplimiento de entrega de pedidos en fecha debido a problemas de calidad específicamente, los cuales representan el 46% del total de atrasos y representan US\$ 18,000 anuales en reclamos. En la Tabla 30 se detallan las actividades que se deben llevar a cabo y el impacto económico percibido.

Tabla 30

Propuesta de Mejora para el Uso de Tarjetas en la Programación de las Telas no Conformes

Propuesta	Actividades	Beneficios	Impacto económico
Uso de tarjetas semáforo para la programación prioritaria de las telas con fallas de calidad o no conformes durante el proceso productivo.	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar ayudas visuales mediante tarjetas de colores donde una tarjeta roja significa que la tela tiene un problema de calidad y debe resolverse como prioridad. - Capacitar al personal en el uso de las tarjetas. - Asignar un espacio físico especial para las telas detenidas por problemas de calidad (ayuda visual, orden de trabajo). 	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento del indicador de % cumplimiento en fecha de pedidos. - Reducción de atrasos por mala programación de las telas con problemas de calidad. - Reducción del 50% las notas de crédito por atraso de entrega (reclamos) por motivos de calidad - programación. - Mayor orden en el área. Mejor supervisión. 	<ul style="list-style-type: none"> - Costo de S/. 17,150 en material y capacitaciones internas. - Ahorro de S/. 29,700 en reducción de reclamos. - Impacto neto de S/. 12,550 anuales.

9.5 Conclusiones

- El área de PCP es la encargada de asignar las prioridades en la programación de pedidos; sin embargo, la programación de producción se realiza al interior de los procesos de hilandería, tejeduría y tintorería. Con esto se pierde la visión integrada de la programación de la producción que debe tener el área de PCP, pues el asignar prioridades no garantiza que la programación se ejecute según el *lead time* establecido para cada producto, pues, finalmente, el dueño del proceso es quien programa la producción de acuerdo con su disponibilidad de maquinaria y recursos.
- El sistema de pedidos pendientes (SPP) no cumple una labor inteligente. Si bien es un sistema de registro que permite visualizar los pedidos y las especificaciones, no hace cálculos de fechas y tampoco integra la información. Esto impacta sobre la comunicación

proactiva que debe existir entre las áreas de producción y el área de servicio al cliente, generando retrasos en los despachos o manejo de holguras de tiempo innecesarias.

- Se ha identificado que en la programación de la producción el cuello de botella se encuentra en el área de Tintorería, específicamente en la máquina lavadora. No se puede ejecutar ninguna acción de programación sin tener en cuenta el ciclo de uso de esta máquina, lo que origina colas en la producción, impactando el *lead time* de los pedidos.



Capítulo X: Gestión Logística

La Gestión Logística en Textiles S.A. está orientada a satisfacer las necesidades de sus clientes. Su logística se inicia con la adquisición del bien o servicio y el algodón es su principal producto. Se rige mediante procedimientos establecidos por la empresa, tanto para las negociaciones como para selección de los proveedores, de tal manera que se asegure una compra óptima y de calidad. También se responsabiliza de garantizar el abastecimiento oportuno mediante la gestión de transporte y el control de inventarios, con la finalidad de no paralizar sus operaciones ni afectar los pedidos de sus clientes.

10.1 Diagnóstico de la Función de Compras y Abastecimiento

La función de compras en Textiles S.A. se rige bajo el procedimiento de compras de bienes y servicios con el que cuenta la empresa, cuyo alcance está definido para aquellos materiales o servicios críticos en los que, de no cumplirse con las especificaciones necesarias, se impactaría sobre el producto final. El área de Logística se responsabiliza de las adquisiciones de bienes o servicios necesarios para la producción, administración y venta. Asimismo, la dinámica del abastecimiento se inicia con los requerimientos de los usuarios, especialmente del área de Producción y Mantenimiento. A su vez, comprende la gestión de *sourcing* para productos locales o de importación, selección y análisis de proformas, emisiones de órdenes de compra, seguimiento de la recepción del pedido y prestación del servicio.

El ERP Oracle que emplea la empresa cuenta con un *workflow* de requerimientos, los cuales son liberados una vez que hayan sido emitidos por el ejecutivo de compras. El proceso de aprobación de las solicitudes de compras en Textiles S.A. se realiza mediante el mismo *workflow* de requerimientos y se encuentra debidamente estructurado según las áreas y jerarquías establecidas por la Gerencia de Administración y Finanzas. Esta jerarquía dependerá de criterios como el monto y tipo de compra (activo fijo, servicios o materiales).

Una vez aprobadas las órdenes de compra según corresponda, los requerimientos son gestionados con los proveedores por cada uno de los ejecutivos de compras, dependiendo de su carga de trabajo.

La compra de las fibras de algodón se encuentra bajo la responsabilidad directa de la Gerencia General o de la Gerencia Administrativa Financiera, en coordinación con las gerencias comerciales y la Gerencia Técnica, las cuales son analizadas según la proyección de consumo. Las gerencias se encargan de determinar la cantidad, características y la oportunidad de compra. Este insumo puede tener procedencia local o importada. Todas las cosechas adquiridas son evaluadas según las características establecidas por el área de Calidad.

Por otro lado, otras compras de bienes se realizan por cantidades fijas en un tiempo fijo, otras por proyección de demanda, y también se emplean compras por reposición automática de máximos y mínimos programados en el ERP. A su vez, los requerimientos del área de Mantenimiento se generan mediante BOM para las órdenes de trabajo de mantenimiento. No se utiliza MRP, ya que la producción corre en otro ERP específico para la industria textil (TIM).

10.1.1 Principales bienes y servicios.

Los rubros principales de compra son los de materia prima, los insumos y las maquinarias, envases y embalajes, combustibles y lubricantes y materiales diversos, además de servicios como obras civiles, transporte, servicios de reparación, entre otros. Por tal razón, los materiales considerados como críticos para Textiles S.A. se encuentran conformados por fibras de algodón, fibras sintéticas, productos químicos y colorantes, avíos y entretelas, mientras que los servicios críticos están conformados por servicios de tejido y confección de prendas, servicios de lavados y acabado, servicios de mantenimiento de calderos, servicios de calibración de balanzas y servicios de calibración a equipos del laboratorio físico.

Servicio de confección de prendas de tejido plano. Es el principal servicio que la empresa contrata o terceriza al 100% y se encuentra a cargo de una empresa del mismo grupo. Las órdenes de trabajo son producidas bajo pedido (*make to order*) y la capacidad total de producción de prendas de tejido plano se cubre con los pedidos de los clientes de Textiles S.A. Por tal razón, ambas empresas cuentan con un contrato donde se estipula que la empresa que brinda el servicio de confección debe reservar, de manera permanente, una capacidad para producir 70,000 prendas al mes exclusivamente para Textiles S.A. Además, tiene cláusulas en las cuales se indica que, en caso que Textiles S.A. no cubra con la capacidad mensual acordada (medida en minutos), deberá pagar a la empresa un lucro cesante por su capacidad no empleada. En la Tabla 31 se muestran los gastos del servicio de tercerización de confección de prendas de tejido plano entre los años 2012 a 2016.

Tabla 31

Histórico de Gastos de Servicios de Confecciones (miles de soles), 2012-2016

Rubro	2012	2013	2014	2015	2016
Servicio confecciones	16,469	17,819	17,050	16,898	14,886

Servicio de transporte. Este servicio es contratado por Textiles S.A. principalmente para trasladar materia prima, producto en proceso y producto terminado entre sus plantas, o para el traslado de la tela desde la planta de Textiles S.A. hacia la planta que realiza el servicio que tejido plano. A su vez, para el caso de los pedidos de exportación, el transporte de los productos terminados se gestiona a través de un agente logístico que realizará la entrega de la mercadería al cliente en el lugar acordado. En la Tabla 32 se muestra el servicio de transporte de la empresa Textiles S.A.

Tabla 32

Histórico de Gastos de Servicios Transporte (miles de soles), 2012-2016

Rubro	2012	2013	2014	2015	2016
Gastos de transporte	1,778	1,968	1,909	1,916	1,905

Materia prima. El algodón es la materia prima principal para Textiles S.A. Sus propias desmotadoras cubren el 30% de la demanda, mientras que el otro 70% es cubierto por los contratos de compra con diversos proveedores, ya sea nacionales o internacionales, con quienes se pacta el precio del algodón para un determinado período y con quienes se firman acuerdos comerciales. Textiles S.A. maneja 16 tipos de algodón, entre los cuales se encuentran el pima peruano, pima ipa, tanguis, última, arcala, upland, fibermax, pima americano, entre otros. Los dos últimos son los que más se compran. La Tabla 33 muestra los consumos de algodón anuales realizados.

Tabla 33

Consumos del Algodón (miles de soles), 2012-2016

Rubro	2012	2013	2014	2015	2016
Algodón	90,657	97,206	99,991	98,252	79,632

Productos químicos y colorantes. Estos materiales, denominados críticos para la empresa por ser un insumo principal, son utilizados para el tejido y teñido de las telas, sus compras son centralizadas por el área Logística y posee una participación de 39.8%. Son productos químicos y el 60.2% colorantes. Los principales clientes internos son las áreas de Tejeduría, Tintorería y Estampado, a quienes se abastece de productos como soda cáustica, ácido acético glacial, colorantes reactivos, colorantes dispersos y colorantes. Las compras se realizan de forma mensual y se revisan los consumos y stocks, para posteriormente realizar las compras mediante órdenes centralizadas entre todas las áreas. Cabe mencionar que no existe una planificación de las compras para determinar el stock de seguridad idóneo según

sus consumos promedios e inventarios. En la Tabla 34 se muestra los consumos de productos químicos y colorantes.

Tabla 34

Consumos Químicos y Colorantes (miles de soles), 2012-2016

Rubro	2012	2013	2014	2015	2016
Químicos y colorantes	24,454	19,684	17,072	20,879	18,050

Avíos. Los conforman las compras de botones, etiquetas, cintas, entretelas, envases y embalaje, clips, ganchos y cierres, entre otros productos, los cuales se usan como material auxiliar en la confección de prendas. Estos materiales se compran a diversos proveedores locales e internacionales según las especificaciones requeridas por cada cliente. Los tiempos de entrega de los avíos locales se aproximan a los 15 días útiles, y los importados tardan en promedio 60 días. Este tiempo dependerá del lugar de origen y los tiempos de producción de los proveedores. Por su parte, para el caso de las entretelas, por ejemplo, son importadas de China y el tiempo de entrega es de 90 días. Se compran bajo proyección cada tres meses.

10.1.2 Principales proveedores.

Textiles S.A. cuenta con un procedimiento que sirve de guía para la evaluación y reevaluación de proveedores. Es necesario considerar que Textiles S.A. solicita que sus proveedores cuenten con un sistema de gestión de calidad como ISO 9001 o cualquier otra certificación, para que su validación sea automática. Es indispensable, por otro lado, que el proveedor disponga de un respaldo financiero, razón por la cual se valida la información del proveedor en la página web de la SUNAT, y en casos excepcionales se solicita el reporte a INFOCORP antes de calificar al proveedor según la escala empleada por la empresa (nivel A, B, C), mediante la cual finalmente se decide si se aprueba o no al proveedor.

La información de los proveedores locales e internacionales se encuentra almacenada en el sistema Oracle para su respectiva evaluación y considera tres categorías: A, B y C, según la calificación dada. Por tal motivo, los materiales o servicios definidos como críticos deberán ser comprados solo a proveedores con calificación A. Textiles S.A. dispone de una base de datos de más de 400 proveedores; sin embargo, dentro la suma de los proveedores homologados, la cifra solo asciende a 70 proveedores. En la Tabla 35, Tabla 36 y Tabla 37 se detallan los proveedores de los principales materiales que se adquieren.

Tabla 35

Proveedores Principales de Algodón

Proveedores de algodón
Valle Grande (Desmotadora Inca S.A.C.)
Mercantil Algodonera
Ecotton S.A.C.
Agrícola Cerro Prieto
Allenberg Cotton
Olam International Limited
White Gold Cotton Marketing LLC
Bakersfield Cotton Company
Jess Smith & Sons Cotton, LLCC
Glencore Ltd.
Cargill Cotton A Busines Unit
J.G. Boswell Company

10.1.3 Riesgos de abastecimiento.

Como parte del proceso de abastecimiento, Textiles S.A. identifica que sus riesgos más críticos se deben a sus proveedores externos e internos.

Abastecimiento global. La empresa cuenta con proveedores internacionales, como en el caso de los avíos en donde se emplean proveedores extranjeros (en su mayoría de China), los cuales ofrecen precios más competitivos. Esto representa un riesgo, dado que los tiempos

de importación oscilan entre 60 a 90 días, y de presentarse alguna complicación en la importación, puede generar quiebres de stock.

Tabla 36

Proveedores Principales de Productos Químicos y Colorantes

Proveedores de productos químicos y colorantes	
Dystar - Anglostar Lcc	Auxicolor S.L.
Cognis Deutschland	Auxicrom Peru S.A.C.
Avebe Starches International Cmc	Kyung-In Synthetic Corp. Peru S.A.
Ashland / Hércules Incorporated	Spgpriints B.V.
Bezema	Basf Aktiengesellschaft
Comercial Química Masso Peru Sac	Dak América
Cht R. Beitlich	Jiangyin Hailun Chemical Fiber Co.,Ltd
Cht Peruana S.A.	Sefar Mesh Tecnology
Farbchemie Braun	Intertex Trading Corp.
Huntsman Textile Effects Division	Franz Boericke
Productos Química Suiza S.A.	Innova Andina S.A.
Archroma Management	Brenntag
Archroma Perú S.A.	Quimpac S.A.
Atul Limited Color Division	Exiquin
Achitex Minerva S.P.A.	Global Chemicals

Gestión de proveedores externos. Textiles S.A., al contar con el servicio de transporte tercerizado, asume las consecuencias en caso que fallara el proveedor. Esto implicaría una baja en el nivel de servicio de sus operaciones o atención a los clientes. En tal sentido, el exceso de empoderamiento a un solo proveedor podría constituir un potencial riesgo frente a cualquier incidencia. La planta en Lima solo emplea un proveedor de manera permanente (alquiler diario de una unidad).

Gestión de proveedores internos. Al tener como único proveedor del servicio de producción de prendas a una empresa, se produce un riesgo debido que, de no cumplirse con los pedidos o reserva de capacidad acordada, Textiles S.A. no podría garantizar el continuo aprovisionamiento de sus productos ni su atención al cliente.

Ante la evidencia de estos riesgos identificados, Textiles S.A. ha establecido cláusulas en los procedimientos de compra de insumos donde, en casos de emergencia o en casos donde se pueda poner en riesgo el proceso de producción, se procederá a realizar la coordinación directamente con los proveedores por el jefe de Abastecimiento, sin ser necesaria la emisión de la solicitud de compra (documentación regular mediante el sistema Oracle). Sin embargo, el área de Logística deberá regularizar la compra en el sistema posteriormente con la emisión de las órdenes de compra que corresponda.

Tabla 37

Proveedores de Principales de Avíos

Proveedores	Avíos
Avery Dennison Hong Kong B.V.	Etiquetas
Buttons International Mfg., Inc.	Botones
Cadicasia Hong Kong Limited	Hang tag
Chong Yi Buttons Company	Botones
Creatum Accesorios S.A.	Hang tag
Cueros Vélez S.A.S	Etiquetas
Grupo Vga S.A.C.	Entretela
Id Orient Ltd.	Etiquetas
Integra Textiles, S.A. De C.V.	Cinta
Intertex Trading Corp.	Balín
K And K Clothing	Barba
Mainetti Group	Colgadores
Metalúrgica Folch,S.L.	Clips, alfiler
Mion S.P.A.	Etiquetas
Paxar Far East Ltd. / Avery Dennison Hong Kong B.V.	Etiquetas
R-Pac Hong Kong Limited	Sticker
Sansavin Garment Accessories Co. Limited	Etiquetas
Shindo Usa Inc.	Cinta
Sml Usa Inc.	Hang tag
Tentac (Hong Kong) Co., Ltd	Etiquetas
Wendler Einlagen Gmbh & Co Kg	Entretela

10.1.4 Incertidumbre de la oferta.

Cada una de las áreas comerciales de la empresa elabora su presupuesto anual de ventas. El área de Planeamiento y Control de la Producción calcula el consumo de materiales a partir de los kilos y metros de producto terminados con los que se construye la proyección

de compra y se consolidan requerimientos para conseguir un mejor costo. Algunas divisiones, como la de *retail*, trabajan con un criterio de lanzamientos por temporada.

10.1.5 Tecnología en la gestión de compras.

Textiles S.A. emplea un sistema Oracle para la administración y control de sus órdenes de compra; además, este sistema cuenta con la información almacenada de los proveedores. Por otro lado, también emplea el sistema ERP TIM, que contiene toda la información de los productos y su registro (kardex) en los almacenes respectivos. Este sistema permite administrar las órdenes de pedidos y controlar los costos operativos de producción de los productos que ofrece, así como llevar el control de todos los inventarios de los productos o insumos que se emplean. Asimismo, se hace uso de diversas tablas dinámicas en Excel como soporte a los cálculos y sirve también para el registro de información de producción, la cual se comparte entre las diversas áreas a través de la red interna de la compañía.

10.2 La Función de Almacenes

La función de los almacenes en Textiles S.A. tiene como objetivo garantizar la conservación o preservación, así como el control, de todos los materiales en sus distintos estados de transformación; es decir, como materia prima, material en proceso o producto terminado. Los almacenes de suministros reciben, de todos los proveedores, los bienes comprados, así como aquellos repuestos que son reparados o manufacturados. Como parte de la gestión de almacenes se debe revisar la cantidad y condiciones generales que posee el bien, contrastando dicha información con las órdenes de compra, para posteriormente derivar hacia los usuarios solicitantes, o ingresar a custodia y control hasta que se requiera su consumo.

10.2.1 Tipo de almacenes.

Textiles S.A. posee diversos almacenes distribuidos en toda la planta, tanto en Lima como en provincia, y cada uno bajo las condiciones necesarias según el tipo de material que

se almacena, tal como se observa en la Tabla 38, donde se detalla tanto el tipo de embalaje como las condiciones necesarias específicamente para el almacenamiento de los hilos de algodón. A su vez, se tiene almacenes de producto terminado de telas e hilos, avíos, productos químicos y colorantes, repuestos, prendas (dividido según destino: local u exportación), tela cruda y tela acabada, entre otros.

Por otro lado, la empresa cuenta con un almacenamiento convencional basado en el almacenamiento por *racking* o estanterías y una modalidad de *single deep*, que permite tener un mayor acceso a cada carga almacenada, tal como se muestra en la Figura 44 y Figura 45, donde se observa la distribución y condiciones actuales del almacén de telas acabadas.



Figura 44. Almacén de telas.

10.2.2 Automatización de almacenes.

La automatización en los almacenes de Textiles S.A. es básica. Para el caso del almacenamiento en sí de algunos productos terminados, la empresa emplea parihuelas de dos entradas, no reversibles, que permiten optimizar costos además de ser más ligeras. Estas se emplean principalmente para el almacenamiento de los hilos, telas y prendas. Para manipuleo

interno se hace uso de carritos transportadores, bobinas o coches para las telas, y espigas para los conos de hilo, que facilitan el traslado de la mercadería entre almacenes o entre procesos.

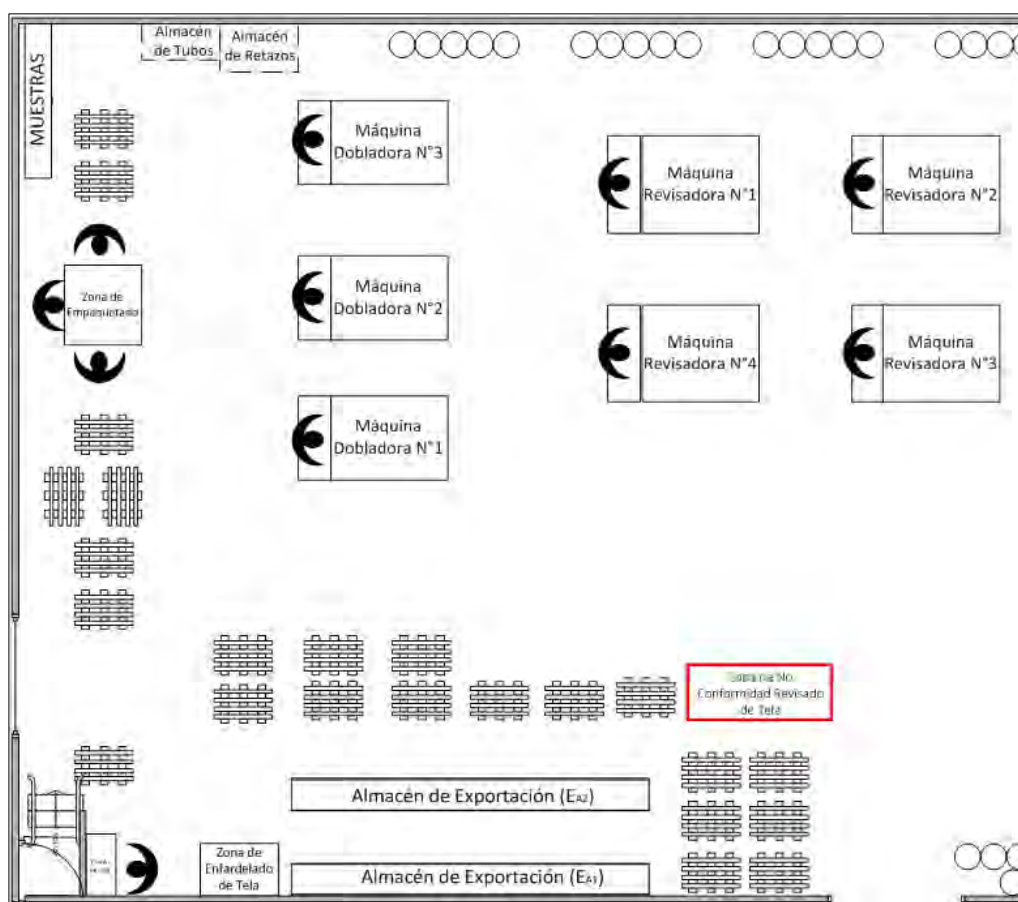


Figura 45. Layout del almacén de tela acabada.

10.3 Inventarios

Debido al rubro en el cual se desenvuelve Textiles S.A., y por la naturaleza de sus productos, es importante contar con un nivel de inventario que les permita reaccionar ante los cambios del mercado. Su inventario está conformado principalmente por productos terminados, productos en proceso y materias primas, que conforman el 84% del total para el año 2016. Los productos terminados son los que tienen mayor participación, y está conformado por hilados, prendas y telas, tal como se muestra en la Tabla 39. Las materias primas abarcan cierta gama de suministros, que en su mayoría son importados y cuya producción es escasa o muchas veces solo cuenta con un único proveedor. Ello obliga a

mantener un stock de seguridad, en algunos casos equivalente hasta tres meses de consumo. Esto se ajusta y se revisa cada fin de mes, teniendo en cuenta los consumos históricos del trimestre anterior y la proyección de la producción, donde el ERP permite programar rutinas de punto de reorden.

Tabla 38

Especificaciones del Almacenamiento de Hilos de Algodón

Descripción del bien	Tipo de embalaje	Condiciones de almacenamiento
Hilados de algodón para consumo interno en la tejeduría.	- En conos de cartón	En parihuelas: hasta 10 filas en bolsas de polietileno
	- En conos de plástico	Hilados reenconado: bolsas polietileno, cajas de cartón o en parihuelas.
	- Bolsas de polietileno	En andamios: hasta 9 filas en bolsas de polietileno
	- <i>Strech Film</i>	Pallets/ <i>Strech Film</i> : hasta 8 filas
Hilados de algodón para ventas a clientes del mercado interno.	- <i>Strech Film</i>	En parihuelas: hasta 10 Filas en bolsas de polietileno.
	- En conos de cartón	Andamios: hasta 9 filas en bolsas de polietileno.
	- En conos de plástico	Pallets/ <i>Strech Film</i> : hasta 8 filas
	- Bolsas de polietileno	
Saldo de hilados de algodón (diversos) e hilados para servicio de reenconado.	- <i>Strech Film</i>	En parihuelas: hasta 10 Filas en bolsas de polietileno.
	- Cajas de cartón	Andamios: hasta 9 filas en bolsas de polietileno. Pallets/ <i>Strech Film</i> : hasta 8 filas

10.3.1 Análisis de rotación de inventarios.

Los inventarios del año 2016 vs. 2015 han reducido en un 16%, mientras que el costo de venta solo en redujo en un 3%, tal como se detalla en la Tabla 39, donde se muestra el detalle de los últimos cinco años, con un promedio anual de S/. 140'000,000. En este detalle se podrá observar la conformación de los inventarios de producto terminado, productos en

proceso y materia prima, entre otros. Además, cuenta con una participación del 44%, 18% y 21%, respectivamente, sobre el total de inventarios.

Tabla 39

Valorizado del Inventario Total al Cierre Anual (miles de soles), 2012-2016

Inventarios netos	2012	2013	2014	2015	2016
Mercaderías	2,459	1,980	1,907	3,097	2,388
Productos terminados	37,037	46,113	45,397	57,883	58,219
Productos en proceso y subproductos	27,295	25,726	24,649	25,927	24,136
Materias primas	67,925	47,442	49,667	54,018	27,694
Materiales auxiliares	4,683	5,035	5,507	5,522	4,506
Suministros y repuestos	6,022	6,010	6,537	6,057	7,061
Envases y embalajes	1,727	1,499	1,166	967	897
Inventarios por recibir	5,024	6,564	2,407	3,007	6,836
Estimación para desvalorización de inventarios	-467	-428	-480	-742	-544
Total inventarios	151,705	139,941	136,757	155,736	131,193
Costo de ventas	201,976	211,939	221,806	210,774	204,381
Rotación de inventarios	1.33	1.51	1.62	1.35	1.56

El nivel de rotación de inventarios al cierre del 2016 fue 1.56, lo que significa que los inventarios han rotado al menos dos veces en el año y que se cuenta con material para 235 días. Esto quiere decir que existe gran cantidad de dinero inmovilizado en inventarios. Cabe resaltar que el nivel de rotación del año 2016 vs. el año 2015 creció un 15%, dado que en el año 2015 el nivel de rotación fue de 1.35, tal como se muestra en la Tabla 40.

Tabla 40

Ratios de Rotación de Inventarios, 2012-2016

Ratios	2012	2013	2014	2015	2016
Rotación de inventarios = costo de venta / inventario	1.33	1.51	1.63	1.35	1.56
Retención de stock (días) = 365 días / rotación de inventario	274.15	241.01	224.53	269.69	234.29

Por otro lado, el mayor porcentaje de participación de inventarios se encuentra situado en productos terminados. Es en hilados y telas donde se concentra el 75% de las ventas. Su participación en el costo de venta es alto vs. sus ventas, es decir, 83% y 90% respectivamente (ver Tabla 41).

Tabla 41

Participación de las Ventas y Costo de Ventas en Producto Terminado

Producto terminado	Ventas	Costo de ventas	% Participación	C.V./ Vtas (%)
Hilado	S/. 129,986.01	-S/. 108,399.51	54	-83
Tela	S/. 50,671.33	-S/. 45,766.69	21	-90
Prendas	S/. 36,464.73	-S/. 31,974.27	15	-88
Retail	S/. 17,372.01	-S/. 9,459.77	7	-54
Varios	S/. 7,730.72	-S/. 7,413.93	3	-96

Asimismo, si se analiza la rotación de los inventarios en productos terminados, se observa que ninguno de los productos posee una buena rotación (ver Tabla 42), donde las telas son el producto de menor rotación de los tres. Los indicadores de rotación de inventarios son 6.04 para los hilos, 1.47 para las telas y 3.56 para las prendas. Los hilos y las prendas rotan entre 60 y 102 días respectivamente, mientras que las telas poseen un inventario para 249 días, lo que significa prácticamente la totalidad del año sin movimiento.

Tabla 42

Inventario Promedio y Costo de Ventas Mensual (miles de soles), 2016

Producto	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	Set-16	oct-16	nov-16	dic-16
Inventario Promedio												
Hilado	19,694	21,257	21,564	21,848	21,231	19,892	19,485	15,785	13,085	13,493	12,923	15,078
Tela	32,177	32,402	31,255	31,938	30,395	30,395	32,400	30,973	31,796	30,054	29,592	31,505
Prenda	7,162	7,436	8,773	9,677	10,644	9,996	8,190	8,960	9,251	9,684	9,281	8,656
Costo de Ventas												
Hilado	7,857	7,441	8,042	7,441	7,921	8,752	8,040	13,375	12,717	9,367	10,187	7,260
Tela	3,409	2,944	4,950	3,095	5,068	2,260	3,709	5,175	3,617	3,762	3,630	4,146
Prendas	1,946	2,563	1,436	1,616	1,233	4,385	4,116	2,864	2,724	4,393	2,374	2,324

Al igual que en hilado, una de las causas identificadas del alza de los inventarios se debe a que la empresa prefiere la eficiencia sobre los precios y, por lo tanto, produce pedidos, aun cuando no necesariamente la totalidad del lote mínimo de producción (mil metros de tela) se encuentre vendido, generando así saldos de tela que solo incrementan los inventarios. El inventario actual en tela supera casi al triple la capacidad del almacén de telas, lo que ha generado que Textiles S.A. deba incurrir en gastos adicionales de almacenamiento temporal. Estos locales son alquilados.

10.4 La Función de Transporte, Distribución y Tercerización

Para la distribución en Lima, Textiles S.A. cuenta con un contrato con una empresa a la cual se alquila un camión de manera permanente y otro en forma diaria para los despachos de tela y prendas durante todo el día. La distribución se sostiene principalmente entre la planta principal de Lima y la planta de confecciones, cuantas veces sea necesario. El alcance de este servicio incluye chofer y ayudante para carga y descarga.

Además, se han establecido convenios con otras tres empresas para servicios de menor volumen a las cuales, de ser necesario, se solicita una movilidad para el traslado específico de alguna mercadería. Se ha acordado con el proveedor realizar el pago por viaje realizado (costo por viaje, alrededor de 185 y 240 soles según la unidad). Este servicio también se emplea en caso que el cliente sea local y la mercadería deba entregarse en sus instalaciones.

Para los traslados de la planta de Trujillo a Lima, así como para el traslado directo a clientes desde Trujillo, se emplean los servicios de la empresa Trujillo Express, empresa especialista en transporte terrestre de carga, la cual tiene un convenio para trasladar mercadería de Lima a Trujillo y viceversa como mínimo tres veces a la semana de manera permanente. Se trasladan aproximadamente 300 toneladas de hilado mensual en cargas de 15 toneladas por viaje aproximadamente.

De igual manera, en Ica se tiene a la empresa Transportes Señor de Cachuy, la cual presta el servicio de traslado de mercaderías entre plantas, así como directo a cliente. De esta planta también se trasladan aproximadamente 300 toneladas de hilado al mes, pero se realizan aproximadamente diez viajes semanales en cargas de ocho toneladas en promedio por viaje.

En los casos de exportación, se tiene un agente logístico, el cual se encarga del envío de los contenedores directamente a planta para la carga y posterior envío al terminal o almacén portuario.

La materia prima acopiada en las plantaciones de algodón, ubicadas en Lambayeque y Piura, es transportada en unidades de 15 toneladas de capacidad (transporte de algodón de Lambayeque), y para el transporte de algodón proveniente de Piura se utilizan unidades de transporte de 8 toneladas de capacidad.

Para la distribución del producto terminado entre los clientes en Lima metropolitana, se utiliza el camión de 5 toneladas. Cuando la demanda sobrepasa la capacidad de esta unidad, se terceriza una unidad de transporte adicional de 10 toneladas de capacidad de carga. En la Tabla 43 se muestra el detalle de capacidad y costos por unidad de las unidades de transporte utilizadas por Textiles S.A. para cubrir la demanda de la planta ubicada en Lima.

Tabla 43

Servicios de Abastecimiento de Materia Prima y Producto Terminado, 2016

Plantas	Capacidad de transporte (t)	Costo x unidad
Interno	5	S/. 800
Local	10	S/. 450
Trujillo	15	S/. 2,000
Pisco	8	S/. 900
Lambayeque	30	S/. 3,500
Piura	30	S/. 6,200

Asimismo, los gastos de transportes y distribución para el año 2016 han incrementado en 1% vs. 2015, y además, representa el 7.96 % sobre el ingreso por ventas, mientras que en

los años anteriores solo representaba el 7%. Cabe mencionar que los gastos de transportes solo representan el 10% sobre el total de los gastos de ventas y distribución (ver Tabla 44).

Tabla 44

Gastos de Ventas y Distribución, 2012-2016

Gastos de ventas y distribución	2012	2013	2014	2015	2016
Ventas netas (miles de soles)	234,781	253,597	270,199	258,331	244,299
Gastos de transporte	1,778	1,968	1,909	1,916	1,905
Total gastos de ventas y distribución	16,414	18,395	18,334	19,354	19,454
% Participación gastos transporte/ gastos totales	10.83	10.70	10.41	9.90	9.79
% Gastos transporte/ ventas	6.99	7.25	6.79	7.49	7.96

10.5. Propuesta de Mejora

En los estados de pérdidas y ganancias se ha identificado que Textiles S.A. posee un inventario para 234 días al cierre del año 2016. Por tal razón, se evidencia un problema debido a que cuenta con un nivel de rotación de 1.56 al año, aproximadamente. Esta rotación solo ha mejorado en los últimos cinco años en un 17%; es decir, se tienen 30 días menos de stock inmovilizado. Además, dentro de los inventarios, los productos terminados tienen una participación de 44%, seguidos por las materias primas (21%) y 18% de producto en proceso. Analizando los inventarios de producto terminado, las telas representan un menor nivel de rotación, es decir, poseen un RI de 1.46 —lo que equivale a 250 días de tela inmovilizada—, por lo tanto, es necesario mejorar el nivel de rotación principalmente en este almacén.

Las posibles causas que generan un alto inventario de telas son: la cantidad mínima de pedido exigida a los clientes, los mismos clientes que no logran llevarse todo su stock, y el área comercial y PCP que colocan órdenes con cantidades mayores que las solicitadas por el cliente. Existe en promedio alrededor de 50% de diferencia entre el pedido del cliente y la producción real; además, no se cuenta con monitoreo constante de los productos con mayor anticuamiento, lo que no permite hacer *push*. Para este último caso, se han analizado los *stocks* con un anticuamiento mayor de seis meses. Se observa que Textiles S.A. posee un

stock de 1,429 miles de metros, y es entre los años 2004 y 2016 donde se concentra el mayor nivel de inventario (ver Tabla 45).

Tabla 45

Anticuoamiento y Participación de los Stock del Almacén de Telas (metros)

Stock	Calidad	Metros	Totales	% Participación
2004	1	84.90	84.90	0.01
2005	1	4,065.00	4,699.90	0.33
	2	621.80		
	4	13.10		
2006	1	594.50	2,795.20	0.20
	2	2,165.80		
	4	34.90		
2007	1	3,568.00	3,971.30	0.28
	2	403.30		
2008	1	3,322.30	9,816.50	0.69
	2	6,494.20		
2009	1	2,939.00	8,723.70	0.61
	2	5,784.70		
2010	1	22,329.60	28,485.80	1.99
	2	6,156.20		
2011	1	34,928.40	43,428.20	3.04
	2	8,499.80		
2012	1	47,173.50	54,643.40	3.82
	2	7,469.90		
2013	1	163,734.70	186,100.20	13.01
	2	22,107.50		
	3	258.00		
2014	1	184,076.80	210,366.80	14.71
	2	26,148.50		
	3	141.50		
2015	1	570,492.40	670,996.20	46.92
	2	100,176.80		
	3	318.50		
	4	8.50		
2016	1	161,833.80	205,867.50	14.40
	2	43,719.40		
	3	313.50		
	4	0.80		
Totales (metros)			1'429,979.60	100

Considerando que la moda es un factor relevante en el nivel de anticuoamiento de las telas debido a sus diversos diseños, para esta primera etapa será necesario hacer *push* del

stock correspondiente al inventario, cuya clasificación es de telas para venta local entre los periodos 2015-2016. La razón de dichos rangos se debe a que ello facilitará su venta. En tal período existe un acumulado de aproximadamente 748,000 metros de tela; sin embargo, son las telas de calidad 1 donde se concentra la mayor cantidad de stock (84%), por lo tanto se planteará como objetivo reducir el 50% del inventario correspondiente al año 2015 y el 100% del inventario 2016, los cuales ascienden a 369,000 metros. Esto representa el 22% del inventario acumulado al 2016, tal como se muestra en la Tabla 46.

Tabla 46

Anticuamiento y Valorizado del Stock de Telas para Venta Local, 2015-2016

Calidad	2015	2016	Total (metros)	Participación (%)
1	516,638.12	110,316.67	626,954.79	83.82
2	90,720.15	29,802.05	120,522.19	16.11
3	288.43	213.70	502.14	0.07
4	7.70	0.55	8.24	0.00
Totales (metros)	609,669.40	142,348.97	747,987.36	100
Totales (miles de soles)	9,907.13	2,313.17	12,154.79	
Objetivo (metros)	258,319.06	110,316.67	368,635.73	

Para realizar la reducción de telas para venta local (2015-2016), se propone impulsar ventas remate tanto con los clientes actuales como con los nuevos. El área Comercial deberá hacer efectivas las cláusulas de los contratos con los clientes que poseen *stocks*, especialmente de 2016, y realizar *push*. Se propondrán las siguientes tarifas:

- 60% de descuento en las telas de diseños 2016
- 70% de descuento en las telas de diseños 2015

Realizando estas medidas de acción, entre los meses de junio a diciembre del año 2017 se obtendrá una venta de S/. 1'867,914, lo que permitirá obtener una reducción de inventario de 368,000 de metros de telas, generando así un nivel de RI de 1.80, lo que significa que la empresa tendrá 203 días de stock inmovilizado, mejorando el indicador en un

23% y reduciendo 47 días el inventario. Además, el ahorro en costo de mantener el inventario equivale a S/. 1'397,000 durante dicho período, tomando en cuenta que el costo de mantener inventario representa el 25% del inventario en sí. Por otro lado, se evidencia una reducción en espacio físico de 49.37 metros cuadrados, con un ahorro de S/. 97,750 (considerando el costo de metro cuadrado de Ate, equivalente a 600 dólares). Asimismo, la venta de tela remate genera un costo de pérdida en el precio que asciende a S/. 2'924,350, dando como beneficio neto la suma de S/. 439,062. Estos resultados se evidencian en la Tabla 47.

Tabla 47

Propuesta de Mejora Reducción de Inventario de Telas

Propuesta	Actividades	Beneficios	Impacto Económico
-Reducir el inventario mediante la venta remate de telas.	<p>-Realizar <i>push</i> de los inventarios de telas del 2015 y 2016, tanto clientes actuales como nuevos.</p> <p>- Ofrecer precios con descuento según el año de antigüedad, previa coordinación con el área de Marketing.</p> <p>- Marketing debe buscar mercados o clientes potenciales para ofrecer los diseños antiguos de telas.</p>	<p>- Reducción de inventarios en 47 días en el almacén de telas (RI = 1.80)</p> <p>- Reducción del espacio físico con diseños antiguos.</p> <p>- Mejora el orden y maximiza la utilización del almacén.</p>	- Ahorro de S/. 439,062 en un período de seis meses.

10.6. Conclusiones

- La negociación de los productos críticos en Textiles S.A. lleva un tratamiento especial debido al impacto sobre el producto final. El algodón es un material negociado directamente por la Gerencia General y monitoreado constantemente, dado que desempeña un rol protagónico desde la negociación de precios hasta el proceso de compra.

- No se tiene una visión integrada de los procesos de abastecimiento y producción, ya que el uso del ERP Oracle para el abastecimiento y el TIM para producción genera duplicidad en la administración de información, generando que Textiles S.A. incurra en mayores costos de licenciamiento de software.
- El incremento de 22% del gasto en el año 2015 por concepto de compras de químicos y colorantes, sin haberse incrementado las ventas de ese año, dispara el indicador de cantidad de materia prima en almacén, alcanzando valores de 34.7%.
- En la adquisición de materia prima y avíos existe alta dependencia de proveedores del extranjero, que alcanzan un 70% del portafolio para el caso del algodón. Por otro lado, en la compra de avíos la razón en tiempo de emplear un proveedor local y otro internacional asciende a seis veces la cantidad de 15 a 90 días, incrementando el riesgo de abastecimiento.
- Textiles S.A. no realiza búsqueda de proveedores nuevos de forma constante: se basa mucho de los proveedores ya homologados, lo que los limita en oportunidades de negociación.

Capítulo XI: Gestión de Costos

Los Estados de Ganancias y Pérdidas de Textiles S.A. de los últimos cinco años se observan en el Apéndice B. Los ingresos están directamente relacionados con la producción, que ha variado cada año, y se observa una caída progresiva, con el año 2013 como excepción. Con respecto a 2015, la producción que más se contrajo fue Confecciones, con -16%, seguido por Tejidos, con -14%, e Hilados, con -10% (ver Tabla 48).

Tabla 48

Producción de Textiles S.A. por Producto

Producción	2012	2013	2014	2,015	2016
Hilados (Tn)	8,449	9,439	7,869	8,521	7,780
Tejidos (m)	6'391,092	7'144,354	6'491,126	5'389,357	4'745,076
Confecciones (prendas + retail)	1'107,791	1'153,569	1'006,825	901,963	777,643

En lo que respecta a las ventas (ver Tabla 49), estas aumentaron progresivamente en los años 2012 a 2014 como total, pero a partir de 2015 se tiene una disminución del -5% en promedio. Asimismo, se observa que el producto de hilos es el que genera mayores ventas para Textiles S.A., representando el 52% del total y seguido por las telas, con un 21%; las prendas o confecciones a continuación con un 17%, y otros ingresos con un 10% promedio durante los últimos cinco años.

Tabla 49

Ventas Netas (miles de soles)

Ventas netas (miles de soles)	2012	2013	2014	2015	2016
Hilos	117,187	127,065	136,168	141,382	129,986
Telas	50,729	61,478	60,432	43,863	50,671
Confecciones	45,398	47,487	43,170	44,775	36,465
Otros	21,467	17,567	30,429	28,311	27,177
Total	234,781	253,597	270,199	258,331	244,299

Los costos de ventas en Textiles S.A. representan el 83.3% en promedio con respecto a las ventas. El mejor porcentaje se obtuvo en el año 2015, con 81.6%. Se puede observar en la Tabla 50 que los costos operativos han ido mejorando progresivamente de 86% en 2012 hasta el 81.6% en 2015; sin embargo, en 2016 este aumentó en 2.1%.

Tabla 50

Porcentaje de Costo de Ventas (miles de soles)

EGyP	2012	2013	2014	2,015	2016
Ventas	234,781	253,597	270,199	258,331	244,299
Costo de ventas	201,976	211,939	221,806	210,774	204,381
% Costo de ventas / ventas	86.0	83.6	82.1	81.6	83.7

En la Tabla 51 se muestra el detalle de los costos de ventas, de lo que se infiere que el mayor porcentaje de costos de producción se encuentra en materias primas y otros consumos, que representan el 56% del total, seguido por los gastos de personal con 18%, y gastos indirectos de fabricación, con 15%. Asimismo, los inventarios iniciales y finales de productos terminados representan el 22% y los productos en proceso el 12%. Cabe resaltar que, en el año 2016, los inventarios de productos terminados ascendieron a 29.8%, mientras que los de productos en proceso se mantuvieron.

En caso que se evalúe por producto (ver Tabla 52), se puede concluir que los costos de producción de tela son los más representativos y, en definitiva, perjudican el margen bruto de la planta, ya que esa producción solo se realiza en Lima. Asimismo, con respecto al año 2015, los costos de producción de tela aumentaron en un 4.2% —a diferencia de los demás productos, que solo aumentaron en 2%—, y finalmente se confirma que el negocio *retail* es el más rentable, ya que el costo de ventas solo equivale al 55% y el margen bruto es de 45% en promedio.

Tabla 51

Detalle de Costo de Ventas (miles de soles)

Costo de ventas	2012	2013	2014	2015	2016
Inventario inicial de productos terminados y mercadería	40,650	39,496	48,093	47,304	60,980
Inventario inicial de productos en proceso y subproductos	21,380	27,295	25,726	24,649	25,927
Costos de producción					
Materias primas y otros consumos	119,286	121,507	121,940	122,815	106,176
Gastos de personal	34,964	39,270	39,657	39,897	37,973
Gastos indirectos de fabricación	26,561	30,183	31,960	34,188	32,034
Servicio confecciones	16,469	17,819	17,050	16,898	14,886
Pérdida por desvalorización de inventarios			590	2,056	662
Costo no absorbido desmotadora					704
Depreciación	8,641	9,059	9,301	8,904	9,115
Amortización	57	53	32	37	51
Participación de los trabajadores	759			933	616
(Menos)					
Inventario final de productos terminados y mercadería	-39,496	-48,093	-47,304	-60,980	-60,607
Inventario final de productos en proceso y subproductos	-27,295	-25,726	-24,649	-25,927	-24,136
Otros costos		1,076			
Total costo de ventas	201,976	211,939	222,396	210,774	204,381

Cabe mencionar que los otros gastos importantes son los gastos de ventas y distribución y los gastos de administración, que tienen un promedio de S/. 18'390,000 y S/. 16'888,000 anuales, respectivamente.

Tabla 52

Estado de Ganancias y Pérdidas por Productos Principales

EGyP (miles de soles)	2014	2015	2016
Hilado			
Ventas	136,168	141,382	129,986
Costo de ventas	-112,875	-115,038	-108,400
Utilidad bruta	23,293	26,343	21,586
% Costo de ventas	82.9	81.4	83.4
% Margen bruto	17.1	18.6	16.6
Tela			
Ventas	60,432	43,863	50,671
Costo de ventas	-51,651	-37,773	-45,767
Utilidad bruta	8,782	6,091	4,905
% Costo de ventas	85.5	86.1	90.3
% Margen bruto	14.5	13.9	9.7
Prendas			
Ventas	43,170	44,775	36,465
Costo de ventas	-36,467	-38,302	-31,974
Utilidad bruta	6,703	6,474	4,490
% Costo de ventas	84.5	85.5	87.7
% Margen bruta	15.5	14.5	12.3
Retail			
Ventas	12,826	15,119	17,372
Costo de ventas	-7,180	-8,269	-9,460
Utilidad bruta	5,645	6,850	7,912
% Costo de ventas	56.0	54.7	54.5
% Margen bruto	44.0	45.3	45.5

En lo que respecta a los gastos de ventas y distribución, los costos están concentrados en los gastos del personal, que son el 35.9% del total, y los servicios prestados a terceros, que son el 27.3% (ver Tabla 53).

Tabla 53

Detalle de Gastos de Ventas y Distribución (miles de soles)

Gastos de ventas y distribución	2012	2013	2014	2015	2016
Gastos de personal	5,639	6,297	6,742	6,979	7,361
Servicios prestados por terceros	4,063	4,604	4,950	5,598	5,931
Gastos de transporte	1,778	1,968	1,909	1,916	1,905
Comisiones sobre ventas al exterior	1,566	2,038	1,321	1,480	1,249
Estimación para cuentas de cobranza dudosa	478	160	170	606	118
Depreciación	322	368	459	462	467
Participación de los trabajadores	21			116	58
Amortización	37	22	18	16	18
Otros	2,510	2,938	2,765	2,181	2,347
Total gastos de ventas y distribución	16,414	18,395	18,334	19,354	19,454

De la misma manera, en los gastos de administración los costos están concentrados en gastos de personal, con un 59% (ver *Tabla 54*).

Tabla 54

Detalle de Gastos de Administración (miles de soles)

Gastos de administración	2012	2013	2014	2015	2016
Gastos de personal	9,209	8,856	9,508	10,203	9,845
Servicios prestados por terceros	2,846	2,803	3,160	3,356	3,635
Servicio de gerencia	1,307	1,391	1,391	1,391	1,414
Depreciación	1,007	967	1,006	987	959
Tributos		482	189	311	287
Amortización	50	45	41	37	41
Participación de los trabajadores				138	54
Estimación para cuentas de cobranza dudosa				95	32
Otros	904	731	842	611	621
Total gastos de administración	15,323	15,275	16,137	17,129	16,888

Finalmente, el margen neto se ha reducido considerablemente en 2016, debido a la disminución de la venta en 5.7% y al aumento del costo de venta en 2.1% con respecto al año

2015 (ver Tabla 55). Además, se ha considerado un mayor impuesto a la renta, incrementándolo en 51%.

Tabla 55

Margen Neto de Textiles S.A.

Resumen	2012	2013	2014	2015	2016
Margen neto (%)	3.7	2.3	7.3	5.8	0.5

El costeo en Textiles S.A. es realizado por el área de Administración y Finanzas, específicamente por Contabilidad, quien realiza el seguimiento a las órdenes de trabajo desde que ingresa el pedido hasta que es entregado a almacén. Adicionalmente, se encarga de hacer un análisis comparativo del costo presupuestado versus el costo real, para identificar los motivos por los cuales no se logra una fabricación eficiente, es decir, los costos reales son superiores a los presupuestados.

11.1 Costeo por Órdenes de Trabajo

Al recibir un pedido, Textiles S.A. genera una cotización base en la que indica las características específicas del producto, la cantidad de materiales y el rendimiento teórico del desempeño de los procesos que intervienen en la fabricación (ver Figura 46).

Artículo	Ne	Construcción	Densidad	Cliente	Exportación		
R160505	40/1 PCOT.AP.UZ x 30/2 Z01.TP.UZS DB	Oxford	86" x 54"	Incoterm	FOB	Comisión	
Gr/mt	256.93					Urdimbre	Total
Gr/mt 2	142.74					95.4	256.93
Tipo de Colorante:	Reactivo					Cobertura Color	0%
Costo Algodón:	USD/qq	USD/kg	Rendimiento			mts	Ruta
Pima Peruano	153.50	3.34	Crudo 3.89 mts/kg			Lote Tejido 1,500	
Pima Americano	153.50	3.34	Acabado 4.10 mts/kg aprox			Lote Preparado 1,500	1244
Tangiüs	90.00	1.96	Blanco Claro Medio Oscuro Brillante			Lote Teñido 1,500	Teñido Reactivo
Tangiüs Ecológico	90.00	1.96	Encogimiento 3.50% 3.50% 3.50% 3.50% 3.50%			Lote Estampado 0	
Fibermax	79.00	1.72	Segunda 5.50% 5.50% 5.50% 6.00% 6.00%			Lote Acabado 1,500	4602
SJV Acala	110.00	2.39	Pieza Chica 0.50% 0.50% 0.50% 1.00% 1.00%			Telar: Picanol - 700 rpm / 85%	
Híbrido	153.50	3.34	Retazo 1.00% 1.00% 1.00% 1.00% 1.00%			Metraje despacho Acabado	100 mts
Polyester		1.00	Estampado Rotativo			Uso: Camisería	
Cerro	125.00	27.72	Colores/Comb: 00/00				
Última	120.00	2.61	Matiz: if. Dibujo -				
Delta Pine	160.00	3.48					
IPA	155.00	3.37					

Figura 46. Especificaciones técnicas en cotización del producto.

Asimismo, contiene una ruta base que especifica los materiales y procesos por los cuales atravesará el producto según las distintas tonalidades de color requeridas por el cliente u ofrecidas por la empresa, las cuales están asociadas a sus respectivos costos unitarios y se calculan de manera acumulativa por proceso a partir del costo teórico (ver Figura 47).

	USD/mt				P. Venta Sugerido	USD/kg				P. Venta Sugerido
	Proceso	Costo Producc.	Gastos Generales	Costo Total		Proceso	Costo Producc.	Gastos Generales	Costo Total	
Crudo										
Materia Prima	2.183					8.50				
Hilandería	0.190					0.74				
Tejeduría	0.346					1.35				
Prod. Químicos	0.067	2.787	0.409	3.196	0.26	10.85	8.59	12.94		
Preparación	Semiblanco	Merce rizado	Anchado							
Proceso										
Blanco	0.464					1.80				
Claro	0.464					1.80				
Medio	0.464					1.80				
Oscuro	0.500					1.95				
Brillante	0.500					1.95				
Prod. Químicos										
Blanco	0.133	3.383	0.413	3.790	0.52	13.17	1.61	14.78		
Claro	0.133	3.383	0.413	3.790	0.52	13.17	1.61	14.78		
Medio	0.133	3.383	0.413	3.790	0.52	13.17	1.61	14.78		
Oscuro	0.134	3.421	0.414	3.835	0.52	13.32	1.61	14.93		
Brillante	0.134	3.421	0.414	3.835	0.52	13.32	1.61	14.93		
Teñido	Teñido Reactivo									
Proceso										
Blanco	0.000					0.00				
Claro	0.089					0.34				
Medio	0.121					0.47				
Oscuro	0.154					0.00				
Brillante	0.187					0.73				
Prod. Quim/Tintes										
Blanco	0.027					0.10				
Claro	0.061					0.24				
Medio	0.140					0.54				
Oscuro	0.330					1.28				
Brillante	0.758					2.95				
Acabado	Impregnado Sanforizado									
Proceso										
Blanco	0.151					0.59				
Claro	0.151					0.59				
Medio	0.151					0.59				
Oscuro	0.152					0.59				
Brillante	0.152									
Prod. Quim/Tintes										
Blanco	0.049					0.19				
Claro	0.041					0.16				
Medio	0.041					0.16				
Oscuro	0.041					0.16				
Brillante	0.041					0.16				
Teñido Acabado 603071	Teñido Reactivo	Merce rizado	Impregnado	Sanforizado						
Blanco		3.601	0.415	4.017			14.05	1.62	15.67	
Claro		3.724	0.416	4.140			14.49	1.62	16.11	
Medio		3.835	0.417	4.252			14.93	1.62	16.55	
Oscuro		4.099	0.419	4.519			15.95	1.65	17.59	
Brillante		4.599	0.423	4.983			17.75	1.65	19.39	

Figura 47. Costo unitario acumulado por proceso.

Luego de confirmar el pedido, se genera una orden de trabajo en el sistema ERP de la empresa (TIM). Cabe mencionar que el sistema solo asigna recursos directos e indirectos a las órdenes de trabajo; los costos son asignados manualmente utilizando documentos en Excel con macros (programación *visual basic*), con la finalidad de analizar las diferencias existentes entre las órdenes previstas y las reales.

El método utilizado para la asignación de costos es por absorción y representa el 85% del total de costos; el 15% restante es específico del producto. Este método se basa en asignar los costos inherentes al proceso, como materiales, insumos, horas-máquina, y horas-hombre, mientras el producto atraviesa por los procesos. Con respecto a los costos indirectos, se utiliza una sola base de asignación de costos: la unidad de producción. El 65% se distribuye a los hilos en función de los kilogramos producidos y se lleva a una base por título patrón, el 17.5% de los indirectos se asigna a las telas producidas en función de los metros k obtenidos (metros k es una unidad común para todas las telas calculada en función de las pasadas o cantidad de hilos en la tela), y el 17.5% restante se asigna a las prendas en función de los minutos tercerizados.

Cabe mencionar que cada tipo de máquina cuenta con un respectivo centro de costo que utiliza consumibles o materiales para su correcto funcionamiento, de tal manera que lo consumido se asigna en proporción a la unidad de medida de producción. Por otro lado, el costo de mano de obra se asigna en función de la especialidad del personal operario, quien al momento de ingresar a laborar a la empresa es llevado al centro de costo en el que desempeñará sus funciones. En lo que respecta al personal de supervisión de producción, este se distribuye proporcionalmente entre las maquinarias que supervisará, y el resto del personal es asignado de manera uniforme, de acuerdo con las unidades de producción previstas.

Finalmente, todos los meses se tiene programada una reunión de costos en la que se analizan los costos obtenidos en los programas producidos por cliente. En la Tabla 56 se

puede observar la información mostrada en una reunión en la que se detallan las cantidades producidas, las ventas, los costos, y los respectivos márgenes del mes en curso. De esa manera, se evidencian los clientes que tienen márgenes negativos y se identifica el producto o los productos que generan dicho margen.

Tabla 56

Ventas al Exterior por Cliente

MARCA	CANTIDAD	VALOR USD	VALOR UNIT	COSTO USD	MARGEN %
Cliente 1	48,164	1'113,898	23.13	873,209	21.61
Cliente 2	55,560	1'108,773	19.96	1'010,235	8.89
Cliente 3	43,742	741,394	16.95	607,098	18.11
Cliente 4	28,539	605,421	21.21	461,671	23.74
Cliente 5	26,787	584,807	21.83	451,956	22.72
Cliente 6	32,466	478,873	14.75	391,545	18.24
Cliente 7	22,615	384,900	17.02	354,060	8.01
Cliente 8	16,350	342,922	20.97	279,393	18.53
Cliente 9	18,070	279,681	15.48	272,510	2.56
Cliente 10	11,421	219,289	19.20	195,743	10.74
Cliente 11	12,808	208,647	16.29	171,189	17.95
Cliente 12	10,716	203,640	19.00	173,186	14.95
Cliente 13	14,533	173,617	11.95	183,201	-5.52
Cliente 14	6,275	110,594	17.62	115,125	-4.10
Cliente 15	5,875	98,465	16.76	89,038	9.57
Cliente 16	5,345	77,713	14.54	83,185	-7.04
Cliente 17	3,032	71,010	23.42	61,167	13.86
Cliente 18	3,946	67,082	17.00	61,985	7.60
Cliente 19	3,003	53,846	17.93	49,265	8.51
Cliente 20	1,796	26,814	14.93	29,572	-10.28
Cliente 21	1,180	26,628	22.57	24,875	6.58
Cliente 22	1,760	24,820	14.10	23,976	3.40
Cliente 23	1,644	24,544	14.93	26,942	-9.77
Cliente 24	961	20,949	21.80	15,419	26.40
Cliente 25	1,199	18,993	15.84	16,095	15.26
Cliente 26	491	5,057	10.30	4,640	8.25
Cliente 27	240	4,080	17.00	3,381	17.12
Cliente 28	195	3,759	19.28	2,829	24.74
Total general	378,713	7'080,227	18.70	6'032,501	14.80

Luego, se solicita al área Contable la justificación de las diferencias. Ellos muestran la cotización prevista y la real, las cuales tienen un desfase de 5 a 8% históricamente (ver Figura

48). Esta información es analizada en conjunto por la jefatura y la Gerencia involucrada del área, quienes tomarán medidas correctivas inmediatas.

CLIENTE		VINEYARD VINES		
CODVTA	2L1014-939			
DESCRIPCION	PIJAMA - BUZON			
COTIZACION	CT16.000991.00.00/01			
FACTURA	553-0000264			
PROTO	Y-030-16-1			
ESTILO	2L1014			
	Cotizado	Contable	Variación	
USD / pda	14.412	15.707	9.00%	
Tela Principal	70704642	136530		
Costo Tela	8.382	9.598	14.50%	
Costo Avios	1.732	1.732	0.00%	
Tratamiento Húmedo	0	0		
Otros Servicios	0	0		
Otros Gastos	0	0.127		
Servicio Confección	4.298	4.25		
Lucro Cesante				
Total	14.412	15.707	9.00%	
Venta [USD x PDA]	14.4	14.4		
Margen Bruto	-0.08%	-9.07%		

Figura 48. Cotización prevista vs. cotización real.

11.2 Costeo Basado en Actividades

Textiles S.A. no cuenta con un costeo basado en actividades, debido a que su actual sistema de costos solo le permite uno en función de órdenes de trabajo y no tiene personal experimentado para la implementación. Cabe resaltar que el sistema *Textile Integrated Manufacturing* (TIM) está programado para asignar los costos a los pedidos en función de las actividades; sin embargo, no se ha efectuado a la fecha debido al gran trabajo que se requiere. Por otro lado, el diseño de la estructura de costos dificulta aplicar el método del costeo

basado en actividades, pues identificar los *drivers* de costo para cada máquina, teniendo en cuenta que cada producto tiene una receta distinta, podría dar como resultado un sistema de costeo amplio y engorroso.

11.3 Propuestas de Mejora

Textiles S.A. podría invertir en un sistema más potente que permita rastrear con mayor exactitud todos los costos de los productos; sin embargo, el sistema de costeo que maneja actualmente, sin ser exacto, le permite obtener de manera segura todos los costos necesarios para sustentar su operación.

Por otro lado, se ha identificado que se requiere llevar un control más específico de los productos que atraviesan reprocesos, dado que su costo es prorrateado en todos los productos (en función de su unidad de medida) y no es asignado específicamente. Esto tergiversa el costo real resultante por cliente según la forma de cálculo de la empresa, lo cual no permite identificar qué productos o procesos son los que generan más sobrecostos. Dado que el sistema ERP no permite brindar esta información de manera directa al área de Contabilidad, el área de PCP sería la responsable de informar, al cierre de mes, el nivel de reprocesos en la producción de los diferentes productos.

De igual manera, se debe identificar las causas que generan márgenes negativos en los productos producidos para determinados clientes, con el fin de reducir los costos por reprocesos y disminuir el porcentaje de desfase que se tiene entre las cotizaciones reales y las que son entregadas a los clientes.

11.4 Conclusiones

- La reunión de costos no permite visualizar si la fabricación de los productos es rentable, ya que muestra las ventas y los costos por cliente, lo que ocasiona que no se tomen decisiones oportunamente sea para suspender la fabricación de los productos o para analizar la causa-raíz del margen negativo.

- El costeo por absorción genera costos ocultos en Textiles S.A., pues al diluir los costos fijos en mayor cantidad de unidades para incrementar el margen, desencadena costos de mantenimiento de inventario que no se ven reflejados en el análisis de costo que se hace por cada cliente.



Capítulo XII: Gestión y Control de la Calidad

Textiles S.A. es una empresa reconocida internacionalmente por el cumplimiento de los altos estándares de calidad que aplica a sus productos. Para ello, la empresa cuenta con personal altamente capacitado y competente en las normas de calidad textiles que aseguran que los productos y procesos se realicen de conformidad con los requerimientos de sus clientes.

Los productos producidos por el sector textil se controlan bajo una serie de normas y estándares internacionales enfocados principalmente a la calidad de sus productos. Estos estándares son aceptados mundialmente, por lo que cumplirlos permite a la empresa competir en muchos países del mundo. En la Tabla 57 se detallan las instituciones que emiten normas y estándares empleados por el sector textil.

Tabla 57

Regulaciones del Sector Textil

Institución	Objetivo
<i>American Society for Testing and Materials (ASTM)</i>	Establece las normas técnicas estándares para ensayos textiles.
<i>American Association of Textile Chemists and Colorists (AATCC)</i>	Establece la lista de métodos y normas técnicas para los ensayos textiles.

12.1 Gestión de la Calidad

Textiles S.A. cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) cuyo representante es el jefe del Departamento de Ingeniería Industrial, quien a su vez tiene a su cargo las áreas de Calidad y de Proyectos Especiales. El sistema de gestión de calidad ha sido definido para prevenir desviaciones y costos de no calidad, de tal manera que soporta los procedimientos establecidos para la correcta fabricación de los productos. Asimismo, brinda pie al desarrollo de los proyectos de mejora continua que la empresa constantemente

implementa. La empresa se encuentra certificada en la norma ISO 9001:2008, y está en proceso de actualización a la versión 2015 para su certificación en el año 2017.

La organización es responsable de la operación disciplinada y eficiente del SGC para brindar productos y servicios que cumplan con los requerimientos de sus clientes. Es responsabilidad de cada Gerencia velar por el normal desarrollo del SGC en su área, proponer planes de mejora y encargarse de su correcta implementación. La política de calidad de la empresa se define en el *Manual de calidad* (Textiles S.A., 2015) como:

Interpretar las necesidades y requerimientos de nuestros clientes, estableciendo especificaciones y parámetros de procesos que nos permitan proveerlos de productos que satisfagan e incluso excedan sus expectativas.

Esto se logra gracias a un personal altamente calificado, al uso de materia prima y accesorios selectos, a la innovación de productos y procesos, al empleo de tecnología de punta, que permitan adaptarnos rápidamente a las nuevas necesidades del mercado, respetando el medio ambiente y siendo socialmente responsables (p. 10).

El gerente general mantiene un compromiso con el desarrollo, mantenimiento y mejora continua del SGC —manifestado mediante la comunicación al personal de la política de calidad—, así como con la importancia del cumplimiento de los requisitos de los clientes, los requisitos legales y reglamentarios para la fabricación de los productos. Es responsabilidad de la Gerencia también definir los objetivos de calidad, realizar seguimiento de los diversos indicadores de calidad definidos por todas las áreas para el cumplimiento de los objetivos y velar por la eficacia del SGC.

En la Tabla 58 se detallan los objetivos de calidad aprobados por la Gerencia General, así como los resultados obtenidos para cada uno de ellos en 2016. Los objetivos se encuentran alineados a la estrategia de la empresa y hacen referencia al cumplimiento de los presupuestos de ventas, al cumplimiento de las ventas brutas o generación margen bruto

sobre las ventas, a la reducción de tiempos de entrega de desarrollos, al cumplimiento de entregas de pedidos de tela, a la reducción de reclamos por calidad en hilados, a la reducción de stocks de tela, a la reducción del indicador de no exportable y al cumplimiento del programa de capacitaciones.

Tabla 58

Objetivos de Calidad de Textiles S.A. y Resultados al 2016

N°	Objetivos de Calidad	Indicador	Área	Avance/Promedio Anual	Acciones Correctivas
1	Cumplimiento de Presupuesto de Ventas (mínimo 90%).	Ventas mensuales	Comercial Hilos US\$ Comercial Hilos kg Comercial Tela US\$ Comercial Tela metros Comercial Confecciones US\$ Comercial Confecciones prendas	85% 586,671 79% 288,849 66% 51,535	AC-COM-27
2	Cumplimiento del presupuesto de generación de margen bruto.	(Utilidad bruta / ventas) x 100	Comercial Hilos 17% Comercial Tela 18% Comercial Confecciones 18%	18% 12% 14%	AC-COM-27
3	Reducir el lead time de fabricación de <i>handlooms</i> de 35 a 25 días.	(N° de solicitudes entregadas en fecha o antes / N° total de solicitudes) x 100	Pre-Producción	35	AC-PPR-07
4	Cumplimiento del programa de despacho de telas (Mín. 95%).	(órdenes en fecha + 5días/ órdenes totales) x 100	Control de Producción	82%	AC-CPR-40
5	Reducir las reclamaciones de clientes (post venta) por tema de calidad a máx. 1% del valor de las ventas de Hilado.	Post ventas mensuales / Ventas Mensuales X 100	Sistema de Gestión de Calidad	0.53%	
6	Reducir stock de tela acabada a 700,000 metros, tela con antigüedad \geq a 6 meses en todos los almacenes.	Metros de tela	Comercial Tela Control de Producción	1'288,806	AC-CPR-38
7	Lograr un No exportable de: 4.5% 1er semestre y 3.6% 2do semestre.	% de no exportable	Gerencia Técnica	5.40%	AC-PRO-40
8	Cumplir con el Programa de capacitación. (min 85%)	Horas ejecutadas / horas programadas	Gestión Humana	62%	

Dado que varios de los objetivos no se han alcanzado, se observa que se tienen

Acciones Correctivas (AC) abiertas asociadas con las áreas responsables. La norma ISO

exige que las acciones correctivas contemplen acciones o actividades específicas para tratar las causas que generen el incumplimiento de los objetivos, así como también que el cumplimiento de estas acciones tenga plazos.

Cada área tiene una copia del *Manual de calidad* de la empresa, así como también de su *Plan de calidad* específico. En el *Plan de calidad* del área se incluye un diagrama de flujo de los procesos relacionados con el área y sus funciones, así como también los procedimientos e instructivos vigentes. Cada área es responsable de administrar la información y documentación pertinente, según se ha definido en su *Plan de calidad*.

12.2 Control de la Calidad

Semanalmente se realiza una reunión denominada *reunión de calidad*, presidida por el *jefe de calidad*, en la cual se revisan todos los temas relacionados con la calidad de los productos o procesos en curso. A esta reunión asiste un representante de cada área operativa (asistente), el cual debe llevar a la mesa cualquier caso presentado en la operación que pueda afectar a la calidad del producto. De esta manera se coordina cualquier proceso adicional o corrección a los procesos vigentes que impidan obtener un producto de primera calidad.

Cada área es responsable de velar por el cumplimiento de los estándares relacionados con sus procesos. Por ejemplo, el área de Hilandería debe controlar los parámetros de título, torsión (cantidad y tipo), elongación, resistencia, *neps*, longitud de fibra, roturas, afinidad tintórea, uniformidad de masa, cantidad de fibra muerta, parafinado adecuado, apariencia (pilosidad, partes delgadas o gruesas), entre otros. Para diversos de esos controles se emplean gráficas de control, gráficas de dispersión y gráficas de tendencia. En la Figura 49 se observa una gráfica de control obtenida en el control de variación de masa en una cinta manuada de algodón.

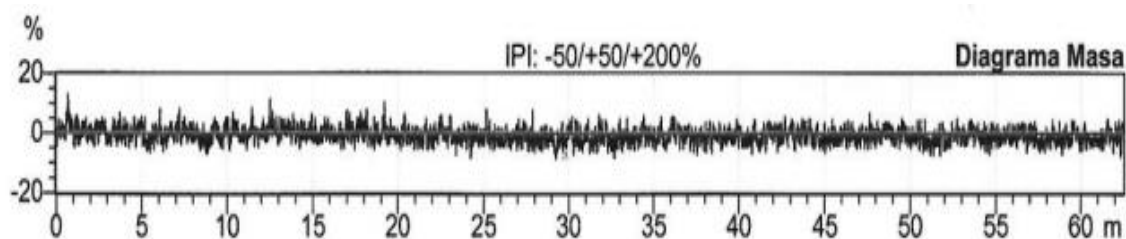


Figura 49. Gráfica de control para el coeficiente de variación de masa.

En la Figura 50 se observa el espectrograma de la masa obtenido a partir de la misma cinta manuada.

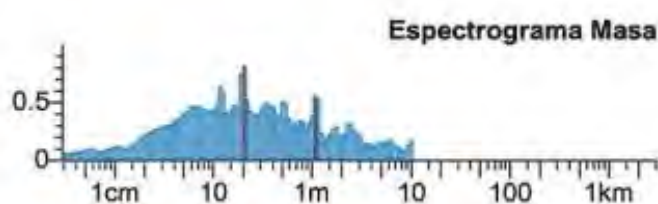


Figura 50. Espectrograma de masa de una cinta de algodón manuada.

Dentro de los indicadores de calidad, el área de Hilandería tiene como objetivo mensual el no exceder de 0.2% de metros producidos con fallas relacionadas con los procesos de hilandería. Este indicador se mide respecto de la tela acabada final revisada al 100% y doblada (enrollado de piezas de 100 metros, aproximadamente). El promedio del año 2016 fue de 0.15% y los defectos de mayor relevancia fueron los de hilo irregular, contaminación de polipropileno, hilo grueso y contaminación de fibras ajenas (ver Figura 51).

El área de Tejeduría debe controlar los parámetros de gramaje y densidad de la tela (gramos por metro cuadrado), ancho total, cantidad de pasadas, cantidad de hilos por centímetro, entre otros; asimismo, en el mismo proceso se debe controlar la velocidad del tejido (revoluciones por minuto), la cantidad de paradas que tiene el telar y el motivo por el cual las paradas suceden (ya sean por problemas mecánicos, eléctricos u otros), dado que cada parada de telar genera una falla o defecto en la tela, entre otros.

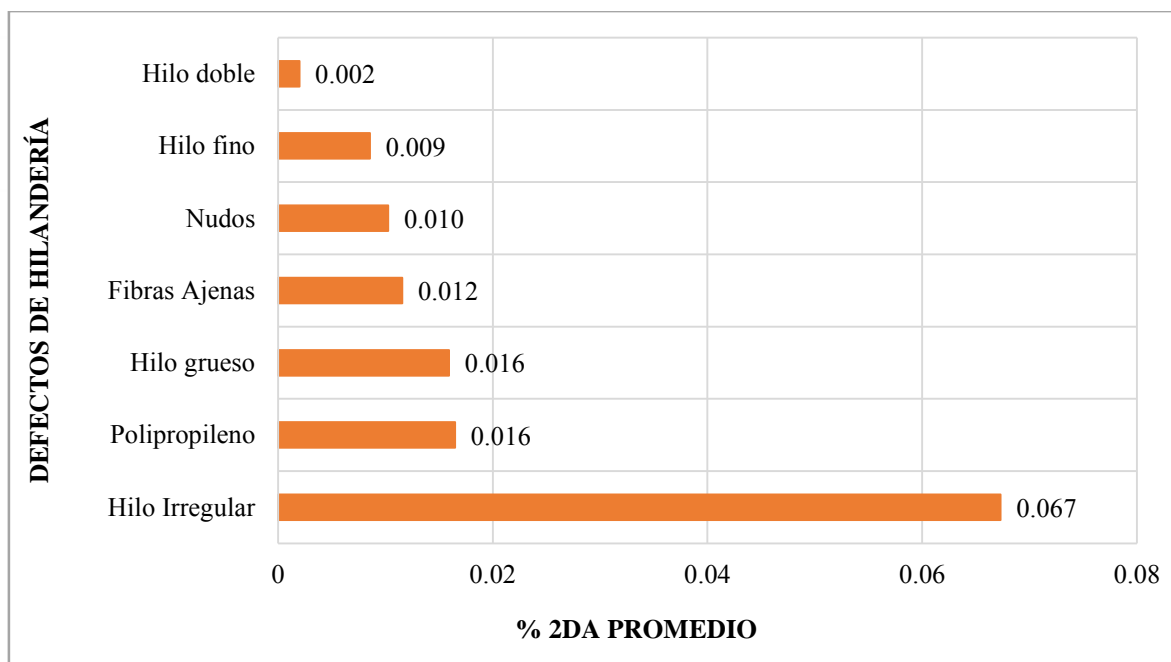


Figura 51. Principales defectos de hilandería generadores de tela de segunda calidad 2016.

Una vez que una tela inicia su proceso de tejido, el primer rollo de 200 metros, también llamado rollo de calidad, es separado para su revisión inmediata por los operarios de revisión de tela cruda en el área de PCP. Este rollo es revisado contra la ficha técnica de la tela para validar que el diseño (patrón) sea el correcto; de encontrarse errado, inmediatamente se debe avisar al área de Tejeduría para su corrección en el telar (para el resto de la producción). En caso que la falla encontrada sea imposible de recuperar —por ejemplo, que la posición de los hilos de urdimbre sea incorrecta, lo cual es incorregible dado que los hilos en su totalidad se urden y engoman antes del proceso de tejido—, se debe elevar a las jefaturas, quienes tomarán la decisión de continuar el tejido o de reponer el pedido completo según la gravedad de la falla o su posición a lo ancho de la tela.

De igual manera, el operario de revisión debe verificar que este primer rollo contenga el mínimo de fallas de calidad: si la pieza contiene muchas fallas, es un indicio de que el resto de la tela en producción presentará un problema de tejido relacionado al hilado o al proceso de tejido en sí. En caso que la tela presente múltiples fallas de calidad, se debe alertar al

supervisor de Tejeduría para que durante el resto del proceso de tejido de la producción se tenga especial monitoreo del artículo, o en su defecto, se evalúe el realizar cambios de los parámetros de tejido (velocidad o tensión).

Luego de culminado el proceso de tejido y desmontado el telar, toda la tela cruda se lleva al área de PCP para su revisión al 100%. Durante el proceso de revisión, el operario debe realizar una planilla donde identifica y califica en una escala del 1 al 4, metro a metro, cada defecto que encuentra en la tela, según su magnitud o tamaño. El puntaje máximo para que las telas puedan calificarse como primera calidad es de 12 puntos por cada 100 metros cuadrados.

En la Tabla 59 se observa la planilla de revisión de una pieza de 470 metros. En esta pieza se observa que la primera falla, denominada trama acumulada, se encontró al metro 98, con una longitud de un metro de largo hasta el metro 99. Esta falla fue calificada por el operario de revisión con un puntaje de 4, lo que significa que es una falla grave. En el reporte se observa un resumen en la esquina superior derecha donde se indica el total del puntaje de la pieza (37), el defecto principal (claros) y los puntos por 100 metros cuadrados obtenidos según el metraje y ancho de la tela (4.5).

Salvo que la tela se encuentre con un nivel de defectos calificados como irrecuperables en los procesos de tintorería posteriores, toda tela cruda continúa su proceso productivo de manera regular. La evaluación final de la calidad de una tela siempre se realiza en su condición final como tela acabada (tal cual la requiere el cliente). La inspección al 100% en tela cruda sirve como un filtro para validar o no, de manera anticipada, el cumplimiento de las especificaciones de una tela en cuanto a diseño, principalmente.

Tabla 59

Mapa de Defectos de una Tela Revisada en Crudo

470 metros	Telar 139	Juego de Engomado: 21609002	10/10/2016			
Ancho de Tela 175 cm			Total de puntos: 37			
Inspector 520632 - Alfredo Salvador			Defecto Principal: 002 Claros			
Fecha: 11/10/2016			Puntos x 100 m ² : 4.5			
Comentario: NEPS/URD.T11.T02.T33.T28 UR						
Grupo	Código	Descripción	Inicio	Fin	Longitud	Puntos
TE	033	Trama Acumulada	98	99	1	4
TE	033	Trama Acumulada	143	144	1	3
TE	002	Claros	146	147	1	4
TE	011	Trama Rota	156	157	1	4
TE	002	Claros	252	253	1	3
TE	002	Claros	281	282	1	4
TE	028	Urdimbre Rota	346	347	1	3
TE	011	Trama Rota	400	401	1	4
TE	011	Trama Rota	410	411	1	4
TE	002	Claros	441	442	1	4
TE	804	Fin Pieza	470	470	0	0

Dentro de los indicadores de calidad, el área de Tejeduría tiene como objetivo el no exceder el 1.1% de generación de tela de segunda calidad por motivos de defectos propios del proceso de tejido. El año 2016 se obtuvo un promedio mensual de 1.17%. Los principales defectos encontrados fueron la urdimbre rota, las costuras (generadas en el desmonte de piezas del telar), las marcas de arranque, los tupidos, los claros, la trama floja y la trama acumulada, entre otros (ver Figura 52).

El área de Tintorería y Acabados debe controlar los parámetros de: encogimiento, ancho, densidad, solidez, abrasión, tracción y pilosidad al frote, entre otros. Estos valores son controlados conforme a las fichas técnicas de cada artículo de tela, según los procesos por los cuales atraviese el producto. El laboratorio de Tintorería es el encargado de la realización de todas las pruebas físicas o químicas a las telas para la validación de los estándares textiles

requeridos por los clientes o según las normas internacionales. Es el laboratorio quien da conformidad de las características técnicas del producto para su calificación como producto de primera calidad luego de terminar los procesos de acabado.

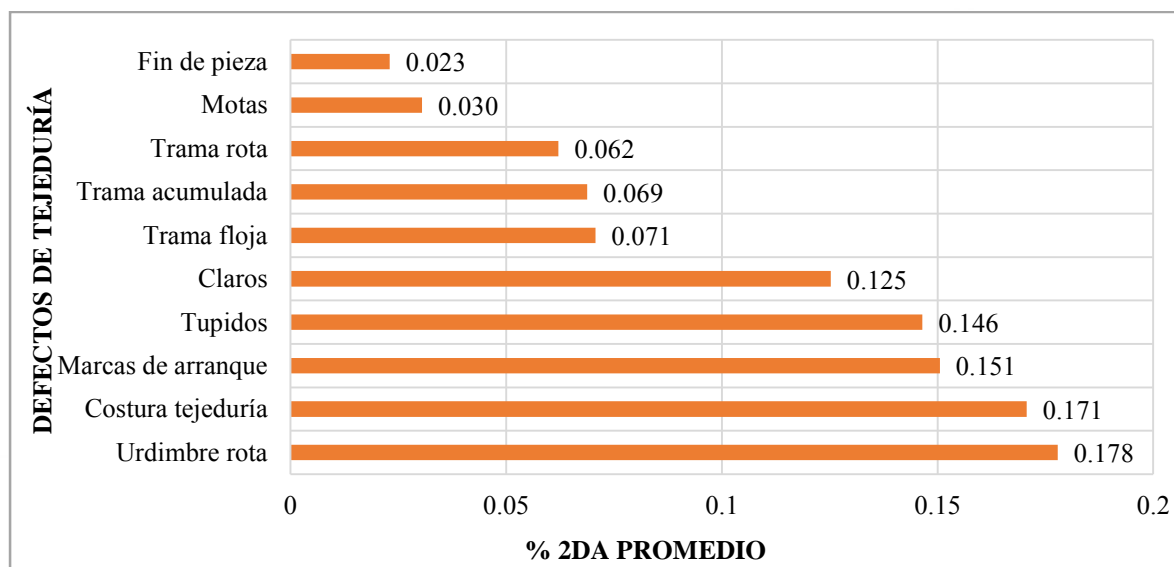


Figura 52. Principales defectos de tejeduría generadores de tela de segunda calidad 2016.

Asimismo, es el laboratorio de Tintorería el encargado de la emisión de las recetas para cada proceso en cada máquina según el artículo de tela o según sus características, por ejemplo, si son telas gruesas o livianas. Cada supervisor debe velar por el cumplimiento de las recetas en la operación, así como también respetar y asegurarse que las pruebas internas durante los procesos se efectúen correctamente.

Las telas teñidas se revisan antes de la etapa de acabado final al 100%. En esta revisión, el operario a cargo toma como mínimo tres muestras en diferentes metrajes (inicio, medio, fin) y se los entrega a la especialista de color para su evaluación. Además, el operario debe evaluar la uniformidad de la apariencia de la tela y alertar a la asistente de Calidad en primera instancia si detecta alguna irregularidad o defecto. En esta etapa se pueden hallar manchas de colorante, manchas blancas, cambio en la intensidad de color, entre otros. En esta etapa no se elabora aún ninguna planilla de revisión.

La calificación propiamente del color obtenido en una tela se encuentra a cargo de una especialista en colorimetría que pertenece al área de Calidad, no pertenece a ninguna área operativa propiamente. Esta persona realiza una inspección visual de la tela según muestreo, y además, emplea un espectrofotómetro con el cual realiza lectura de color y la compara con el estándar emitido por el área de Tintorería y aprobado por el cliente. Si la muestra tomada evidencia una diferencia contra el estándar, automáticamente el lote de tela queda rechazado y debe evaluarse su reproceso con la jefatura de Tintorería, quien evalúa su factibilidad.

Toda tela acabada se revisa al 100%. Los operarios de revisión de tela acabada deben realizar una planilla de revisión o mapa de defectos por cada lote revisado. Esta planilla sirve de guía al operario de doblado, quien se encarga de separar en rollos las partes calificadas como primera calidad de las de segunda calidad o que contienen defectos. Una vez culminado el proceso de doblado, se empaquetan los rollos obtenidos y se despacha la tela al almacén de productos terminados.

Dentro de los indicadores de calidad, el área de Tintorería tiene como objetivo el no exceder el 1.5% de generación de tela de segunda calidad debido a defectos propios de los procesos de tintorería. El año 2016 se obtuvo un promedio mensual de 2.62%. Los principales defectos generados fueron marcas de quebradura, fuera de tono, repliques de costuras, inicio y fin de proceso, manchas de grasa, manchas de óptico, manchas blancas, entre otros (ver Figura 53).

El área de Tintorería es la única que lleva dos indicadores que miden el nivel de reprocesos como parte de los objetivos de calidad para seguimiento y conocimiento de todas las jefaturas. El primer indicador de nivel de reprocesos hace referencia a la cantidad de metros reprocesados de tela acabada debido al incumplimiento de los estándares establecidos. Este indicador en el año 2016 alcanzó un promedio de 13.5% mensual, con un objetivo planteado por la Gerencia de 3.5%.

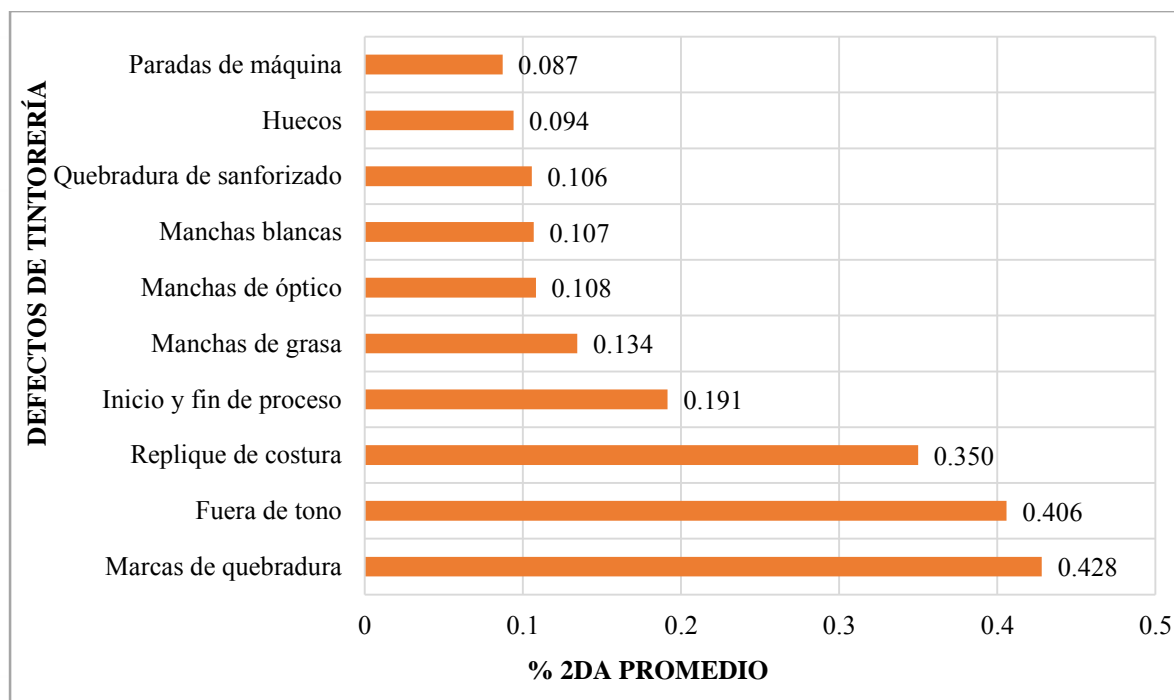


Figura 53. Principales defectos de tintorería generadores de tela de segunda calidad 2016.

El segundo indicador de nivel de reprocesos hace referencia a la cantidad de metros reteñidos, es decir, la cantidad de metros que tuvieron que teñirse más de una vez debido al incumplimiento del estándar de color requerido. Este indicador en el año 2016 alcanzó un promedio de 15.49% mensual, con un objetivo planteado por la Gerencia de 7.5%.

Finalmente, el indicador principal de medición de calidad en telas es el del porcentaje de generación de telas calificadas como no exportables. A este indicador se le denomina como Porcentaje de no Exportable (NE) y tiene un objetivo de 3.5% sobre las telas acabadas producidas. Al cierre de 2016, el promedio anual se encontraba alrededor de 5.4%, lo que equivale a ventas perdidas por alrededor de 2 millones de dólares para la empresa. Los principales generadores de telas no exportables fueron las áreas de Tintorería (con un 49% de participación en el indicador) y Tejeduría (con una participación del 22% en el indicador).

En la Tabla 60 se muestra el detalle de los diferentes componentes de este indicador, donde se evidencia la participación de las diferentes áreas operativas, así como los resultados obtenidos al 2015 y 2016 en promedio. Se observan mejoras en los indicadores de tintorería y

estampado principalmente. En ambos casos, la reducción de defectos de calidad se ha concentrado en la disminución de generación de saldos por motivos de tela clasificada como fuera de tono, cuyo principal motor de mejora ha sido la estandarización de procesos, elaboración de manuales de las máquinas y capacitación y sensibilización al personal operario.

Tabla 60

Evolución del Indicador de Porcentaje de Tela no Exportable, 2016

Componentes NE	Promedio 2015	Promedio 2016
NE Hilandería	0.16	0.15
NE Tejeduría	1.22	1.17
NE Tintorería	3.58	2.62
NE Estampado	0.53	0.27
NE Pieza Chica	0.54	0.41
NE Muestras	0.15	0.15
NE Retazos	0.61	0.59
NE Otros	0.00	0.01
% No exportable	6.79	5.38

12.3 Propuestas de Mejora

Se propone como primera medida atacar la generación de tela clasificada como No Exportable (NE) o de segunda calidad debido al defecto de manchas de manipuleo. Textiles S.A. deberá implementar medidas de prevención y control para la limpieza y manipuleo de las telas. Se tiene un indicador de NE por motivo de manchas de manipuleo en 0.1% sobre el total de la producción en el año 2016. Esto significa alrededor de 700 metros de tela desperdiciada al mes, o un equivalente a US\$ 3,500 mensuales, debido a la manipulación sin medida que realizan los operarios en las telas (incluye la escritura manual con marcadores indelebles realizada para identificación de tela y lote).

En la Tabla 61 se detallan las actividades propuestas para la implementación de esta medida que involucra un trabajo de primera mano con el personal operario, así como su impacto económico.

Tabla 61

Propuesta de Mejora para Reducir las Manchas de Manipuleo en Tela

Propuesta	Actividades	Beneficios	Impacto económico
Implementar medidas con el personal operario orientadas a la limpieza en la zona de trabajo.	- Fomentar la limpieza y lavado de manos. Adquirir dispensadores de gel para manos y colocarlos en PCP y Tintorería.	- Reducción del 30% de tela no exportable debido a manchas de manipuleo.	- Costo de materiales de S/. 720.
	- Emplear cobertores de plástico para cubrir las telas cuando se realiza la limpieza de máquinas.	- Incremento de venta de tela.	- Ahorro de S/. 8,316 por reducción de inventario de tela mermada.
	- Delimitar el área de identificación de tela a un máximo 20 cm del borde. Implementar guía o plantilla fabricada en triplay para uso del operario.	- Generación de cultura de calidad entre los operarios.	- Ingresos por venta de la tela: S/. 41,580.
	- Capacitación de personal.		- Beneficio neto: S/. 49,176 anuales.

Continuando con la estandarización de procesos, se propone culminar la elaboración de manuales de proceso por cada máquina en el área de Tintorería, dado que es la principal área generadora de tela defectuosa o no exportable. Esta propuesta tendría un impacto directo sobre el porcentaje de tela clasificada como fuera de tono, la cual alcanza niveles de 0.52% de la producción. Este porcentaje implica alrededor de 3,400 metros o un equivalente a US\$ 17,000 de venta perdida de manera mensual.

Asimismo, esta propuesta también tendría un impacto positivo en los reclamos recibidos de clientes por motivos de mala calidad originados en los procesos de Tintorería, los cuales alcanzan los US\$ 60,000 anuales.

En la Tabla 62 se detallan las actividades a seguir para la implementación de esta medida, la cual tiene un impacto positivo en indicadores que ya se han venido evidenciando en la empresa conforme se han ido generando los manuales máquina por máquina. El impacto económico de esta propuesta alcanza los S/. 97,734 anuales.

Tabla 62

Propuesta de Mejora para Implementación de Estándares de Proceso en Tintorería

Propuesta	Actividades	Beneficios	Impacto económico
Implementar estándares de proceso en Tintorería (elaboración de manuales)	<ul style="list-style-type: none"> - Completar la estandarización y manuales para cada máquina en el área de Tintorería. Se tiene un avance del 20% del total de máquinas con manuales ya culminados. - Priorizar las máquinas involucradas en la etapa de preparación (procesos húmedos). - Realizar capacitación al personal para la correcta lectura de los manuales (tomar examen). - Colocar <i>check list</i> de validación de parámetros de procesos en todas las máquinas para uso y control del operario. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción del 10% de las notas de crédito por reclamos de calidad debido a Tintorería. - Reducción en 1% al nivel de reprocesos de tela. - Reducción del 10% de tela no exportable calificada como fuera de tono. - Incremento de venta de tela. 	<ul style="list-style-type: none"> - Costo mano de obra y capacitaciones de S/. 26,850. - Ahorro de S/. 57,264 por reducción de inventario de tela mermada, reducción de reclamos y reprocesos. - Ingresos por venta de la tela S/. 67,320. - Beneficio neto de S/. 97,734 anuales.

Una tercera propuesta está relacionada con la revisión al 100% de la tela en su etapa intermedia, cuando recién ha salido del área de Tejeduría. La revisión de tela cruda al 100% tiene un principal impacto en el *lead time* de producción, pues añade al menos dos días al flujo natural del producto. Además, el 99.95% de las telas crudas ingresan a la etapa de preparación, indistintamente de la calidad obtenida en la etapa de revisión en crudo. Solo el 0.05% de telas crudas no ingresa directamente y requieren acciones relacionadas con calidad en otras áreas (revisión de lotes de hilo, revisiones de parámetros de proceso, entre otros).

En la Tabla 63 se detallan las actividades a seguir para la implementación de esta propuesta, que tiene como fin eliminar la revisión al 100% e implementar una revisión por muestreo según incidencias de calidad por familia de productos.

Tabla 63

Propuesta de Mejora para Eliminar la Revisión del 100% de Tela Cruda

Propuesta	Actividades	Beneficios	Impacto en indicadores
Eliminar la revisión del 100% de tela cruda e implementar la revisión por muestreo o según histórico.	<ul style="list-style-type: none"> - Analizar y agrupar las telas según familia de productos (construcción similar: tafetán, sarga, satén, oxford, dobby). - Medir niveles de producción de tejido por familia de productos. - Analizar indicador de NE de cada familia de productos según histórico e identificar la participación del área de Tejeduría. - Implementar la revisión de tela cruda al 100% solo para las familias de telas cuya participación de NE generadas por Tejeduría se encuentre por encima del 5%. - Capacitar al personal operario de revisión. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de dos operarios de revisión de tela. - Reducción del <i>lead time</i> de producción en 1.5 días. 	<ul style="list-style-type: none"> - Costo de mano de obra y capacitación de personal: S/. 8,880. - Ahorro en costos de producción de S/. 32,400. - Beneficio neto: S/. 23,520 anuales.

La última propuesta hace referencia también a los requisitos de la norma ISO 9001:2015, donde se debe implementar una evaluación de riesgos y establecer planes de acción para mitigarlos. Dado que la empresa aún no cuenta con esta parte elaborada, en la Figura 54, Figura 55 y la Figura 56 se propone la caracterización de los tres procesos principales como primer paso.

Finalmente, se recomienda que sean las jefaturas de las áreas las que deben participar de la reunión de calidad semanal y no los asistentes. Si la calidad se delega y no es asumida como prioridad por la misma jefatura, es difícil que el personal operario la asuma como pieza

clave en sus labores. Cada jefatura de área debe elaborar un reporte mensual donde se expliquen o justifiquen los indicadores obtenidos y presentarlo a la Gerencia General. En este reporte se deberán plantear propuestas o medidas correctivas para las causas determinadas. El SGC debe ser responsable del seguimiento.

NOMBRE DEL PROCESO	Hilandería
RESPONSABLE DEL PROCESO	Jefe de Hilandería - Planta 5
OBJETIVO DEL PROCESO	Producir hilados con uso eficiente de materia prima
ALCANCE DEL PROCESO	Desde la recepción de fardos de algodón de almacén hasta la entrega del hilado al Almacén de Hilos.

S	PROVEEDORES	Auxiliar almacén de fardos
I	ENTRADAS	Fardos de algodón
P	ACTIVIDADES DEL PROCESO	Recibir fardos de algodón
		Apertura y carga a líneas de limpieza
		Limpieza y separación de fibras extrañas
		set-up de máquina y producción de rollos en batán
		set-up de máquina y producción de cintas en cardas
		set-up de máquina y producción de cintas en manuales
		set-up de máquina y producción de hilado en mecheras
		set-up de máquina y producción de Hilado en continuas
O	SALIDAS	Conos de hilo
C	CLIENTES	Auxiliar almacén de hilos

CONTROLES DEL PROCESO	CRITERIOS DE OPERACIÓN
Segundas por Hilandería en tela Cruda	% de segundas por hilandería en tela cruda < Lím. Sup. 2.5%
Segundas por Hilandería en tela Acabada	% de segundas por hilandería en tela acabada < Lím. Sup. 0.20%
Estándares de Pre-Hilandería	Cumplimiento de estándares
Estándares de Hilandería y Post-hilandería	Cumplimiento de estándares
Procedimientos e Instructivos registrados en el SGC	Cumplimiento de procedimientos

RECURSOS DEL PROCESO
RECURSO HUMANO:
80 personas (1 jefatura, 1 asistente, 8 supervisores, 5 auxiliares, 10 técnicos mecánicos y 55 operarios).
INFRAESTRUCTURA:
Hardware: Máquina de Limpieza de algodón, Cardas, Manuales, Mecheras, Peinadoras, Máquinas de hilado (Continuas), Máquinas de enconado. Software: ERP TIM (Textile Integrated Manufacturing).
AMBIENTE DE TRABAJO:
El área es de 3,700 metros ² y cuenta con iluminación y vías de ventilación.

Figura 54. Caracterización del proceso de hilandería.

NOMBRE DEL PROCESO	Tejeduría
RESPONSABLE DEL PROCESO	Jefe de Tejeduría
OBJETIVO DEL PROCESO	Abastecimiento continuo al área de Tintorería
ALCANCE DEL PROCESO	Desde la recepción de conos de hilos de almacén hasta la entrega de tela cruda a Almacén de Crudo.

S	PROVEEDORES	Auxiliar almacén de hilos
I	ENTRADAS	Conos de hilo
P	ACTIVIDADES DEL PROCESO	Recibir conos de hilos del almacén
		Urdir de manera directa o seccional
		Engomar rollos de hilos urdidos
		Pasar o Remetir rollos de hilos engomados
		Preparar telar, acoplar los hilos pasados o remetidos al telar
		Tejer tela
		Revisar los primeros 200 metros de tela
		Realizar ajustes de telar y tejer
		Desmontar telar y entregar rollos de Tela
O	SALIDAS	Tela cruda
C	CLIENTES	Auxiliar de almacén de tela cruda

CONTROLES DEL PROCESO	CRITERIOS DE OPERACIÓN
Incidencia de defectos en tela Cruda	Puntos / 100m Lineal < Lím. Sup. 8.0
Segundas por Tejeduría en tela Cruda	% de segundas por tejeduría en tela cruda < Lím. Sup. 6.5%
Segundas por Tejeduría en tela Acabada	% de segundas por tejeduría en tela acabada < Lím. Sup. 1.10%
Estándares de Pre-Tejeduría	Cumplimiento de estándares
Estándares de Tejeduría	Cumplimiento de estándares
Procedimientos e Instructivos registrados en el SGC	Cumplimiento de procedimientos

RECURSOS DEL PROCESO
RECURSO HUMANO:
105 personas (1 jefatura, 1 asistente, 8 supervisores, 5 auxiliares, 15 técnicos mecánicos y 75 operarios).
INFRAESTRUCTURA:
Hardware: Máquina de Urdido, Máquina de Engomado, Remetedora, Telares, Máquinas de Revisión. Software: ERP TIM (Textile Integrated Manufacturing). Software: ERP TIM (Textile Integrated Manufacturing).
AMBIENTE DE TRABAJO:
El área es de 4,900 metros ² y cuenta con niveles aceptables de iluminación, temperatura y ventilación.

Figura 55. Caracterización del proceso de tejeduría.

NOMBRE DEL PROCESO	Tintorería
RESPONSABLE DEL PROCESO	Jefe de Tintorería
OBJETIVO DEL PROCESO	Producción de tela acabada en el menor tiempo posible
ALCANCE DEL PROCESO	Desde la recepción de tela cruda hasta la entrega de tela acabada a PCP

S	PROVEEDORES	Auxiliar de tela cruda
I	ENTRADAS	Tela cruda
P	ACTIVIDADES DEL PROCESO	Recibe bobina de tela cruda con lote de tela y deja bobina en cola de Gaseo
		Set-up de máquina e inicio de proceso de Gaseo (inicio de preparación).
		Preparación de tela: procesos húmedos varios hasta secado.
		Desacopla bobina a la salida del proceso de secado y lleva bobina a sgte proceso.
		Set-up de máquina e inicio de proceso de Impregnado (inicio de acabado).
		Acabo de tela: proceso secos varios hasta sanforizado.
O	SALIDAS	Desacopla bobina a la salida del proceso de sanforizado y lleva bobina a PCP.
		Deja bobina de tela acabada en zona de revisión en PCP.
C	CLIENTES	Operario de revisión de tela acabada

CONTROLES DEL PROCESO	CRITERIOS DE OPERACIÓN
Segundas por Tintorería en tela Acabada	% de segundas por tintorería en tela acabada < Lím. Sup. 1.50%
Reprocesos de tela Acabada	% de metros reprocesados en tela acabada < Lím. Sup. 3.5%
Reprocesos de teñido en Foulard	% de metros reprocesados en tela teñida < Lím. Sup. 7.5%
Segundas por Fuera de Tono	% de segundas por tejeduría en tela acabada < Lím. Sup. 1.30%
Estándares de proceso - Manuales	Cumplimiento de estándares
Procedimientos e Instructivos registrados en el SGC	Cumplimiento de procedimientos

RECURSOS DEL PROCESO
RECURSO HUMANO:
87 personas (1 jefatura, 1 asistente, 6 supervisores, 4 auxiliares, 18 técnicos de laboratorio y 57 operarios).
INFRAESTRUCTURA:
Hardware: Chamuscadora/Caseadora, Blaqueadora, Mercerizadora, Pad Steam, Lavadora, Jigger, Rama Monforts, Rama Bacock, Cepilladora, Calandra, Percha, Sanforizadora. Software: ERP TIM (Textile Integrated Manufacturing).
AMBIENTE DE TRABAJO:
El área es de 3,300 metros ² y cuenta con niveles aceptable de iluminación, temperatura y ventilación.

Figura 56. Caracterización del proceso de tintorería.

12.4 Conclusiones

- La revisión al 100% en tela cruda es innecesaria. Todas las telas que se tejen se acaban, por lo tanto, el revisarlas previamente y al 100% solo se está incrementando tiempo y costo al proceso productivo y no es útil, sino solo para un porcentaje de artículos de tela de menor proporción respecto del total de la producción.

- El objetivo planteado para el indicador de tela no exportable y los indicadores de reprocesos para el área de Tintorería se encuentran muy por debajo de los valores obtenidos en 2016. Los indicadores de reprocesos evidencian problemas en la gestión misma del área y el control de sus procesos.
- El 88% de los objetivos de calidad se encuentran por debajo o incumpliendo su objetivo. Esto puede significar que existe una gestión deficiente o que no existe un correcto planteamiento y definición de objetivos. Las acciones correctivas planteadas en el año no han logrado alcanzar los valores esperados.



Capítulo XIII: Gestión del Mantenimiento

El principal objetivo del área de Mantenimiento dentro de Textiles S.A. es garantizar la disponibilidad y confiabilidad de los equipos e infraestructura de la empresa, manteniéndolos en condiciones óptimas y preservando la vida útil del activo con altos estándares de calidad, seguridad y medio ambiente.

Esta área cuenta con una estructura jerárquica dividida, ya que el área de Hilandería y Tejeduría tiene su propio personal de mantenimiento por las actividades especializadas y flexibilidad que se requieren. En la Figura 57 se muestra el organigrama del área principal, liderada por la jefatura de Mantenimiento, que tiene a su cargo 25 personas: dos supervisores distribuidos en mantenimiento eléctrico y mecánico, quienes son los responsables de verificar que los trabajos asignados en el día se ejecuten adecuadamente y de acuerdo con el programa de planificación de actividades, y técnicos y auxiliares que trabajan en tres turnos.

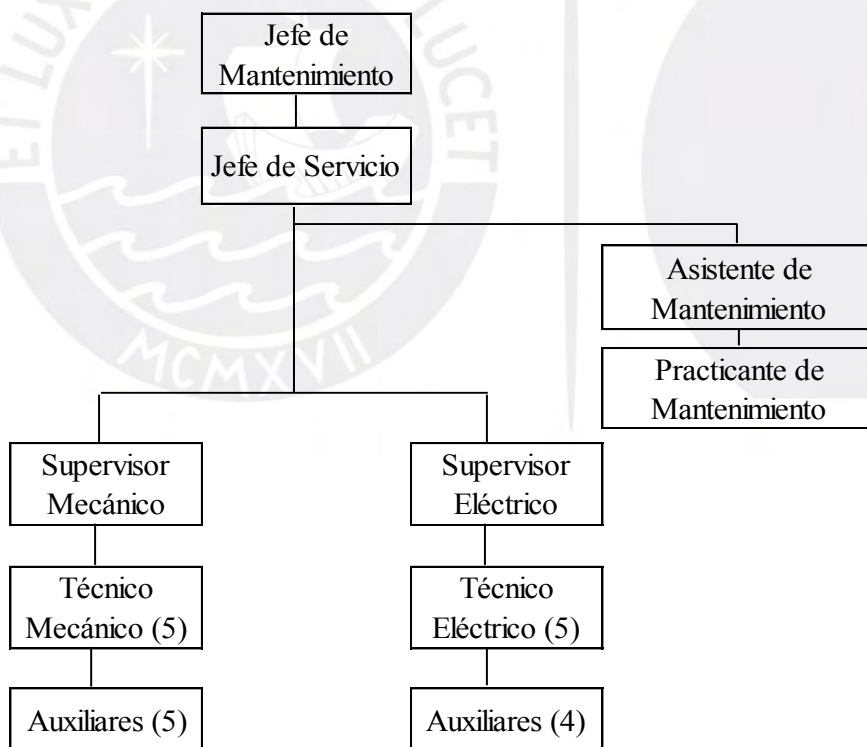


Figura 57. Organigrama del área de Mantenimiento.

Los auxiliares realizan trabajos de carpintería o soldadura básica; los trabajos complejos se tercerizan y se realizan a través del área de Compras. Los principales servicios

subcontratados tienen como propósito efectuar el mantenimiento de la infraestructura, como servicio de limpieza y cambios de fluorescentes, mantenimiento de aire acondicionado y limpieza general de la planta. De la misma manera, se contratan servicios especializados, como montaje o traslado de máquinas con su respectiva instalación eléctrica, perfilado y vulcanizado de rodillos, y obras civiles.

Con respecto a las áreas de Hilandería y Tejeduría, los técnicos mecánicos reportan directamente a la jefatura del proceso y también trabajan en tres turnos (ver Figura 58). Ambas estructuras están bajo el cargo de la Gerencia Técnica, quien vela por el cumplimiento de los objetivos del área.

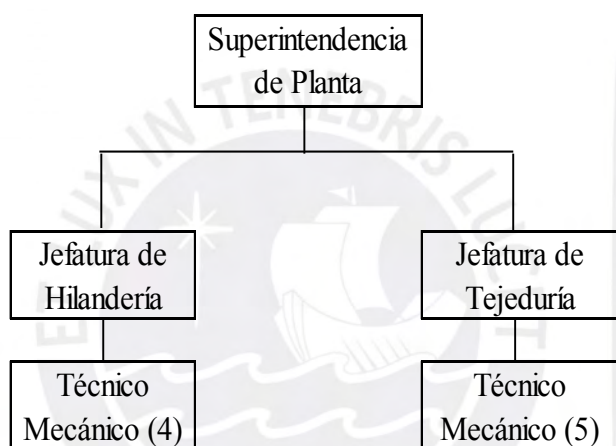


Figura 58. Estructura de mantenimiento en el área de Hilandería y Tejeduría.

Textiles S.A. cuenta con 241 máquinas distribuidas por área en toda la planta. Cada máquina cuenta con su respectiva codificación, ya que tienen diferentes modelos, capacidades y funcionalidades. Las áreas de Tejeduría y Tintorería disponen de la mayor cantidad de máquinas, las cuales representan el 51% y 24.1%, respectivamente (ver Tabla 64).

Tabla 64

Cantidad de Equipos por Área

Área	Cantidad	Porcentaje (%)
Hilandería	45	18.7
Tejeduría	123	51.0
Tintorería	58	24.1
Estampado	3	1.2
PCP	12	5.0
Total	241	100.0

La maquinaria en Textiles S.A. se ha mantenido prácticamente constante entre 2012 y 2016, el cual representa en el último año S/. 356'861,000, que son el 50% del total de activos fijos (ver Tabla 65).

Tabla 65

Maquinaria y Equipos de Textiles S.A. (miles de soles)

Balance general	2012	2013	2014	2015	2016
Maquinaria y equipo	350,793	354,582	355,275	355,308	356,861

Cada área cuenta con maquinaria importante, por lo que es imprescindible contar con personal altamente calificado para su mantenimiento. En la Tabla 66, Tabla 67 y la Tabla 68 se cuenta el detalle de cada área.

Tabla 66

Listado de Máquinas de Hilandería

Área	Cód.	Descripción del centro de trabajo	Cantidad
Hilandería	51180	Carda	6
	51185	Manuar	8
	51190	Peinadora	2
	51202	SSM	5
	51205	Schlaflhor 338	6
	51206	Schlaflhor 138	6
	51207	Schweiter	6
	51321	Enconadora	6
Total			45

Tabla 67

Listado de Máquinas de Tintorería

Área	Cód.	Descripción del centro de trabajo	Cantidad
Tintorería	54111	Gaseadora	1
	54112	Blanqueadora	1
	54113	Lavadora	1
	54115	Merceriza. Ben	1
	54116	Pad Steam	1
	54140	Cepilladora	1
	54211	Jumbo Jigger	1
	54212	Foulard K 1600	1
	54213	Thermex	1
	54214	Flash Ager	1
	54215	Foulard K 1800	1
	54221	Te.Thies 200kg	3
	54224	Te.Thies 100kg	3
	54227	Te.Thies 50kg	4
	54229	Te.Thies 8kg	1
	54232	Te.Thies 16kg	1
	54233	Te.Thies 216kg	2
	54234	Centrifu.108kg	2
	54234	Centrifu.108kg	2
	54411	Rama Monforts	1
	54412	Sanforizadora	1
	54413	Calandra	1
	54415	Perchadora	1
	54416	Rama Babcock	1
54513	Estac. Reposo	24	
Total			58

Para efectuar la gestión de todos estos equipos, el área de Mantenimiento utiliza el *software* Intelimant, que permite la interacción con otros procesos (compras, almacén, finanzas, entre otros) por ser de carácter modular. Para ello, es necesario ingresar toda la información desde que el equipo es recibido por la planta hasta que esté fuera de servicio, con la finalidad de programar los mantenimientos preventivos y correctivos correspondientes a cada uno y así lograr una gestión efectiva de los activos de la empresa.

Tabla 68

Listado de Máquinas de Tejeduría, Estampado y PCP

Área	Cód.	Descripción del centro de trabajo	Cantidad
Tejeduría	53111	Urd. directa	1
	53112	Urd. seccional	1
	53113	Urd. secc.2	1
	53121	Engomadora Suc	1
	53122	Engomadora Ben	1
	53134	Pasado automático	3
	53191	Telar GTM-4R	4
	53197	Urddid. Suzuki	2
	53198	Urd. Suzuki 16	2
	53205	S130 Db 4 col	2
	53210	S130 Db 1 col	12
	53215	S153 Exc 1 col	11
	53220	S153 Exc 2 col	6
	53230	S153 Db 1 col	1
	53300	Pic O Db 4 col	10
	53305	Pic OP Db 4 col	10
	53310	Pic OP8 Db 4 col	10
	53315	Pic OP8 Db 6 col	10
	53320	Pic Exc 4 col	10
	53325	Pic Exc 2 col	10
53335	Pic Opt 8 col	15	
Total			123
Estampado	55221	Estamp. Stork	1
	55222	Vaporiz. Arioli	1
	56111	Enrolladora	1
Total			3
PCP	56113	Rev. Tela C/P	3
	56114	Rev. Te. Anch. C/P	1
	56121	Rev. Tela P/S/A	4
	56122	Enrolladora/Doblado	3
	56123	Enrolladora/Revisadora C	1
Total			12

Con respecto a indicadores de mantenimiento, Textiles S.A. no cuenta con indicadores estandarizados, ya que cada área mide la eficiencia de los equipos principales según la información proveniente del mismo equipo. En su mayoría, solo calcula la eficiencia del equipo por el sistema TIM (*Textile Integrated Manufacturing*). Sin embargo, desde agosto del 2017 se implementó el indicador porcentaje de horas de paro por mantenimiento de los

equipos críticos, tal y como se muestra en la Tabla 69. Este indicador considera la relación entre sumatoria de horas paradas y valor máximo de las horas programadas, multiplicado por 100%.

$$\text{Porcentaje de Horas de Paro} = \frac{\Sigma \text{de horas paradas}}{\text{Valor máximo de las horas programadas}} \times 100\%$$

Tabla 69

Porcentaje de Horas de Paro por Mantenimiento de los Equipos Críticos en Tintorería

Equipos críticos	ago-16	sep-16	oct-16	nov-16	dic-16
Gaseadora	0.0	0.2	0.3	0.6	1.1
Mercerizadora	3.9	20.8	12.3	6.5	2.8
Lavadora	0.7	23.0	8.0	1.7	3.2
Rama Monforts	11.5	0.5	0.0	0.3	4.1
Rama Babcock	1.2	0.3	0.3	0.9	0.7

Como se puede observar, la máquina que tiene mayor cantidad de horas parada es la Rama Monforts, seguida por la lavadora y mercerizadora. Cabe mencionar que Textiles S.A. también podría hallar indicadores universales, como disponibilidad mecánica, con dicha información.

Es importante que el área de Mantenimiento estandarice los indicadores para todas las áreas y que el acceso a la información de Hilandería y Tejeduría sea automático. Asimismo, luego de haber estandarizado la medición en todos los procesos, es importante implementar más indicadores que verifiquen la eficacia del mantenimiento como el *Mean Time Between Failure* (MTBF) o el *Mean Time To Repair* (MTTR).

13.1 Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo se efectúa a través del llenado de boletas denominadas *orden de trabajo - sección de mantenimiento* (ver Figura 59). Cualquier área que tenga fallas o paradas intempestivas en el equipo puede generar una orden de tipo mecánica o eléctrica. Este trabajo es coordinado entre el jefe de Área y el supervisor de Mantenimiento, quien se

encarga de inspeccionar el equipo para establecer la solución y asignar los materiales que se requieren para la reparación. Cabe resaltar que el jefe de Área es la persona que indica si es necesario que el equipo sea intervenido instantáneamente o no, teniendo en cuenta el programa de producción y las holguras.

TEXTILES		Orden de Trabajo - Sección Mantenimiento		N° 078953	
DE	<input type="text"/>	MAQUINA	<input type="text"/>	FECHA:	
A	<input type="text"/>	MECANICA	<input type="checkbox"/>	ELECTRICIDAD	<input type="checkbox"/>
TRABAJO SOLICITADO:					
SOLUCIÓN:					
MATERIAL Y OBSERVACIONES:					
	FECHA	HORA	V°B°	EJECUTADO:	INGRESADO AL SISTEMA: <input type="checkbox"/> PASA A HISTORIAL
DEVUELTO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
ENTREGA	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	RECIBIDO:	
TOTAL HORAS	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

Figura 59. Boleta de orden de trabajo.

Luego, esta orden de trabajo es ingresada al *software* Intelimant de manera manual, donde se asocian también todos los recursos que se deben emplear, tales como repuestos, horas hombres, maquinaria de mantenimiento, responsable de la actividad, o si es necesario, subcontrata de un servicio específico. Este *software* permite rastrear los avances de los trabajos y los pendientes por ejecutar; asimismo, tiene habilitado el módulo de costos, pero no se utiliza, ya que se lleva de manera manual en documentos Excel. Cabe mencionar que el *software* permite ingresar un valor de prioridad para las actividades de mantenimiento, pero no se utiliza.

13.2 Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo se realiza también a través del *software* Intelimant. Para ello, se registra toda la información del equipo que proviene del fabricante. Esta información principalmente describe todos los mantenimientos que se deberán efectuar para preservar la vida útil del equipo considerando la frecuencia para realizarlo. Entre los parámetros principales de frecuencia se tienen los días trabajados, los metrajes o los kilogramos producidos (ver Figura 60). Esto permite que se generen las órdenes de trabajo automáticamente de manera diaria, semanal o mensual. De esta manera se puede ver la carga asignada a cada técnico y la programación de actividades por día.



Tarea	Frecuencia	Unidad	Descripción
1	56	Días	- Limpieza y revisión de motores y tableros eléctricos
4	1440	Días	- Cambio de rodajes del motor 1B1M0 del Ventilador del Motor plegador.02 Rodajes 62
5	1800	Días	- Cambio de rodajes del motor 1B1M1 del Plegador.
6	1440	Días	-Cambio de rodajes del motor 1T1M0 del Ventilador de Rodillo arrast. cab.02 Rodajes 6
7	1800	Días	- Cambio de rodajes del motor 1TM1 del Rodillo arrastre del Cabezal.
15	2880	Días	- Cambio de rodajes del motor 1M25 del Vel. Rod. Transp. Cabezal.
16	2880	Días	- Cambio de rodajes del motor 2M1 de la Bomba goma alim. Ollas.
20	1440	Días	- Cambio de rodajes del motor 10M1 del Extractor 1.RODAJES 6205
21	1440	Días	- Cambio de rodajes del motor 10M10 del Extractor 2.
22			- Cambio de rodajes del motor del Agitador olla 1.
23			- Cambio de rodajes del motor del Agitador olla 2.
24	2160	Días	- Cambio de rodajes del Mezclador.
27	2160	Días	- Cambio de rodajes del motor 11A1M11 de la Bomba recirculación de goma.RODAJES
29	2160	Días	- Cambio de rodajes del motor 11A1M41 del Estiraje de entrada.
30	2160	Días	- Cambio de rodajes del motor 11A1M43 del Estiraje de salida.
31	2160	Días	- Cambio de rodajes del motor 11A1M55 del Transporte goma olla a batea.RODAJES 6
33	2160	Días	- Cambio de rodajes del motor 11A2M11 de la Bomba de recirculación de goma.RODA.

Figura 60. Actividades de mantenimiento preventivo.

Cabe resaltar que también se realizan paradas completas de planta para efectuar lubricación, limpieza, cambio de componentes a los equipos o alguna otra actividad especializada que involucre varias áreas y tareas; mayormente se realiza en feriados largos o a fin de año para no perjudicar la programación de producción.

Sin embargo, a pesar de que se cuenta con un software especializado para gestionar el mantenimiento, no se cumple con la programación de actividades al 100% y no se dispone

del detalle de las actividades específicas en los mantenimientos mayores, información clave para futuros mantenimientos o para identificar la causa-raíz de la falla (ver Figura 61).

Reporte Histórico Detallado				12/10/2016 COPIA	
N° OT	: 0000119316			CENTRO COSTO : 312000	
Cod. Equipo	: ENTE01	ENGOMADORA SUCKER MULLER			
Nivel	: 0000000000	ENGOMADORA SUCKER MULLER			
Componente	:				
N° de Tarea	: 1	Actividad	: PREVENTIVO ELECTRICO		
Tiempo Estimado	: 2 : 30 Hrs.	Acción	: LIMPIEZA		
Fecha Generación	: 05/09/2016	Area	: PRE TEJEDURIA ENGOMADO		
Fecha Emisión	: 05/09/2016	Falla	:		
Fecha Vencimiento	: 06/09/2016	Prioridad	:		
Ultima Lect. de Uso	: 0	Tiempo Real	: 0 : 0 Hrs.		
Otros Costos	: 10	Fecha de Inicio Real	: 25/09/2016		
Parada de Equipo	: NO : Hrs.	Fecha de Término Real	: 25/09/2016		
Costo por Parada	: S/. 00	Costo Total	: S/. 20.00		
Cantidad Hombres	: 1	H. H. Real	: 2.50		
Descripción	:				
- Limpieza y revisión de motores y tableros eléctricos					

Personal Operario :						
Tipo	Código	Apellidos y Nombres		Tiempo	Costo Hr.	Costo Total
ELECTRICISTA	PREL	PREVENTIVO ELECTRICO	ELECTRICO	2 : 30	4.00	10.00
Sub Total :					S/.	10.00

Figura 61. Reporte detallado de trabajo de mantenimiento preventivo.

Se han analizado ocho factores críticos de éxito para evaluar la gestión del Mantenimiento en Textiles S.A., considerando 100% cuando tienen un excelente desempeño y 0% cuando es inadecuado o nulo. El primer punto mostrado en la Tabla 70 es la identificación de la maquinaria, que tiene un 75% de cumplimiento, ya que se ha observado que el área de Mantenimiento no desactiva los equipos no operativos, distorsionando la programación y el presupuesto del mantenimiento.

Tabla 70

Identificación de Maquinaria

Factores a evaluar	Cumplimiento (%)
Identificación de maquinaria	
¿Están registrados en un sistema los equipos, con sus datos técnicos?	100
¿Se cuenta con una subdivisión de equipos en conjuntos?	100
¿La información de los equipos está actualizada (respecto de las modificaciones realizadas en ellos)?	50
¿La data de equipos de baja o en desuso es actualizada oportunamente en el sistema?	50

En la Tabla 71 se muestra el factor de evaluación de criticidad de equipos, teniendo como resultado el 30%, debido a que no existe una política de evaluación de criticidad para

priorizar los mantenimientos en la planta, a pesar de que el *software* Intelimant sí lo permite. Sin embargo, Textiles S.A. tiene conocimiento del impacto en la producción de cada equipo.

Tabla 71

Evaluación de Criticidad de Equipos

Factores a evaluar	Cumplimiento (%)
Evaluación de criticidad de equipos	
¿Están evaluadas las criticidades de los equipos y registradas en el sistema?	40
¿La gerencia y personal de supervisión conoce la norma de evaluación de criticidad y sabe cómo acceder a ella?	20
¿Se está evaluando y registrando la criticidad de los nuevos equipos instalados?	30

En la Tabla 72 se muestra que Textiles S.A. solo ha desarrollado el 67% en el cumplimiento de los planes de mantenimiento debido a que no realiza de manera estructurada el seguimiento a los mantenimientos preventivos o correctivos, a pesar de contar con el *software* Intelimant que le permite realizar dicha verificación.

Tabla 72

Planes de Mantenimiento

Factores a evaluar	Cumplimiento (%)
Planes de mantenimiento	
¿Está alineado el plan de mantenimiento hacia la conservación?	20
¿Existen rutinas de limpieza y cartillas de control de su ejecución?	80
¿Existen rutinas de lubricación y está registrada su ejecución en el sistema y archivadas las cartillas?	80
¿Existen rutinas de inspección en funcionamiento, hay evidencia de su cumplimiento en el sistema y programación de trabajos correctivos?	60
¿Se puede realizar una trazabilidad de al menos dos meses a una rutina, sea lubricación, inspección o limpieza?	90
¿Existen rutinas de inspección con máquina parada, hay evidencia de su cumplimiento o cartillas de la programación de trabajos correctivos?	65
¿Existe planes de revisiones de equipos parados con desarmados parciales?	20
¿Existen planes de mantenimientos mayores según su criticidad?	75
¿Existen planes de mantenimientos mayores cargados en el sistema?	75
¿Se ha coordinado con producción los tiempos requeridos para los mantenimientos mayores?	100

De la misma manera, no existen rutinas de inspección del área de Mantenimiento a los equipos: solo se inspecciona cuando el equipo ha salido de mantenimiento correctivo para verificar que esté funcionando correctamente en el área de Producción. Con respecto a los planes de mantenimiento mayor, sí se encuentran registrados en el software, pero no se especifican las actividades: solo se describen de manera general. Cabe resaltar que para estos mantenimientos se toma en cuenta la secuencia de la operación y el tiempo que tomará el mantenimiento.

En la Tabla 73 se muestra el factor de limpieza, lubricación e inspecciones, que tiene como promedio el 78% debido a que se observa equipos y zonas en la planta que no cuentan con una limpieza adecuada. Cabe mencionar que la metodología 5s no se encuentra implementada al 100%: solo se cumple en algunas áreas.

Tabla 73

Limpieza, Lubricación e Inspecciones

Factores a evaluar	Cumplimiento (%)
Limpieza, lubricación e inspecciones (ejecución)	
¿Se observa en la planta equipos limpios?	60
¿Se observa en la planta equipos lubricados?	80
¿Hay evidencia en planta de acciones de protección a partes delicadas de equipos y seguridad del personal?	90
¿Están cubiertas las anomalías que se detectan en el recorrido por la planta con el plan de inspecciones programadas?	70
¿Existe guía de lubricantes y está alineada con las recomendaciones de la DGA?	100
¿Los depósitos y ambientes de lubricantes se observan limpios y ordenados con su rotulación correspondiente?	65

En la Tabla 74, el factor de manejo de órdenes de mantenimiento se cumple al 55% debido a que existe mucha información que requiere digitalización con el fin de reducir el tiempo para el análisis de la información, lo cual es primordial para aumentar la confiabilidad de los equipos y, por ende, no perjudicar el ritmo de la producción.

Tabla 74

Manejo de Órdenes de Mantenimiento

Factores a evaluar	Cumplimiento (%)
Manejo de las órdenes de mantenimiento	
¿Se consideran los recursos de mano de obra necesaria para la programación de trabajos?	90
¿Se cumple el ciclo de programación de órdenes de mantenimiento?	70
¿Se generan avisos a los correctivos (emergencia o programados)?	90
¿Se detallan los trabajos realizados en las órdenes de mantenimiento y se notifican adecuadamente?	90
¿Los <i>planners</i> y programadores están realizando las funciones previstas para sus puestos?	80
¿Se están registrando y analizando las fallas de los equipos según paretos?	20
¿Se está realizando el análisis de causa-raíz en paradas menores de 30 min y tomando acciones correctivas?	0
¿Se están analizando pequeñas paradas o paradas mayores de 15 minutos con las tres preguntas y tomando acciones correctivas?	0

El factor de KPI y reuniones, mostrado en la Tabla 75, cuenta con un promedio de 30% debido a que no cuenta con indicadores estandarizados en todos los procesos. En el área de Tintorería se calculan las horas de paradas desde el mes de agosto de 2016, y en las áreas de Hilandería y Tejeduría se calcula la eficiencia del proceso. Asimismo, en las reuniones programadas en la empresa, el área de Mantenimiento no cuenta con una participación activa, salvo cuando es crítico para la operación.

Tabla 75

KPI y Reuniones

Factores a evaluar	Cumplimiento (%)
KPI y reuniones	
¿Hay reuniones periódicas, semanales entre mantenimiento y producción?	50
¿Estas reuniones son lideradas por los programadores de mantenimiento?	
¿Mantenimiento lleva un programa de los trabajos mecánicos y eléctricos a la reunión semanal, considerando sus horas hombre, repuestos y servicios?	20
¿Hay un registro y seguimiento de los indicadores? ¿Están al día?	20

En la Tabla 76 se evidencia que la gestión de repuestos solo se cumple al 51%, ya que no existe un presupuesto destinado a la compra de materiales y repuestos de mantenimiento; la adquisición se realiza conforme a la necesidad de la operación. Asimismo, se cuenta con un *sobrestock* de repuestos que tienen más de dos años de antigüedad y el personal no evalúa los repuestos considerados como críticos.

Tabla 76

Gestión de Repuestos

Factores a evaluar	Cumplimiento (%)
Gestión de repuestos	
¿El requerimiento de compra de materiales está sustentado con un presupuesto de gastos?	30
¿Existe un stock suficiente para garantizar oportunidad y eficiencia a las reparaciones?	90
¿El 90% de los repuestos no estratégicos tiene una permanencia menor de 2 años en almacén?	20
¿El 40% o más de los repuestos tienen un tiempo de almacenaje menor de 6 meses?	10
¿Se ha cumplido con la revisión programada de los inventarios de repuestos?	75
¿Se evalúan periódicamente los repuestos considerados como críticos?	50
¿Se está identificando la obsolescencia de repuestos ante las modificaciones o reemplazo de equipos o parte de ellos?	80

Con respecto a la Gestión Temprana de equipos (ver Tabla 77), se evidencia que se cumple al 88%, ya que la adquisición de nuevos equipos es realizada por la Gerencia Técnica, en coordinación con las áreas de Operaciones y de Mantenimiento. Cabe resaltar que el área de Mantenimiento es la responsable de instalar el equipo y garantizar su operatividad.

Tabla 77

Gestión de Temprana de Equipos

Factores a evaluar	Cumplimiento (%)
Gestión temprana de equipos	
¿Mantenimiento participa en las especificaciones de equipos nuevos?	100
¿Mantenimiento ha recibido entrenamiento en la operación o mantenimiento de equipos nuevos?	100
¿Mantenimiento ha recibido los manuales de mantenimiento y repuestos de los equipos nuevos?	85
¿Se han desarrollado los planes de mantenimiento (limpieza, lubricación e inspecciones) previos al arranque?	70
¿Se han desarrollado los planes de mantenimiento (inspecciones) e intervenciones mayores?	70
¿Se cuenta con repuestos para los primeros seis meses de operación del equipo?	100

Como resumen, en la Tabla 78, se puede concluir que la gestión de mantenimiento en Textiles S.A. cuenta con un cumplimiento del 59%, teniendo como factores más bajos la evaluación de la criticidad de equipos y KPI y reuniones con un 30%, los cuales son claves para contar con una adecuada gestión de mantenimiento.

13.3 Propuestas de Mejora

Uno de los principales problemas en mantenimiento es que Textiles S.A. no aplica las 5S en todas las áreas de la planta, lo que origina una disminución en la productividad de los técnicos de mantenimiento, operarios, y de la supervisión en general. Asimismo, el área no cuenta con una evaluación de criticidad de equipos, lo que dificulta la priorización de tareas en el área e impacta directamente en la disponibilidad mecánica de los equipos principales. Además, el área no dispone de indicadores estandarizados que midan la gestión de mantenimiento, por lo que es difícil establecer medidas correctivas o tener conocimiento de si la gestión actual es la adecuada para la empresa.

Tabla 78

Factores de Mantenimiento

Factores	Porcentaje (%)
Identificación de maquinaria	75
Evaluación de criticidad de equipos	30
Planes de mantenimiento	67
Limpieza, lubricación e inspecciones	78
Manejo de las órdenes de mantenimiento	55
KPI y reuniones	30
Gestión de repuestos	51
Gestión temprana de equipos	88
Promedio	59

Por tal motivo, se propone realizar una campaña de 5S con el equipo de ingeniería de procesos en toda la planta, con la finalidad de reforzar y crear una cultura de orden y limpieza. Con respecto a la evaluación de criticidad de la maquinaria, se propone efectuar una reunión con los jefes del área de seguridad y medio ambiente, calidad, operaciones y mantenimiento, con la finalidad de que evalúen la criticidad de todos los equipos, considerando los riesgos al personal y ambiente, efectos en la calidad del producto, efectos en la producción y efectos en la reparabilidad.

Asimismo, como parte de la medición a la gestión actual, es indispensable crear indicadores estándares en todos los equipos, como disponibilidad mecánica con la información del software, y como segundo paso, crear un control manual en el que todas las paradas sean reportadas a un asistente de mantenimiento, quien registra la información en una base centralizada con la finalidad de calcular los indicadores al finalizar el turno.

La propuesta impacta directamente en los costos de mantenimiento preventivo y correctivo mostrado en la Tabla 79. Con la implementación de la 5S, el ahorro en costos se da en el mantenimiento preventivo, disminuyendo aproximadamente un 5% del total, lo que equivale a S/. 28,164. Por otro lado, la evaluación de la criticidad impacta en los costos de

mantenimiento correctivo, ya que el personal priorizará adecuadamente el mantenimiento; de esa manera, estos gastos disminuirán en 2%, lo que equivale a S/. 9,096 anuales. Finalmente, la implementación de indicadores que midan la gestión de mantenimiento, generará un ahorro de 0.5% de los costos totales de mantenimiento, que equivalen a S/. 5,091.

Tabla 79

Gastos de Mantenimiento

Mantenimiento	Hilandería	Tejeduría	Tintorería	Estampado	PCP	Total
M. preventivo	S/. 140,136	S/. 78,525	S/. 325,896	S/. 18,446	S/. 278	S/. 563,280
M. correctivo	S/. 98,415	S/. 54,642	S/. 276,305	S/. 16,062	S/. 9,401	S/. 454,824
Total	S/. 238,551	S/. 133,167	S/. 602,201	S/. 34,508	S/. 9,678	S/. 1'018,104

En resumen, se tiene un ahorro en costos de S/. 42,351 para las tres propuestas de mejora. Para ello, se tiene que invertir en capacitación del personal obrero y en coordinaciones y reuniones de las jefaturas de las áreas claves, lo que suma un total 7,272 horas-hombre, que equivalen a S/. 18,047, obteniendo finalmente un beneficio de S/. 24,303 (ver Tabla 80).

13.4 Conclusiones

- La estructura jerárquica del área de mantenimiento está dividida, provocando un desorden dentro de la gestión de mantenimiento y retardando la comunicación dentro de la empresa, ya que los técnicos están a cargo del jefe del Proceso en lugar de estar asignados en su totalidad al jefe de Mantenimiento.

Tabla 80

Propuesta de Mejora en Mantenimiento

Propuesta	Actividades	Beneficios	Impacto
Implementación de 5s	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar una S para crear una cultura en la empresa. - Clasificar las herramientas de mantenimiento, codificarlas e implementar un diagrama de flujo para que el personal pueda evaluar su uso. - Ordenar las herramientas del área, identificando las de mayor o menor uso. - Limpieza general, crear un formato de operaciones de limpieza - Estandarizar, implementar un sistema de etiquetas y colores que permita identificar si se requiere repararlas (rojo), reparado (verde), y por reparar (amarillo). - Disciplina y hábito 	<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar el lugar de trabajo - Aumento de la productividad de los trabajadores 	<ul style="list-style-type: none"> - Costo de capacitación del personal: S/. 13,898 - Costo de coordinaciones del personal: S/. 4,150 - Ahorro en costos de mantenimiento: S/. 42,351
Implementar la programación de mantenimiento según criticidad de equipos.	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer los criterios: crítico, importante, y conveniente con sus pesos respectivos. - Evaluar los riesgos al personal y ambientales, efectos a la calidad del producto, efectos a la producción, efecto a la reparabilidad. - Convocar una reunión para que las jefaturas de los procesos y el área de Mantenimiento efectúen su evaluación. - Difundir la criticidad en toda la planta 	<ul style="list-style-type: none"> - Priorizar los equipos críticos y salvaguardar su condición dentro de la planta. 	<ul style="list-style-type: none"> - Beneficio neto: S/. 24,304 anuales
Implementar indicadores para medir la gestión de desempeño del área de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Calcular los indicadores con la información actual de la empresa para cada modelo de equipos de cada proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar los tiempos de parada por mantenimiento de equipos 	

- Textiles S.A. no utiliza todas las herramientas ni ingresa la información necesaria en el software Intelimant, generando que la planificación de actividades a corto y largo plazo no se efectúen de manera adecuada, ya sea dimensionando los recursos o simplemente no

detallándolos. Esto perjudica directamente en la preservación de la vida útil del equipo e impacta directamente en los costos.

- Textiles S.A. no utiliza indicadores de gestión para controlar la gestión de mantenimiento, por lo que no tiene conocimiento acerca de si la gestión implementada es la adecuada para la planta o si tiene oportunidades de mejora.



Capítulo XIV: Cadena de Suministro

En diversas oportunidades se ha oído hablar del término *cadena de suministro* haciendo alusión a un concepto más relacionado con la logística tradicional, sin tomar en cuenta los diferentes procesos que la componen o sin evaluar su complejidad e importancia como un ente integrador de los procesos claves en una organización. Tal es el caso de Textiles S.A. La cadena de suministro consiste en todas las partes involucradas de manera directa o indirecta en el cumplimiento de las solicitudes del cliente, no solo involucrando proveedores y fabricantes, sino también a transportistas, almacenes y minoristas.

Textiles S.A. se encuentra integrada verticalmente, lo que ha permitido obtener mayor rapidez en el abastecimiento de materia prima. Es importante resaltar que este comportamiento dinámico de su cadena de suministro debe responder de forma rápida a la volatilidad de la demanda, sobre todo en un sector como en el que la compañía incursiona y que está relacionado con la moda, el rubro textil.

14.1 Definición del Producto

Dentro de los principales productos de Textiles S.A se encuentran categorías Hilados, Telas y Prendas, cuya producción se encuentra distribuida en las plantas industriales de Lima, Ica y La Libertad, dependiendo de la especificación y el tipo de producto. Sin embargo, esta producción no puede llevarse a cabo sin el insumo principal, que es el algodón y que lidera la lista de costos en materias primas y materiales auxiliares para la confección. La Figura 62 muestra un resumen del consumo en miles de soles de materias primas y materiales auxiliares al año 2016, en donde se puede observar que durante más de cinco años el algodón ha presentado variaciones entre el 70% y 80%, seguido de los químicos y colorantes con transiciones entre 14% y 27%, y finalmente los avíos y otros materiales con un 3% de participación en el consumo por materias primas en miles de soles.

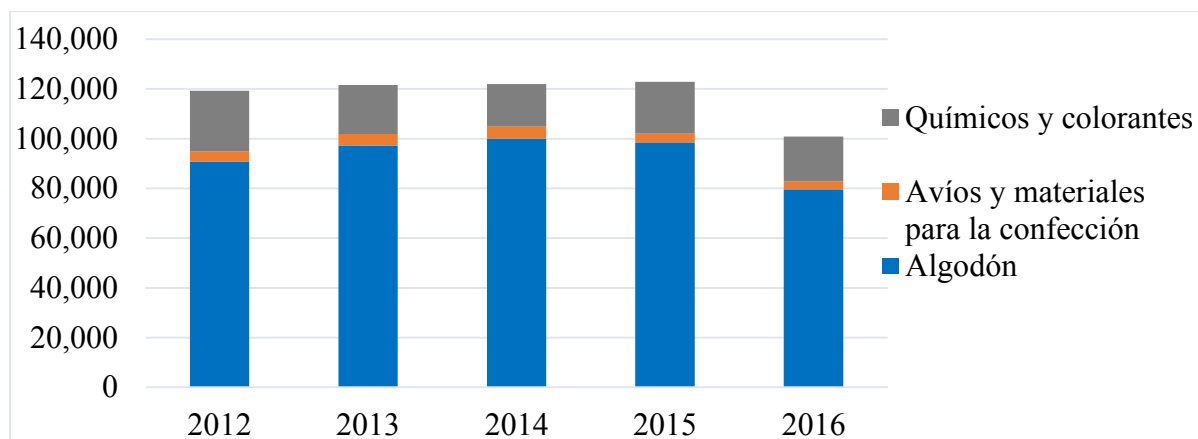


Figura 62. Consumos de materias primas y materiales auxiliares en miles de soles.

De lo analizado en la definición de productos, se observa que Textiles S.A. no cuenta con un modelo para establecer una adecuada estrategia de suministro con el fin de desarrollar proveedores o analizar adecuadamente la cartera. Por esta razón, y según el consumo anual, el nivel de impacto en el ingreso y riesgo de abastecimiento, se pueden identificar tres tipos de productos en Textiles S.A.: (a) productos estratégicos, (b) productos apalancados, y (c) productos cuello de botella. La Figura 63 muestra la cantidad de proveedores que se tiene por tipo de producto, en donde se puede observar que el algodón, a pesar de ser el producto con mayor nivel de consumo, posee menor cantidad de proveedores en comparación con los otros productos; asimismo, la cartera de proveedores para el suministro de avíos demuestra un 29% del total, y finalmente, los productos químicos y colorantes se abastecen mediante el 44% del total de proveedores.

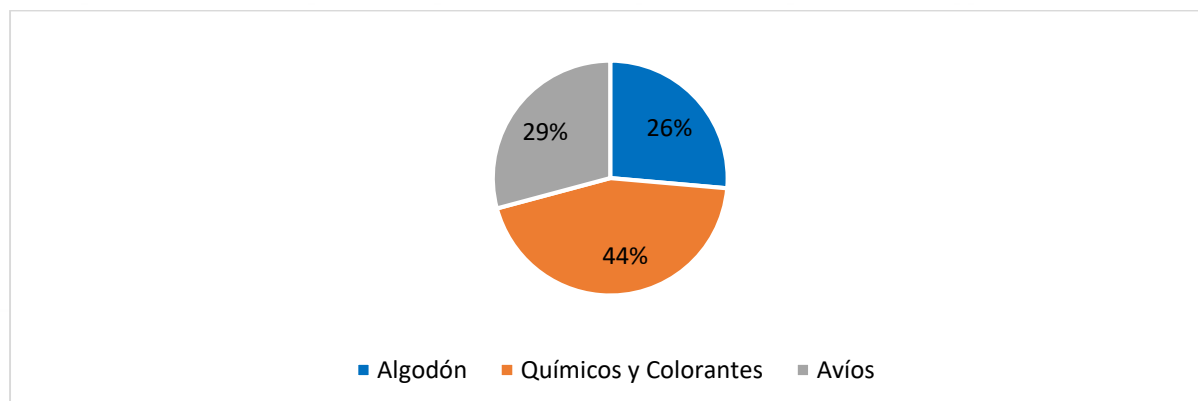


Figura 63. Participación de proveedores por tipo de producto.

También ha sido posible clasificar la procedencia de los proveedores en locales y extranjeros, por lo que la Figura 64 muestra un consolidado de la participación de los proveedores según los productos estratégicos (algodón), apalancados (químicos y colorantes), y cuellos de botella (avíos).

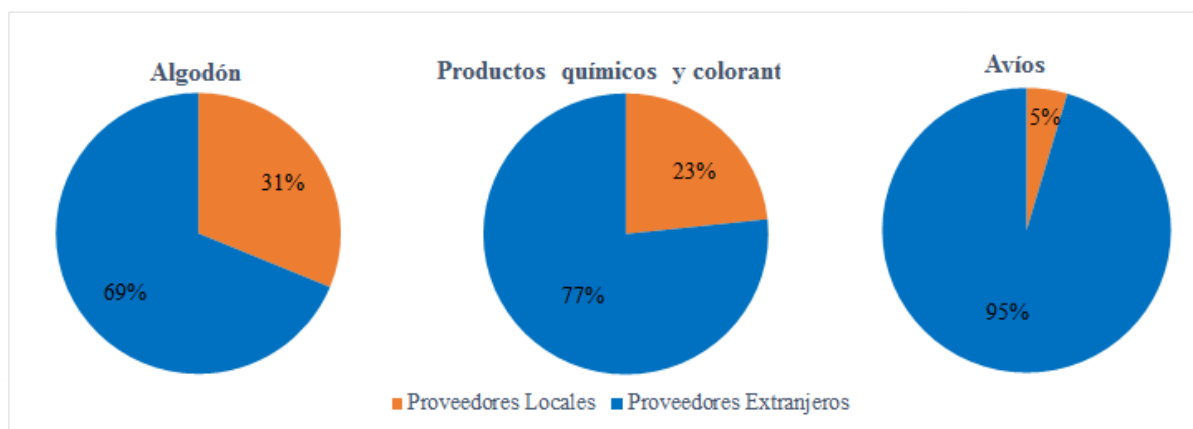


Figura 64. Participación de proveedores Textiles S.A según el tipo de producto adquirido.

Con esta información, en la Figura 65 ha sido posible ubicar los productos en una matriz de Kraljic según su impacto en la inversión y riesgo de abastecimiento. Esto permitirá definir estrategias de acuerdo con la categoría del producto.

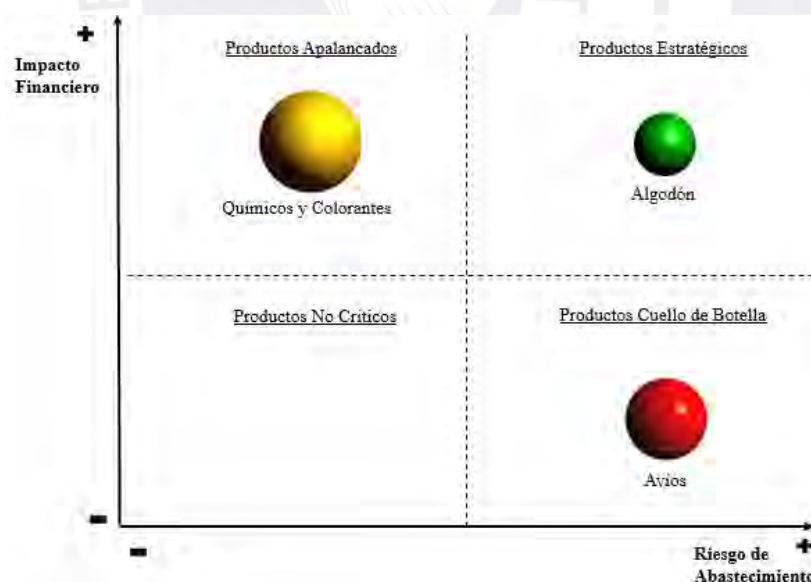


Figura 65. Matriz de Kraljic para los productos de Textiles S.A.

Productos estratégicos. Un producto estratégico es considerado aquel que tiene un impacto elevado en la inversión y alto riesgo. En la Figura 66 se observa que el algodón en el

período 2012 constituye el 76% de los costos en el consumo de materia prima y materiales, incrementado esta participación a un 79% para el año 2016. La clasificación de este producto como estratégico se atribuye al costo que representa para Textiles S.A., considerando que representa un nivel de riesgo alto debido a que el suministro de algodón depende principalmente de proveedores extranjeros y solo el 30% de la producción se cubre con integración vertical.

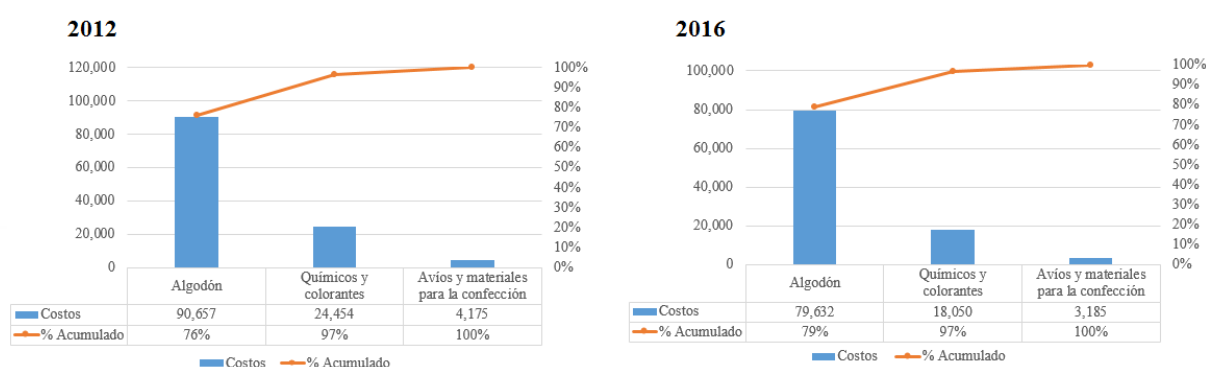


Figura 66. Pareto de consumo anual (miles de soles) de materia prima y materiales.

Productos apalancados. Para Textiles S.A., los productos apalancados tienen un consumo por un valor total de S/. 18'050,000 anuales, ingresando en esta clasificación los productos químicos y colorantes. Se considera que estos productos tienen un riesgo de abastecimiento menor, pues se cuenta con altos niveles de stock y proveedores nacionales que manejan reducidos tiempos de entrega.

Productos cuello de botella. Aquellos productos que tienen bajo impacto en los costos, pero un alto riesgo en el suministro y que dificultan el flujo continuo del proceso productivo, generando cuellos de botella para Textiles S.A., son los avíos. El suministro de estos puede ser de dos formas: (a) adquiridos localmente, o (b) importados; estos últimos representan el 85% del monto de compras totales de avíos anuales. Para este tipo de productos, Textiles S.A. asegura el suministro con una adecuada gestión de inventarios, pues al tener la mayor parte de material importado y para responder a los requerimientos del área

de Producción de manera oportuna, se requiere la disposición del insumo en el almacén, atendiendo a cualquier variación que ocurra en la demanda.

14.2 Descripción de las Empresas que Conforman la Cadena de Suministro

La aprobación de los proveedores que conforman la cadena de suministro de Textiles S.A. está sujeta a una evaluación previa por la empresa, que exige de estos la posesión de un sistema de gestión de calidad, así como un buen respaldo financiero. Entre los proveedores de algodón, productos químicos, colorantes y avíos se cuenta con 70 proveedores homologados.

Proveedores de algodón. El 65% de la participación de compras se concentra en dos tipos de algodón de los 13 que se emplean en Textiles S.A. Estos tipos de algodón son el pima americano y el fibermax. Las empresas que tienen la mayor participación en el suministro de pima americano son White Gold y Allengerd, ambas firmas con alta presencia en la industria algodonera. En este sentido, se muestra la Figura 67, que permite identificar los tipos de algodón con mayor participación de compras en miles de soles.

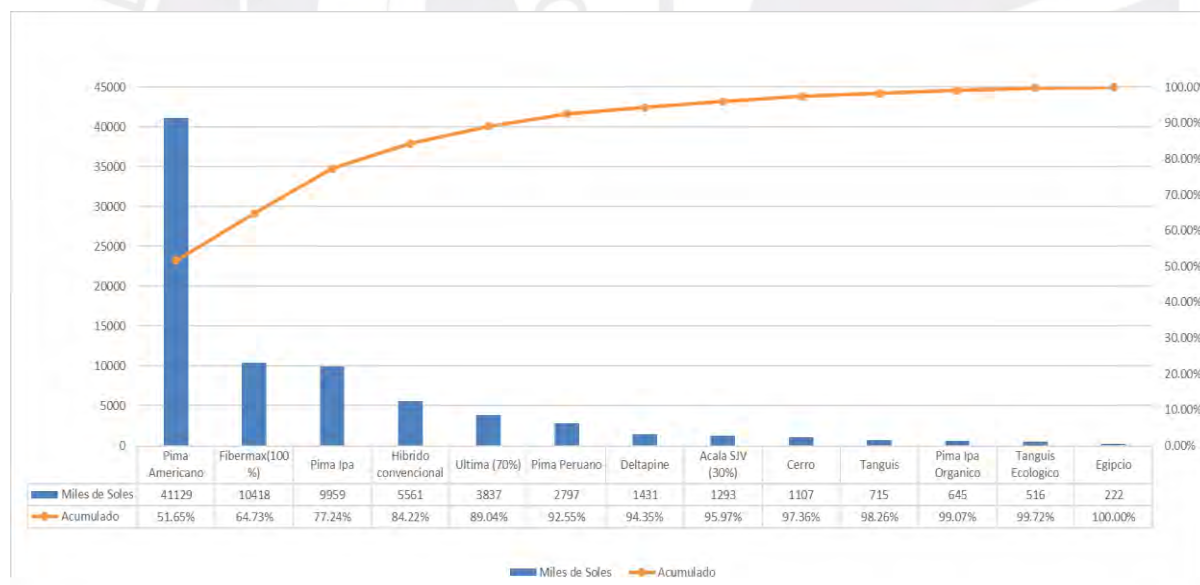


Figura 67. Pareto de compras (miles de soles) por tipo de algodón al cierre de 2016.

Proveedores de productos químicos y colorantes. De los 35 proveedores de productos químicos y colorantes, seis de ellos representan el 50% de la inversión de Textiles S.A. en este tipo de productos. La Figura 68 muestra un diagrama de Pareto de los miles de soles que

se tienen en compras según cada proveedor. Se debe tener en cuenta que los niveles de stock han disminuido el riesgo de abastecimiento en este tipo de productos.

Proveedores de avíos. Del análisis de proveedores, el 95% del suministro de avíos es realizado por empresas extranjeras, en su mayoría provenientes de China. Algo a considerar en este punto son los largos tiempos de entrega que se emplean y que varían entre los 45 y 60 días. Si bien son productos con bajo impacto en el costo, el riesgo en el abastecimiento se ve incrementado por la rapidez de respuesta del proveedor.

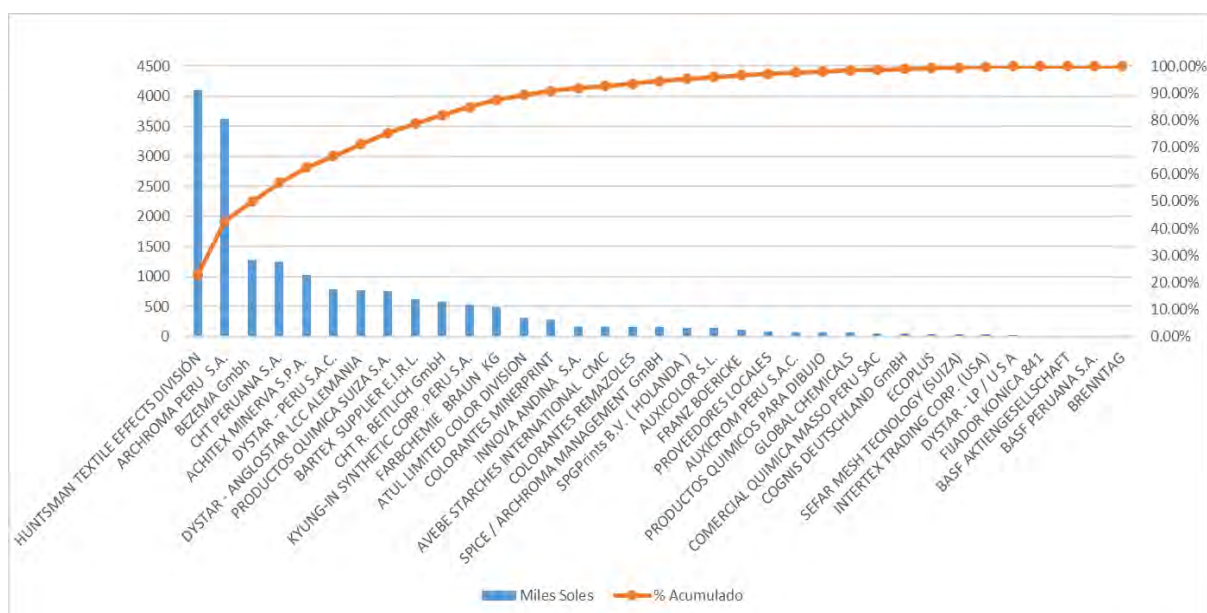


Figura 68. Pareto de compras por proveedor de producto químico al 31/12/16.

14.3 Nivel de integración vertical, tercerización, alianzas o *joint venture*

El número de etapas, desde el aprovisionamiento de la materia prima hasta la distribución del producto final, viene marcado por el grado de integración vertical en Textiles S.A. Por otro lado, la subcontratación se considera también como una estrategia alternativa empleada con el objetivo de ganar mayor flexibilidad respecto del giro del negocio. En este sentido, empleando la subcontratación se incrementa la participación de distintas compañías en la cadena de suministro, con lo que se generan alianzas estratégicas que permiten

compartir recursos productivos, aprovechando la sinergia entre compañías y la diversificación del riesgo.

Nivel de integración vertical. La cadena de suministro de Textiles S.A. se ensambla a partir de la producción de algodón en sus campos de cultivo hasta la elaboración del producto final, sea hilo, tela o una prenda de vestir. La integración vertical le permite garantizar la calidad de los productos en la cadena, además de ofrecer a los clientes flexibilidad y un correcto aprovisionamiento. En Textiles S.A. se observan dos tipos de integración vertical: (a) la integración vertical hacia atrás, que se encuentra relacionada con el suministro del algodón desde los campos de cultivo ubicados en los departamentos de Piura y Lambayeque, llegando a cubrir el 30% de lo que se requiere de algodón en el proceso productivo, y (b) la integración vertical hacia adelante, en donde Textiles S.A. ha asumido funciones que otros *retailers* podrían haber desempeñado, ofreciendo sus productos propios de forma directa al consumidor final a través de ferias internacionales. La Tabla 81 muestra el total en dólares que se traduce en ahorros de la compañía por encontrarse integrada verticalmente hacia atrás para el abastecimiento de su principal materia prima.

Tabla 81

Cantidad de Quintales de Algodón Producidos en Plantas Propias en 2016

Plantas	Producción (QQ)	Costo promedio (QQ)	Total USD
Piura y Lambayeque	53,087	US\$ 165	8'759,355

Nivel de Tercerización. Con la finalidad de brindar un mejor servicio y a su vez enfocarse en los procesos *core business* de la empresa, Textiles S.A. aplica como estrategia de abastecimiento el *outsourcing* al transferir a un tercero el proceso de confección de prendas en tejido plano. Para ello, tiene una alianza estratégica con una empresa del mismo grupo cuya producción sigue una estrategia *pull*, solo bajo pedido, y en algunas ocasiones aplican *postponement* cuando se tiene la tela lista para teñir según el requerimiento del

cliente. Además, también se tercerizan procesos de confección en cantidades menores y con proveedores que poseen talleres pequeños, típica característica del rubro. Otro servicio que se terceriza en Textiles S.A. es el transporte local, que a su vez le permite licuar todos los costos relacionados entre varios clientes, motivo por el cual cuenta con un nivel de tercerización de 1PL, dado que terceriza solo el transporte como parte de su cadena de abastecimiento.

Alianzas y joint ventures. Las alianzas con otras empresas han permitido a Textiles S.A. incrementar la productividad en sus campos de cultivo y generar mayor rentabilidad. Este tipo de alianzas ha permitido acceder a mayor cantidad de recursos, incluyendo equipos especializados, tecnología y financiamiento. Textiles S.A. tiene una alianza o *joint venture* con la empresa Bergman Rivera, quien se encarga de controlar y certificar los campos de producción de algodón, las plantas de producción, así como la distribución y venta de hilados orgánicos bajo la certificación *Global Organic Textile Standard (GOTS)*.

14.4 Modelo de Negocio

En el modelo de negocio de Textiles S.A., las estrategias aplicadas dependen del producto. Para la venta de hilados al mercado se utiliza una estrategia reactiva o del tipo *make to order*, es decir, se inicia el proceso productivo una vez emitida la orden de compra con el fin de no incrementar existencias en almacén. Por otro lado, la producción de hilos para fabricación de telas al interior de la compañía sigue una estrategia *build to stock*, con el fin de que Tejeduría reaccione de forma rápida ante pedidos nuevos con un stock de seguridad.

En el caso de las telas, la producción sigue una estrategia del tipo *make to order* para las telas del tipo hilo color, dado que se requiere del teñido de hilo antes de iniciar el tejido (Textiles S.A. no posee stock de seguridad para este tipo de hilo). Por otro lado, se sigue un modelo de anticipación para las telas teñidas o estampadas, incluso es posible emplear *postponement* para disminuir los tiempos de entrega utilizando tela blanca como inventario en

proceso que espera recibir una personalización de color o diseño en el punto donde la demanda es conocida. Se debe tener en cuenta que, por la composición que tienen algunas telas, esta técnica se emplea en productos con características específicas y siempre bajo autorización de Gerencia.

Finalmente, para el caso de prendas, el modelo es reactivo o del tipo *make to order*. No se solicita ninguna confección de prenda si no existe un pedido formal del cliente y con una orden de compra en el sistema. La moda al ser un rubro volátil, con un ciclo de vida corto, requiere que la proyección de la demanda sea lo más exacta posible, por lo que asumir un modelo anticipativo incrementa el nivel de riesgo en el *sobrestock* de los almacenes de producto terminado. No se ha evidenciado un impacto negativo en la satisfacción del cliente debido al modelo reactivo que se emplea, ya que las prioridades que se establecen a través de la planificación de la producción permiten cumplir con el *lead time* estipulado en la orden.

14.5 Estrategias de Canal de Distribución

Textiles S.A. sigue una estrategia de tercerización de la función de transporte mediante la cual se realizan los traslados de tela e hilados entre plantas; no posee un centro de distribución que consolide el producto terminado. A la vez, los servicios de transporte de productos en menor volumen son subcontratados con la finalidad de atender requerimientos de clientes cuando la distribución debe hacerse hacia sus instalaciones. La Figura 69 muestra los costos asociados al transporte en el ejercicio 2016, donde se observa que la mayor parte de los costos se concentra en las provincias en las que se tiene presencia de operación. Estos costos representan el 80% del costo total de servicios de distribución de Textiles S.A.

Por otro lado, Textiles S.A. incursiona en la venta de telas bajo diseño propio, las cuales son ofrecidas a los diversos clientes bajo catálogo o, como se denominan en la empresa, libros de colección. La elaboración de libros de colecciones se realiza tres veces por

año; una vez culminados, estos son enviados a diversos clientes, además de ser ofrecidos directamente en ferias internacionales y nacionales como el Expotextil.

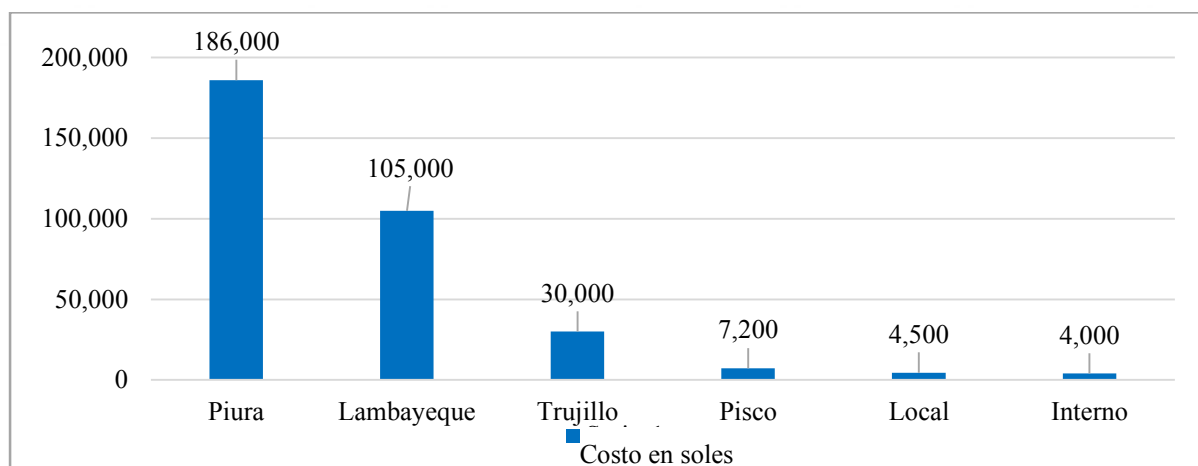


Figura 69. Costos de distribución en el ejercicio 2016.

Finalmente, la integración vertical hacia adelante ha permitido incursionar en el mercado *retail* a través de 12 puntos de venta, dos de ellos en formato *outlet*, posicionando no solo las marcas propias sino también las de terceros. Esta estrategia se emplea para lograr una mayor exposición de los productos de la compañía utilizando productos ancla de otros productores. A la vez, las tres marcas que se tienen han sido diseñadas para enfocar los productos de la compañía a diferentes tipos de público, considerando estilos específicos como, por ejemplo: (a) productos con un concepto joven y *sport*, (b) prendas confeccionadas a medida con un estilo *Premium*, y (c) prendas de vestir para varones formales y casuales.

14.7 Propuesta de Mejora

La siguiente propuesta busca aplicar la consolidación de proveedores de los productos químicos y colorantes con el fin de obtener beneficios a través de la negociación de precios. Luego de la categorización de los materiales e insumos en una matriz de Kraljic, se ha identificado que existen 35 proveedores de este tipo de producto, lo que reduce la posibilidad de acceder a descuentos por volumen a través de economías de escala. Como primera acción se debe buscar la consolidación de proveedores que concentren el mayor volumen de compra; en este caso, según el Pareto mostrado en la Figura 68, la Tabla 82 muestra diez proveedores

en los que Textiles S.A debe enfocar su poder de compra con la finalidad de negociar mejor precio en el abastecimiento.

Tabla 82

Lista de Proveedores con Mayor Participación en el Abastecimiento

Proveedores
Huntsman Textile Effects Division
Archroma Peru S.A.
Bezema Gmbh
CHT Peruana S.A.
Achitex Minerva S.P.A.
Dystar Peru S.A.C.
Productos Química Suiza
Bartex Supplier E.I.R.L.
CHT R. Beitlich GmbH
Dystar - Anglostar LCC

Una vez identificados los diez proveedores con mayor participación, se debe identificar cuáles poseen la mayor participación en el proceso de compra, con el fin de plantear la negociación con los principales productos. La Figura 70 muestra la participación de los principales proveedores de productos apalancados de Textiles S.A., información que permitirá establecer una estrategia de negociación con la finalidad de explotar el poder de compra.

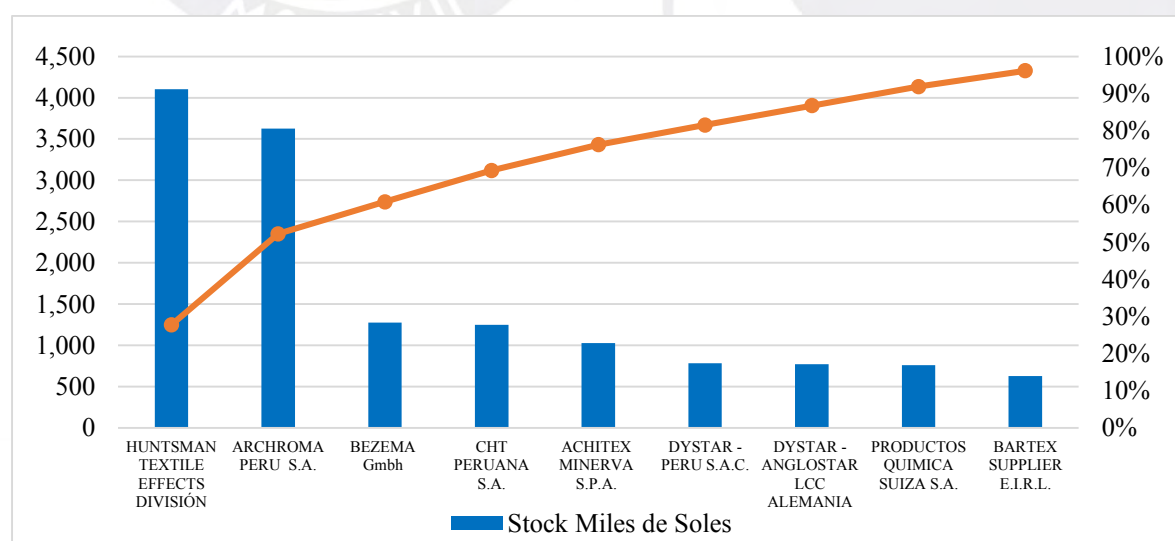


Figura 70. Principales proveedores de productos apalancados en el ejercicio 2016.

Con esta delimitación se plantea definir nuevas estrategias de negociación según el nivel de participación, tal como se muestra en la Tabla 83.

Tabla 83

Estrategia de negociación de precios con principales proveedores de productos apalancados

Proveedor	Cantidad de productos a negociar	Porcentaje de descuento (%)
Huntsman Textile Effects Division	10	1
Archroma Perú S.A.	10	1
Bezema Gmbh	10	1
CHT Peruana S.A.	10	1
Achitex Miberva S.P.A.	10	1
Dystar Anglostar LCC Alemania	3	4
Productos Química Suiza	3	4
Bartex Supplier GmBh	3	4
CHT R Beitlich	3	4
Dystar Peru S.A.C.	3	4

Esta iniciativa de negociación permite generar ahorros en el abastecimiento de químicos y colorantes valorizados en S/. 165,127 que representa el 1% del total de compras de la categoría. Finalmente, la Tabla 84 muestra un resumen del diagnóstico de la gestión de suministro y la propuesta de mejora para Textiles S.A.

14.8 Conclusiones

- En Textiles S.A., el mayor consumo de materias primas en miles de soles se encuentra en el algodón y el 30% de su producción es cubierta por sus propios campos de cultivos. Sin embargo, en la adquisición del resto de materia prima de este tipo se sigue una estrategia de *multiple sourcing* en donde la mayor cantidad de proveedores son extranjeros, dos de los cuales tienen el liderazgo de la cadena: White Gold y Allengerd. Esto impacta en la flexibilidad del suministro, debido a que el 44% del algodón que se requiere es de tipo pima americano y fibermax y no se cuenta con otros proveedores de estos productos.

- Se observa en Textiles S.A. un bajo nivel en la gestión de suministro de productos químicos y colorantes y no cuenta con una clasificación que permita elaborar un adecuado plan de compras. Esto impacta en las estrategias de abastecimiento que sostiene la empresa, lo que dificulta la identificación de fuentes de ahorro.

Tabla 84

Propuesta de Mejora para Reducir Costos de Abastecimiento en Químicos y Colorantes.

Problemas	Actividades	Beneficios	Impacto económico
<ul style="list-style-type: none"> - Falta de clasificación de productos según un modelo de gestión de abastecimiento. - Inexistencia de un plan de compras para identificar posibles fuentes de ahorro. 	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar una clasificación acorde con la matriz de Kraljic y documentar la información. - Elaborar una estrategia de centralización de compras entre los diferentes proveedores. - Buscar nuevas oportunidades para reducir los costos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción del número de proveedores de productos similares. - Elaboración del plan de compras en la gestión de cadena de suministro. - Formalización de contratos con proveedores. 	<p>Ahorro de 1% del valor total de compras anuales en químicos y colorantes. Valorizado en S/. 165,127.</p>

Capítulo XV: Conclusiones y Recomendaciones

A continuación, se presentan las conclusiones y recomendaciones integrales relacionadas con el trabajo de investigación.

15.1 Conclusiones

- La visión y misión de Textiles S.A. no se encuentran alineadas a la gestión de operaciones, debido a que no hay una cadena de suministro flexible y no se ofrecen al mercado productos innovadores en el tiempo requerido por el cliente; sin embargo, sí cumple con ser una empresa verticalmente integrada y con fabricar productos de alta calidad.
- El organigrama de Textiles S.A. evidencia una estructura rígida y vertical. La falta de un área de Cadena de Suministro no permite tener una visión amplia de todas funciones relevantes de la operación, lo que dificulta el cumplimiento de los objetivos de la empresa. De igual manera, debido a que el área de Logística se encuentra bajo la dirección de la Gerencia de Finanzas y no de la Gerencia Técnica, se generan conflictos y coordinaciones adicionales para la toma de decisiones relacionadas con las operaciones.
- Las diferentes áreas de Textiles S.A. poseen una gestión independiente, evidenciada en los diferentes controles que maneja cada una, lo que dificulta la integración de la información y evita que el equipo gerencial tenga una visión holística de la empresa. El 88% de los objetivos de calidad planteados por la empresa no se cumple, por lo que resulta evidente que existen problemas relacionados a la gestión en sí. Las acciones correctivas ejecutadas en el año no han logrado alcanzar los objetivos trazados.
- Textiles S.A. ha desarrollado un crecimiento desordenado no solo desde el punto de vista de su gestión sino también del diseño de su planta, lo que se ve reflejado en los flujos de materiales discontinuos, tiempos de traslados excesivos y adquisición de sistemas de información no integrables.

- La empresa no invierte en el desarrollo y crecimiento de su personal de manera activa. No existen planes de promoción horizontal o vertical entre los empleados u obreros. Los resultados de la encuesta de satisfacción de personal muestran que el 57.7% de los trabajadores consideran que la empresa muestra imparcialidad, lo que significa que aproximadamente el 42% de los trabajadores tienen la percepción de que los ascensos o beneficios son otorgados de manera injusta, entre otras cosas.
- Si bien es cierto que la empresa se encuentra en búsqueda y desarrollo de nuevos productos para hacer frente al mercado, Textiles S.A. no cuenta con una estrategia con objetivos claros para ello. La empresa sabe que debe buscar nuevas tendencias para mantenerse vigente en el mercado, y para ello, viaja a las diferentes ferias textiles alrededor del mundo. Sin embargo, no tiene un objetivo de ventas por cada feria ni evalúa la posibilidad de captar clientes específicos. No se realiza un análisis de clientes potenciales ni se emprenden estrategias diferenciadas con ese propósito.
- El sistema ERP de la empresa no permite la trazabilidad de la información de manera oportuna entre las áreas, lo que genera demoras en la toma de decisiones y un exceso en las coordinaciones.
- Se emplean diversos sistemas de información que no se integran totalmente. Se emplea como ERP el sistema TIM, este sistema no se encuentra integrado al sistema Oracle que también es empleado por la empresa en sus módulos de compras y contabilidad, lo que genera duplicidad de manipulación de información y demoras excesivas en el tratamiento de la información.
- Dada la antigüedad de la empresa y su sólida relación con sus proveedores actuales, Textiles S.A. no realiza búsquedas agresivas de nuevos proveedores internacionales de manera constante para reducir sus costos o mejorar sus tiempos de aprovisionamiento: solo realizan nuevos acercamientos con proveedores cuando un cliente así lo solicita.

- La empresa no cuenta con una política de compras para la adquisición de bienes o insumos. La gestión de compras se lleva de una manera básica en el área Logística, sin mayores estrategias u objetivos específicos por proveedor o producto.
- El nivel de mermas en telas se encuentra en 5.4% anual, lo que implica una venta perdida de alrededor de US\$ 2 millones. Las principales áreas generadoras de mermas son las áreas de Tintorería y Tejeduría. Asimismo, el nivel de reprocesos en el área de Tintorería evidencia una falta de estandarización de procesos, lo que genera a la empresa incrementos en costos y atraso de pedidos.
- La gestión del área de Mantenimiento no evidencia su real importancia en las operaciones de la empresa. No se manejan indicadores uniformes para todas las áreas operativas, lo que dificulta la toma de decisiones en el nivel gerencial.

15.2 Recomendaciones

- La empresa debe aprovechar la integración vertical que posee para ofrecer al mercado una cadena de suministro más flexible, que se adapte a las necesidades de los clientes, considerando que el sector textil es cambiante por las tendencias de la moda. Asimismo, la Alta Gerencia debe priorizar la realización de un planeamiento que le permita, en función de sus fortalezas, establecer planes estratégicos al largo plazo con una visión acorde con las necesidades del mercado.
- Evaluar la realización de cambios en la estructura funcional actual. Las áreas de Planeamiento y Control de la Producción y el área de Logística tendrían un mejor alineamiento con los objetivos de la empresa si estuvieran bajo la dirección de la Gerencia Técnica.
- La Alta Gerencia debe involucrarse en cada una de las propuestas de mejora descritas que involucren la estandarización de la gestión con la finalidad de alinear los procesos a la estrategia de la empresa.

- Reforzar el planeamiento basado en actividades, implementando un Plan detallado de distribución y control de movimientos de tal manera que permita una medición de distancias y tiempos para poder monitorear y cuantificar el tiempo que se invierte en actividades que no agregan valor a los procesos.
- Reforzar las estrategias de capital humano o de desarrollo de personal e implementar políticas de reconocimiento en todo nivel; de esa manera, se mejorará la satisfacción o clima laboral, y con ello, la productividad.
- Reforzar el área comercial y realizar estudios de mercado con el fin de captar nuevos clientes. Implementar un sistema de gestión por indicadores para evaluar el rendimiento de cada ejecutivo de cuenta.
- Textiles S.A debe explotar las funcionalidades de su ERP a fin de poder elaborar la planificación integrada de sus productos a través del registro de información completa de la materia prima y las capacidades de producción. Esto con la finalidad de hacer que el ERP tome mayor protagonismo en los cálculos de planeamiento de capacidad en lugar de las hojas de cálculo. De esa manera se reduciría el trabajo manual, digitación excesiva, y se reducirían los errores generados por el alto uso de hojas de cálculo. Además, emplear una herramienta integrada permitirá realizar las actualizaciones del plan de producción de una manera más ágil, permitiendo incluso llevar indicadores de manera automática.
- Potenciar el uso de los sistemas de información actuales de tal manera que logre la integración entre el Oracle y TIM, con la finalidad que la información se encuentre actualizada y disponible para todas las áreas.
- Implementar una política de formalización mediante la firma de contratos o acuerdos de nivel de servicio, tanto con proveedores como con clientes, con la finalidad de establecer socios estratégicos a largo plazo. Asimismo, se debe incrementar el número de proveedores homologados, de modo que la empresa garantice un abastecimiento de

calidad en todos sus insumos críticos. Se debe desarrollar proveedores locales de los productos con mayor *lead time* de importación, con la finalidad de ser flexibles a los cambios de la demanda.

- Establecer un plan de compras en donde se detallen los planes de ahorro y proyectos, juntamente con un Gantt de trabajo, de tal manera que sea posible realizar una revisión constante de todas las categorías de compras.
- Las áreas de Tintorería y Tejeduría deben reforzar los controles que se realizan en sus procesos, de modo que se pueda reducir la cantidad de tela defectuosa asociada a ellas. Se debe reforzar con el personal y buscar las raíces en conjunto con el personal operativo, realizar diagramas de causa-efecto para cada uno de los defectos principales y plantear propuestas de mejora. Se debe reforzar las capacitaciones al personal en cuanto al manejo de maquinaria, y culminar la elaboración de manuales a favor de la estandarización de procesos.
- Integrar todo personal relacionado a las labores de mantenimiento al área de Mantenimiento, de esa manera se podrá tener mejor orden y control de los problemas relacionados a la operatividad de las máquinas de toda la empresa en su conjunto. De igual manera, se debe implementar indicadores estándares para todas las áreas que permitan una mejor toma de decisiones en cuanto a los planes de mantenimiento y presupuestos.
- Considerar el siguiente orden de prioridades para abordar las propuestas de mejoras en Textiles S.A:
 - Propuesta de mejora de procesos.
 - Propuestas de mejora de gestión de calidad.
 - Propuestas de mejora en programación de operaciones.
 - Propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento.

- Propuesta de mejora para reducción de inventario de telas.
- Propuesta de mejora en la gestión de cadena de suministro.
- Redistribución de maquinaria en el área de tintorería Zona-Húmedos.



Referencias

- Álvarez-Dardet, M., & Gutiérrez, F. (2010). *Contabilidad de gestión. Profundización en el cálculo del coste y proceso de planificación y control*. Madrid, España: Pirámide.
- American Production and Inventory Control Society (APICS). (2016). *Dictionary Information*. Recuperado de <http://www.apics.org/dictionary/dictionary-information?ID=3771.0>
- Anil Kumar, S., & Suresh, N. (2009). *Operations management*. New Delhi, India: New Age International.
- Bartés, A. P. (2005). *Métodos estadísticos. Control y mejora de la calidad*. Barcelona, España: Universitat Politècnica de Catalunya, Iniciativa Digital Politècnica.
- Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2007). *Administración y logística en la cadena de suministros* (2da. Ed.). México D.F., México: McGraw-Hill.
- Bureau Veritas Formación (2011). *Logística integral* (2da Ed). Madrid, España: Fundación Confemetal.
- Carro, R., & González, D. (2012). *Muestreo de aceptación*.
- Chase, R., Aquilano, N. J., & Jacobs, F. R. (2009). *Administración de operaciones: producción y cadena de suministros*. Santa Fe, México: McGraw-Hill.
- Chase, R., & Jacobs, F. R. (2011). *Administración de operaciones: producción y cadena de suministros*. México D.F, México: McGraw-Hill.
- Chase, R., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2005). *Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva* (10ma Ed.). México D.F, México: McGraw-Hill.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2008). *Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación* (3ra. Ed.). Santa Fe, México: Pearson Educación.

- Coyle, J., Langley, C., Novack, R., & Gibson, B. (2013). *Administración de la cadena de suministro: una perspectiva logística* (9na. Ed.) (pp. 295-376). México D.F, México: Cengage Learning.
- D'Alessio, F. (2012). *Administración de las operaciones productivas: un enfoque en procesos para la Gerencia*. México D.F., México: Pearson Educación.
- Decreto Legislativo N° 776-93. Ley de Tributación Municipal. Presidencia de la República del Perú (1994).
- Decreto Supremo N° 003-2010-Vivienda. Modificación el Reglamento de Licencias de Habilitación Urbana y Licencias de Edificación. Presidencia de la República del Perú (2010).
- Decreto Supremo N° 024-2008-Vivienda. Reglamento de Licencias de Habilitación Urbana y Licencias de Edificación. Presidencia de la República del Perú (2008).
- Decreto Supremo N° 058-2014-PCM. Reglamento de Inspección Técnica de Seguridad en Edificaciones. Presidencia de la República del Perú (2014).
- Decreto Supremo N° 397-2015-EF. Aprobación de la Unidad Impositiva Tributaria para el año 2016. Presidencia de la República del Perú (2015).
- De la Peña, F. (2011). *Dirección de la Producción*. Madrid, España: Centro de Estudios Financieros.
- Escobar, T., & Cortijo, V. (2012). *Fundamentos de Contabilidad de Gestión*. Madrid, España: Pearson Educación.
- Expotextil Perú 2016 proyecta ventas por US\$100 millones este año (2016, 25 de agosto). *Gestión*. Recuperado de <http://gestion.pe/empresas/expotextil-peru-2016-proyecta-ventas-us100-millones-este-ano-2168638>
- Gaither, N., & Frazier, G. (2000). *Administración de Producción y Operaciones*. México D.F., México: Thomson.

- García, C. A., García, P. G., Pérez, P. M., Sánchez, R. L., & Serrano, B. A. (2013). *Manual de dirección de operaciones: Decisiones estratégicas*. Santander, España: Publican.
- Granillo, R., Santana, F., & Hernández, F. (2013) *Integración S&OP-CPFR*. Conferencia en Congreso Internacional de Logística y Cadena de Suministro.
- Handscombe, R. (1992). *El jefe de producto: guía práctica del product manager*. Madrid, España: McGraw-Hill.
- Heizer, J., & Render, B. (2004). *Principios de la Administración de Operaciones*. Naucalpan de Juárez, México: Pearson Educación.
- Heizer, J., & Render, B. (2015). *Dirección de la Producción y de Operaciones: Decisiones Tácticas*. Madrid, España: Pearson Educación.
- Heredia, N. (2013). *Gerencia de Compras: la nueva estrategia competitiva*. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.
- Horngrén, C., Datar, S., & Rajan, M. (2012). *Contabilidad de costos: un enfoque gerencial*. Naucalpan de Juárez, México: Pearson Educación.
- International Organization for Standardization. (2015). *ISO 9001:2015*.
- Krajewski, L. J., Malhotra, M. K., & Ritzman, L. P. (2013). *Administración de Operaciones: procesos y cadena de suministro*. México D.F., México: Pearson Educación.
- Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & González, R. A. C. (2000). *Administración de Operaciones: estrategia y análisis*. México D.F., México: Pearson Educación.
- Kraljic, P. (1983). Purchasing Must Become Supply Management. *Harvard Business Review*, 61(5), 109-117.
- Kume, H., & Vasco, E. (1992). *Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad*. Barcelona, España: Editorial Norma.
- Lapide, L. (2004). Sales and operations planning part I: the process. *The Journal of Business Forecasting*, 23(3).

- Ley 27972. Ley Orgánica de Municipalidades. Congreso de la República del Perú (2013).
- Ley 28976. Ley Marco de Licencia de Funcionamiento. Congreso de la República del Perú (2007).
- Ley 29090. Ley de Edificaciones y Habilitaciones Urbanas. Congreso de la República del Perú (2007).
- Ley 29476. Modificación a la Ley de Edificaciones y Habilitaciones Urbanas. Congreso de la República del Perú (2009).
- Ley 30230. Modificación a la Ley Marco de Licencia de Funcionamiento. Congreso de la República del Perú (2014).
- Lerma, A. (2004). *Guía para el desarrollo de productos: un enfoque práctico*. México D.F, México: Thomson.
- Liang, K. (2010). Aspects of Quality Tools on Total Quality Management. *Modern Applied Science*, 4(9), 66.
- Loader, D. (2006). *Advanced Operations Management*. England, UK: John Wiley & Sons.
- Miranda, G. F. J., Rubio, L. S., Chamorro, M. A., & Bañegil, P. T. M. (2014). *Dirección de Operaciones: casos prácticos y recursos didácticos*. Madrid, España: Paraninfo.
- Mihiotis, A. (2014). Management of Supply Chain: X to order Concepts vs Make to stock Model. *International Journal of Business Administration*, 5(3), 30.
- Mora, A. (2009). *Mantenimiento, planeación y control*. Bogotá, Colombia: Alfaomega
- Muther, R. D. L. (1977). *Distribución en planta* (3ra. Ed.). Barcelona, España: Hispano Europea.
- Municipal Distrital de Ate Vitarte (2014). Distrito Ate: Perfil Demográfico, Edad Género a Nivel Distrital y Zonal. *Boletín Estadístico* N° 001.
- Nahmias, S. (2014). *Análisis de la Producción y las Operaciones* (6ta Ed.). México D.F, México: McGraw-Hill.

- Otto, K., & Wood, K. (2001). *Product Design: Techniques in Reverse Engineering and New Product Development*. New Jersey, USA: Prentice Hall.
- Sanz, F., & Lafargue, J. (2002). *Diseño industrial: desarrollo de producto*. Madrid, España: Thomson.
- Schroeder, R. G. (2005). *Administración de operaciones. Casos y conceptos contemporáneos*. México D. F., México: McGraw Hill.
- Schroeder, R. G., Meyer, S., & Rungtusanatham, M. (2011). *Operations management* (5ta. Ed.). Minnesota, USA: McGraw-Hill.
- Serrano, M. J. E. (2013). *Cadena de Logística del producto*. Madrid, España: Paraninfo.
- Serrano, M. J. E. (2009). *Gestión de Aprovisionamiento: Administración*. Madrid, España: Paraninfo.
- Slack, L. (2006). *What is product design*. Geneve, Switzerland: RotoVision.
- Textiles S.A. (2016). Informe Anual de Salud Ocupacional de Textiles S.A.
- Textiles S.A. (2015). Manual de Calidad de Textiles S.A.
- Textiles S.A. (2016). Manual de Calidad de Textiles S.A.
- Textiles S.A. (2015). Manual de Operaciones de Hilandería de Textiles S.A.
- Ulrich, K., & Eppinger, S. (2013). *Diseño y Desarrollo de Productos* (5ta. Ed.). México D.F, México: McGraw-Hill.
- Ulrich, K., & Eppinger, S. (2013). *Diseño y desarrollo de productos* (5ta. Ed.). México D.F, México: McGraw-Hill.
- Warren, C., Reeve, J., & Duchac, J. (2010). *Contabilidad Administrativa* (10ma. Ed.). México D.F., México: Cengage Learning.

Apéndice B: Estado de Ganancias y Pérdidas de Textiles S.A.

Estados Financieros (en miles de nuevos soles)	2012	2013	2014	2015	2016
Ventas netas de bienes	233,441	253,597	270,199	258,331	244,299
Prestación de servicios	1,340				
Total de ingresos de actividades ordinarias	234,781	253,597	270,199	258,331	244,299
Costo de ventas	-	-	-	-	-
	201,976	211,939	221,806	210,774	204,381
Ganancia (pérdida) bruta	32,805	41,658	48,393	47,557	39,918
Gastos de ventas y distribución	-16,414	-18,395	-18,334	-19,354	-19,454
Gastos de administración	-15,323	-15,275	-16,137	-17,129	-16,888
Ganancia (pérdida)	4,007	543	432	215	0
Otros ingresos operativos	6,603	33,079	7,719	7,428	6,430
Otros gastos operativos	-597	-26,189	-347	-52	-784
Ganancia (pérdida) operativa	11,081	15,421	21,726	18,665	9,222
Ingresos financieros	2,900	3,054	1,420	2,555	2,422
Gastos financieros	-4,070	-5,021	-2,955	-1,536	-1,523
Diferencias de cambio neto	197	-1,543	-535	-1,076	-772
Ganancias (pérdidas)	1,070	-2,987	423	384	13
Resultado antes de impuesto a las ganancias	11,178	8,924	20,079	18,992	9,362
Gasto por impuesto a las ganancias	-2,407	-3,085	-253	-3,961	-8,087
Ganancia (pérdida) neta del ejercicio	8,771	5,839	19,826	15,031	1,275