



## FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

PLAN GENERAL DE REESTRUCTURACIÓN DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN:

ÁREA LAVANDERÍA DE LA EMPRESA TEXTIL SAN CRISTÓBAL S.A.

**Línea de investigación:**

**Competitividad industrial, diversificación productiva y prospectiva**

Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título Profesional de  
Ingeniero Industrial

**Autor**

Huamán Pinedo, Julio César

**Asesor**

Castro Retes, Augusto Ángel

ORCID: 0000-0002-0130-3527

**Jurado**

Batállanos Casas, Williams Hernán

Carlos Reyes, Gabriel Jorge

Meza Armas, Orlando Eleodoro

**Lima - Perú**

**2025**



# PLAN GENERAL DE REESTRUCTURACIÓN DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN: ÁREA LAVANDERÍA DE LA EMPRESA TEXTIL SAN CRISTÓBAL S.A.

## INFORME DE ORIGINALIDAD

7%

INDICE DE SIMILITUD

5%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to consultoriadeserviciosformativos Trabajo del estudiante	1%
2	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
3	es.slideshare.net Fuente de Internet	1%
4	Aliaga Rota, Maria Luisa. "Herramienta para la aplicacion del modelo SCOR en el sector confecciones del Peru.", Pontificia Universidad Catolica del Peru - CENTRUM Catolica (Peru), 2020 Publicación	1%
5	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	www.grafiati.com Fuente de Internet	<1%
7	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1%



FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

PLAN GENERAL DE REESTRUCTURACIÓN DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN:

ÁREA LAVANDERÍA DE LA EMPRESA TEXTIL SAN CRISTÓBAL S.A.

Línea de investigación:

Competitividad industrial, diversificación productiva y prospectiva

Experiencia Profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**Autor**

Huamán Pinedo, Julio César

**Asesor**

Castro Retes, Augusto Ángel

ORCID: 0000-0002-0130-3527

**Jurado**

Batállanos Casas, Williams Hernán

Carlos Reyes, Gabriel Jorge

Meza Armas, Orlando Eleodoro

Lima – Perú

2025

## INDICE

RESUMEN .....	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCION.....	1
1.1. Trayectoria del autor .....	2
1.2. Descripción de la empresa .....	3
1.3. Organigrama de la empresa .....	3
1.4. Áreas y funciones desempeñadas.....	5
1.4.1. <i>Área de lavandería</i> .....	5
1.4.2. <i>Área de acabados de prendas</i> .....	5
1.4.3. <i>Almacén de productos terminados</i> .....	6
II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA .....	7
2.1. Organización administrativa .....	7
2.1.1. <i>Jefe de lavandería</i> .....	8
2.1.2. <i>Analista de lavandería</i> .....	8
2.1.3. <i>Colorista</i> .....	9
2.1.4. <i>Supervisores</i> .....	9
2.1.5. <i>Inspectores de calidad</i> .....	9
2.1.6. <i>Controlador de procesos</i> .....	9
2.1.7. <i>Auxiliar administrativo</i> .....	10
2.2. Capacitación continua del personal .....	10
2.3. Programa general de mantenimiento preventivo .....	10
2.4. Programa general de inversiones en activos .....	11
2.4.1. <i>Lavadoras</i> .....	11
2.4.2. <i>Centrífuga</i> .....	12

2.4.3. Secadoras .....	12
2.4.4. Área general de la planta física .....	12
2.4.5. Sustento de la inversión .....	12
2.4.6. Descripción de la inversión .....	12
2.5. Modernización general de los sistemas de control de producción.....	14
2.6. Parque de máquinas del área de lavandería .....	14
2.7. Proceso de lavado y teñido de prendas .....	15
2.7.1. Recepción de prendas .....	15
2.7.2. Lavado y teñido de prendas .....	15
2.8. Centrifugado .....	16
2.9. Secado .....	16
2.10. Inspección de prendas .....	17
2.11. Despacho de prendas.....	17
2.12. Recomendaciones generales para el teñido de prendas .....	17
2.12.1. Tratamiento Previo.....	18
2.12.2. Teñido con colorantes directos.....	19
2.12.3. Fijado – Suavizado .....	21
2.13. Recomendaciones generales para el blanqueo de algodón 100%.....	24
2.14. Recomendaciones generales para la tintura con colorantes reactivos .....	26
2.14.1. Generalidades .....	26
2.14.2. Sustantividad del colorante.....	26
2.14.3. Reactividad del colorante.....	26
2.15. Tintura con colorantes reactivos vinil-sulfona.....	27
2.16. Planeamiento estratégico .....	30
2.16.1. Misión.....	30

2.16.2. <i>Visión</i> .....	30
2.16.3. <i>Valores</i> .....	30
2.16.4. <i>Análisis FODA</i> .....	31
2.16.5. <i>Objetivos estratégicos</i> .....	32
2.16.6. <i>Indicadores de gestión</i> .....	35
III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA/INSTITUCIÓN .....	41
3.1. Reducción de penalidades por no entrega a tiempo de prendas teñidas .....	41
3.2. Reducción de productos no conformes .....	41
3.3. Mejora del flujo de prendas teñidas .....	42
3.4. Incremento de la capacidad de secado .....	42
IV. CONCLUSIONES .....	45
V. RECOMENDACIONES .....	46
VI. REFERENCIAS .....	47
VII. ANEXOS .....	49

**INDICE DE FIGURAS**

Figura 1	Organigrama de Textil San Cristóbal S.A. ....	4
Figura 2	Organigrama del área de lavandería .....	7
Figura 3	Curva de teñido colorante directo: tonos claros.....	22
Figura 4	Curva de teñido colorante directo: tonos medios a oscuros .....	23
Figura 5	Curva de teñido blanqueo de algodón 100% .....	25
Figura 6	Curva de teñido colorantes reactivos vinil sulfónicos .....	29
Figura 7	FODA cruzado área lavandería .....	33
Figura 8	Mapa estratégico área lavandería.....	34
Figura 9	Indicador: Cumplimiento de programa .....	37
Figura 10	Indicador de calidad – área: lavandería .....	38
Figura 11	Indicador de calidad – auditoría - área: lavandería .....	39
Figura 12	Indicador producto no conforme – área: lavandería .....	40

**INDICE DE TABLAS**

Tabla 1	Trayectoria profesional .....	2
Tabla 2	Tiempo de retorno de inversión ampliación máquinas de lavandería .....	13
Tabla 3	Parque de máquinas área de lavandería .....	15
Tabla 4	Ahorro incremento de la capacidad de secado .....	44

**INDICE DE ANEXOS**

Anexo A	Glosario de términos textiles .....	49
Anexo B	Receta de teñido colorantes reactivos .....	52
Anexo C	Hoja técnica producto auxiliar .....	53
Anexo D	Hoja de seguridad producto auxiliar .....	54
Anexo E	Lavadora industrial .....	58
Anexo F	Centrífuga industrial .....	59
Anexo G	Secadora industrial .....	60

## RESUMEN

Textil San Cristóbal S.A. fue una empresa peruana que se dedicó a la exportación de prendas de tejido de punto, siendo EEUU su principal destino de entrega de ropa casual; tenía 2 plantas de producción, una en la ciudad de Lima que contaba con las áreas de tejeduría, tintorería, acabado de telas, así como las actividades administrativas. La planta 2 estaba ubicada en la ciudad de Chíncha y operaban las áreas de corte, bordado, estampado, costura, acabado de prendas y lavandería. Es en ésta última donde la empresa identificó un problema relacionado con el incumplimiento en fecha de los requerimientos de los clientes, debido principalmente a problemas de calidad en el teñido de prendas que causó atrasos y reposiciones, corriendo el riesgo de perderlos y causando inestabilidad financiera. La solución consistió en generar un plan general de reestructuración del área, que constituyó en desarrollar un programa de trabajo que involucró a todos los miembros del área y de la gerencia que brindó el apoyo en recursos para su ejecución. El plan inició con la implementación de un nuevo organigrama del área, capacitación del personal, el programa general de mantenimiento, inversión en activos y modernización de los sistemas de control de la producción, luego se elaboró el plan estratégico del área, que contenía la misión, visión, valores, análisis FODA, los objetivos estratégicos y los indicadores de gestión, consiguiendo revertir la situación, contar nuevamente con la confianza de los clientes y posicionar a la empresa como líder en su rubro.

*Palabras clave:* reestructuración de planta, lavandería industrial, planeamiento estratégico, indicadores de gestión.

## ABSTRACT

Textil San Cristobal S.A. was a peruvian company devoted to exports of knitted garments having been EE.UU. its main target of casual clothes. The company worked with two production plants, one of them located in Lima; wherein worked the knitted fabric weaving, dyeing and finishing processes and administrative activities; and the other located in Chincha city wherein worked cutting, embroidery, printing, sewing, finishing and laundry processes. In the last plant were detected failures to meet delivery deadlines to customer orders because of quality problems on garment dyeing arousing delay and reprocessing that increased the lost risk of customers and caused financial instability. The solution was a general restructuring plan by developing a working program that involved all the members of area and the management, that provided the needed resources for its implementation. The plan started with the making of a new organization chart of area, training of personnel, general maintenance program, investment in assets and updating of production system control. Then, it was made a strategic planning that made known the mission, vision and values of the company, it was made the SWOT analysis, stablished strategic objectives and studied the key performance indicators that allowed reversing the situation and recovering the confidence of customers again and sitting to the company as a market-leading company.

*Key words:* plant restructuring, industrial laundry, strategic planning, key performance indicator.

## I. INTRODUCCION

La industria textil en el Perú es una de las más importantes para el país, debido a su aporte en el desarrollo de la economía. Por ejemplo, en el año 2023 ha contribuido cerca del 1% del PBI nacional y el 6.9% al PBI manufacturero, antes de la pandemia del COVID-19 las cifras bordeaban el 2% y 10% respectivamente. También genera más de 300,000 empleos y antes de la pandemia la cifra era mayor a los 400,000 empleos. Con respecto a los valores de exportación, en 2023 fueron de US\$ 1,026 millones, siendo antes de pandemia en promedio US\$ 1,600 millones. (Ministerio de la Producción [PRODUCE], 2024).

Estados Unidos es el principal país destino de nuestras exportaciones con una participación del 54.2% del total de este rubro (PRODUCE, 2022), debido principalmente a la alta calidad de nuestra fibra de algodón ya sea en el tipo Tangüis o Pima, además de la exportación de prendas de lana cuya fibra es considerada como una de las más finas y de alta calidad del mundo.

Bajo este contexto Textil San Cristóbal S.A. se erigió como una de las empresas líderes en su rubro debido a su alta calidad de confección y manejo empresarial, atendió a clientes de excelente reputación internacional como Polo Ralph Lauren, L.L. Bean, Land's End, Burberry, Tommy Hilfiger y Lacoste; sin embargo, tuvo problemas en los pedidos que incluían prendas teñidas, originando retrasos en los despachos e incremento de prendas de segunda. Para superar este problema se propuso un Plan General de Reestructuración del Área de Lavandería, cuyas acciones consistieron en establecer un nuevo organigrama, capacitación al personal, programas de mantenimiento, inversión en activos, modernización de los sistemas de control de la producción, establecimiento del plan estratégico, que incluyó la misión y visión del área, los valores, el análisis FODA, los objetivos estratégicos y la definición de los indicadores de gestión; dando como resultado la mejora continua del área, retomar la confianza del cliente y el incremento de pedidos por parte de ellos.

### 1.1. Trayectoria del autor

Mi nombre es Julio César Huamán Pinedo, bachiller de la carrera de Ingeniería Industrial de la UNFV desde el año 1998. Egresé de la universidad en el año 1993 y mi experiencia profesional se ha desarrollado en el área textil, con conocimientos operativos y de gestión en las áreas de hilandería, tejeduría plana y de punto; tintorería, lavandería, estampado, confecciones y gestión de almacenes a través de 17 años en la gestión operativa y también 12 años en la gestión comercial de clientes B2B, en donde los he fidelizado otorgándole asesoramiento técnico para la mejora de sus procesos. Mi trayectoria profesional se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1**

*Trayectoria profesional*

<b>Empresa</b>	<b>Cargo</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>
Tejidos San Jorge S.A.	Auxiliar del Departamento de Ingeniería Industrial	Setiembre 1993	Febrero 1995
Perú Color Star S.A.	Supervisor de Tintorería	Abril 1995	Mayo 1997
Perú Color Star S.A.	Jefe de Lavandería	Junio 1997	Octubre 1998
Algolimsa S.A.	Jefe de Planta de Tintorería	Diciembre 1998	Agosto 2000
Bahía Trading S.A.	Jefe de Planta de Tintorería y Lavandería	Junio 2001	Marzo 2004
Textiles Thor S.A.C.	Jefe de Planta de Tintorería	Abril 2004	Noviembre 2004
Algolimsa S.A.	Jefe del Área de Acabados	Enero 2005	Junio 2005
Manufacturas Color S.A.	Gerente de Producción	Julio 2005	Noviembre 2005

Textil San Cristóbal S.A.	Jefe de Lavandería, APT Y Acabados.	Marzo 2006	Mayo 2011
Polipropileno del Perú S.A.C.	Jefe de Planta de Confecciones	Julio 2011	Enero 2012
C.P.P.Q. S.A.	Ejecutivo Técnico Comercial	Junio 2012	Julio 2020
Auxitex S.A.C.	Ejecutivo Técnico Comercial	Julio 2021	Diciembre 2025

## 1.2. Descripción de la empresa

Textil San Cristóbal S.A. fue una empresa que se fundó en 1942 y se dedicó a la comercialización de prendas a los mercados de exportación, siendo EEUU una de los países principales de destino, teniendo como clientes a Polo Ralph Lauren, Land's End, L.L. Bean, Tommy Hilfiger, Lacoste, Burberry, entre otros (Reátegui, 2004).

Contaba con 2 plantas, una ubicada en la ciudad de Lima, en donde se encontraban las oficinas principales y también la planta de tejeduría, tintorería y acabado de tela, así como los almacenes de materia prima y tela acabada.

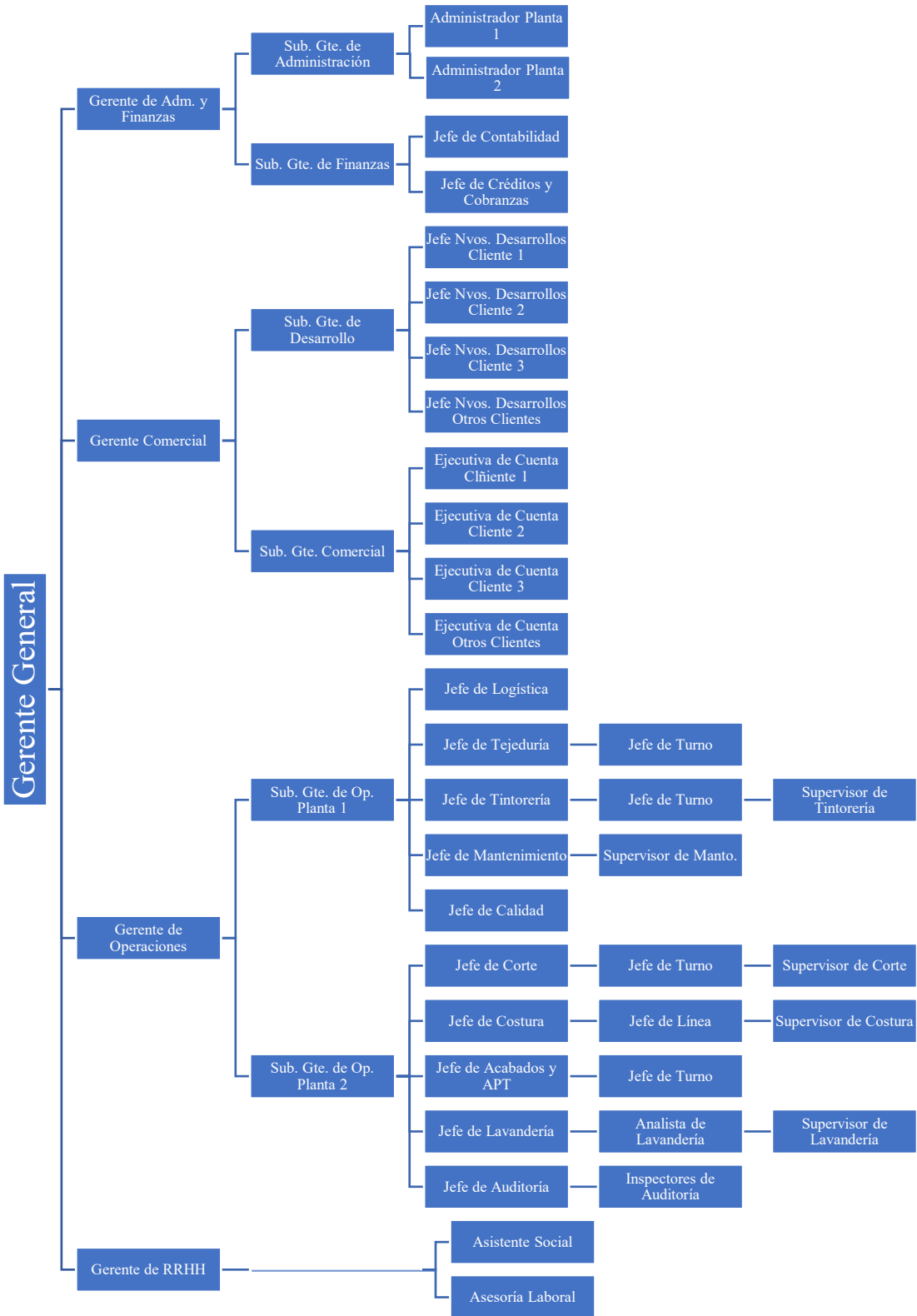
La segunda planta se ubicaba en la ciudad de Chincha, en donde se confeccionaban las prendas y contaba con las áreas de corte, costura, bordado, estampado, lavandería, auditoría y control de calidad; así como los almacenes de materia prima, avíos y APT.

## 1.3. Organigrama de la empresa

En la figura 1, se muestra el organigrama de la empresa Textil San Cristóbal S.A.

**Figura 1**

*Organigrama de Textil San Cristóbal S.A.*



#### **1.4. Áreas y funciones desempeñadas**

En los 5 años y 2 meses que estuve laborando en Textil San Cristóbal en la planta de la ciudad de Chincha, desempeñé las jefaturas de las áreas de Lavandería, Acabado de Prendas y Almacén de Productos Terminados (APT).

Las funciones principales en cada una de las áreas fueron las siguientes:

##### ***1.4.1. Área de lavandería***

- Dirección, organización y control del proceso de lavandería, desde la recepción de prendas sin teñir, el proceso de teñido, inspección de calidad y entrega de prendas teñidas.
- Análisis y seguimiento de indicadores de desempeño como Cumplimiento de Programa, Aceptación de Auditorías, Productos No Conformes, Reducción de Costos.
- Liderazgo en Proyectos de Inversión de Infraestructura y Parque de Máquinas.

##### ***1.4.2. Área de acabados de prendas***

- Dirección, organización y control del proceso de acabados de prendas, desde la recepción de prendas de las áreas de costura, lavandería, bordados y estampado; haciendo seguimiento al proceso de acabado y que incluía también la colocación de avíos, etiquetas, empaque y encajado de las prendas de acuerdo a las necesidades del cliente, para la posterior entrega al almacén de productos terminados.
- Análisis y seguimiento de indicadores de desempeño como Cumplimiento de Programa, Lead Time, Aceptación de Auditorías, Excedentes de Producción, Reprocesos.

### ***1.4.3. Almacén de productos terminados***

- Dirección, organización y control del proceso del almacén de productos terminados, desde la recepción de prendas encajadas entregadas por el área de acabados, su ubicación en los diferentes anaqueles y su posterior despacho a los clientes a través de containers que se enviaban al aeropuerto. También se atendía al área de Auditoría Interna, con la entrega de prendas para la auditoría final.
- Análisis y seguimiento de indicadores de desempeño como Extorno de Packing List, Confiabilidad de Inventarios, Cubicaje, Aceptación de Embalaje.

## II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA

A continuación, se describirá la gestión del área de Lavandería, en la cual se detalla los pasos que se siguió para implantar el plan de mejora.

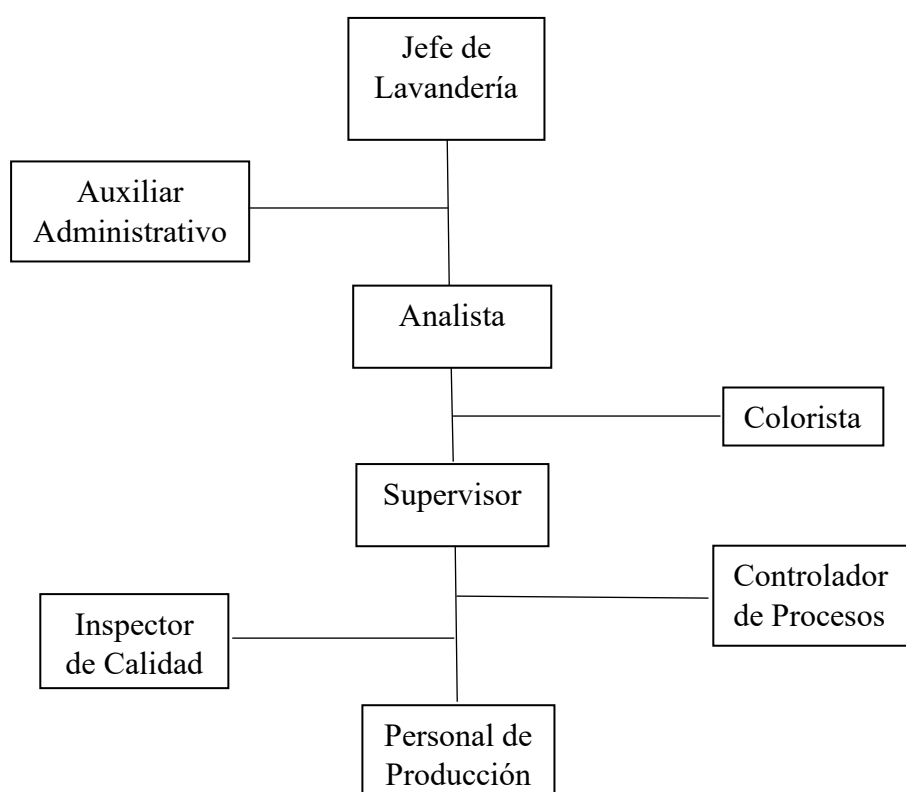
### 2.1. Organización administrativa

La organización administrativa es uno de los detalles más importantes por lo que cualquier programa de mejora de los sistemas de producción debe comenzar.

En efecto, de él dependen una serie de factores relacionados con una adecuada toma de decisiones y el de asumir responsabilidades por cada uno de los miembros que conforman la organización. En ese sentido es necesario precisar los nombres de los puestos que cubrirán su organigrama. En la figura 2 se muestra el organigrama propuesto.

**Figura 2**

*Organigrama del área de lavandería*



### ***2.1.1. Jefe de lavandería***

Debe ser profesional Ingeniero Industrial/Químico, con experiencia mínima de 5 años en el cargo (o cargos similares). Responsable de todo el trabajo que se realiza en la Lavandería. Hace cumplir los manuales de procedimientos de lavado y tintura de prendas.

Responsable por el trabajo que realiza el colorista, él toma las decisiones de los colorantes a utilizar en las formulaciones de los colores nuevos. Responsable también de la selección de colorantes, auxiliares y concentraciones de productos químicos a utilizar en la producción. Él está en contacto directo con los jefes comerciales de los diferentes clientes para la coordinación de nuevos desarrollos, también está en contacto directo con los vendedores técnicos y proveedores de insumos, a fin de mantenerse bien informado de los últimos desarrollos en colorantes y auxiliares que las casas proveedoras experimentan. A través de sus inspectores de calidad, debe estar siempre bien informado tanto del material crudo que se procesa, como el material acabado que se despacha diariamente. En conclusión, es responsable de la calidad de todo el material que se procesa en la Lavandería. Es el responsable de emitir los reportes a la gerencia, proponer los planes de mejora, el manejo del presupuesto del área y liderar los proyectos de inversión en infraestructura y parque de máquinas.

También es responsable de la capacitación de todo el personal del área, incluyendo al analista, colorista y supervisores; de coordinar con los proveedores charlas programadas sobre nuevos procesos y en caso de visitas de clientes, poder dar respuestas a dudas o interrogantes técnicas de los procesos.

### ***2.1.2. Analista de lavandería***

Debe ser profesional Ingeniero Industrial/Químico, es la persona que asiste al Jefe de Lavandería, es el nexo con los supervisores de producción, con capacidad de tomar decisiones

sobre la marcha de la planta, encargado de que los programas de producción sean cumplidos en fecha, teniendo además facultades sobre el manejo de personal.

### ***2.1.3. Colorista***

Debe ser un profesional en Ingeniería Química (o técnico específico), con experiencia en el ramo, con una clara visión en el manejo y apreciación de colores, conocimientos varios de procedimientos de tintura de artículos textiles en general. Esta persona responde por la reproducción a tiempo de los colores nuevos, en los niveles de calidad que los clientes demandan.

Una parte de su trabajo también estará abocado a las necesidades de producción, esto es, matizado de colores, pruebas de control de calidad e insumos en general, etc.; según lo demande el Jefe de Lavandería.

### ***2.1.4. Supervisores***

Deben ser preferentemente profesionales ingenieros químicos, o con formación universitaria, hábiles en la toma de decisiones rápidas, con solvencia para el manejo de personal, que, junto al Analista y al Jefe de Lavandería, conformen un equipo de trabajo capaz de conducir al personal operativo para el cumplimiento de las metas que se esperan.

### ***2.1.5. Inspectores de calidad***

Son las personas que, con su trabajo aseguran la calidad general de los artículos que se reciben para teñir o lavar (prenda cruda) y que salen del área de lavandería (prenda acabada); se encuentren en todo momento dentro de los estándares aceptados por los clientes. Debe ser personal con conocimiento en el manejo de tejidos, con gran experiencia en el sector, y con un carácter definido, con ideas propias y con mucha iniciativa.

### ***2.1.6. Controlador de procesos***

Persona practicante de carreras de ingeniería o técnico, encargado de asegurar que se

*cumplan todos los parámetros de cada uno de los procesos de lavado o teñido, así como el cumplimiento de los tiempos de proceso y la manera adecuada de dosificación de los productos que intervienen en los procesos.*

#### **2.1.7. Auxiliar administrativo**

Persona con conocimientos de computación, asiste al Jefe de Lavandería y Analista, encargada de ingresar toda la información en la base de datos para tener al día los indicadores de gestión, ingreso del programa diario de horas extras, mantenimiento diario de stocks, control de producción y seguimiento de vacaciones del personal.

### **2.2. Capacitación continua del personal**

Una vez completados en definitiva los cuadros del organigrama, se estableció un programa continuo de capacitación, primero a nivel de supervisores y luego a través de éstos, al personal de producción. A los supervisores se les suministró un ejemplar de todas las curvas de proceso, en donde se indicó los puntos críticos a tener en cuenta, así como también la información técnica de cada uno de los auxiliares y productos químicos usados, acompañados éstos de sus Hojas de Seguridad (MSDS). Para ello se promovió reuniones técnicas de intercambio de opiniones y/o aclaraciones generales.

Luego de esta etapa, cada Supervisor promovió reuniones con todo el personal de turno, para el tratamiento de problemas técnicos específicos. El control y archivo de incidencias de producción constituyó un tema de comentario y discusión obligados con el personal directamente involucrado, para que de esta manera encontrar oportunidades de mejora del proceso.

### **2.3. Programa general de mantenimiento preventivo**

Debido a que el parque de máquinas del área de Lavandería no era nuevo, incluso se

contaba con máquinas de los años 70, se hizo necesario contar con un programa de mantenimiento preventivo. Definitivamente, se erradicó el concepto de reparación de emergencia, que se convierten en definitivas por falta de tiempo y/o repuestos, teniendo más aún en consideración que al estar ubicada la planta en el interior del país, la llegada de repuestos tiene mayor lead time. Se tuvo que contar con un presupuesto para hacer las reparaciones de fondo que cada una de las máquinas de lavandería necesitaban. Se realizó un plan con la debida anticipación, para que no afectara la producción y poder cumplir con las entregas en el tiempo esperado, y en caso de tener que hacer mantenimiento correctivo, el cual significa parar máquinas, estas debieron ser en el menor tiempo posible.

#### **2.4. Programa general de inversiones en activos**

Como se indicó anteriormente, el parque de máquinas del área de lavandería era antiguo, esto generaba que los costos de producción fueran altos, debido a la tecnología aplicada en los diseños de las máquinas, lo que a su vez traía como consecuencia inseguridad en los procesos, debido a que no eran máquinas automatizadas y eso significó depender del desempeño de los operarios.

La renovación de los equipos se dio de la siguiente manera:

##### **2.4.1. Lavadoras**

La capacidad instalada en máquinas lavadoras era insuficiente para la demanda y además eran máquinas que generaban altos costos de producción, debido a que utilizan mayor cantidad de agua y productos químicos que se calculan en base al volumen de agua; incluso el doble comparado con las máquinas que se propuso adquirir, pues usan la mitad de agua para sus procesos. Además, estas máquinas no contaban con sistemas automatizados, lo que obligaba a trabajarlas de manera manual, lo que dio como consecuencia mayores ciclos de producción, por lo tanto, menor producción.

#### **2.4.2. Centrífuga**

Las prendas eran exprimidas en las mismas lavadoras, debido a que contaban con centrífuga incorporada, pero su capacidad de exprimido no era eficiente comparado con una máquina centrífuga, la cual exprime un 30% más, lo que se traduce en un ahorro de tiempo y menor consumo de combustible en el secado.

#### **2.4.3. Secadoras**

Al igual que las lavadoras, las tecnologías de las lavadoras era ineficiente, debido a que el diseño de los radiadores hacía consumir mayor vapor, haciendo el proceso más caro. Adicional a esto, se contaba con muchas secadoras de poca capacidad, que consumía la misma cantidad de vapor que una secadora de doble capacidad.

#### **2.4.4. Área general de la planta física**

Junto a la inversión de la maquinaria, era imperativo pensar en la reubicación y ampliación del almacén de productos químicos, ampliación de redes de desagüe y reparación general de techos. Así mismo, un plan para renovar los actuales coches de acero inoxidable sin ruedas, utilizados con la ayuda de una paleta hidráulica para el transporte de las prendas mojadas dentro de la lavandería, éstos fueron reemplazados por una moderna flota de carros transportadores más livianos de fibra de vidrio, con sus ruedas para el transporte propio e individual.

#### **2.4.5. Sustento de la inversión**

Disminuir los costos del proceso de lavado de prendas, cambiando de tecnología obsoleta e inadecuada (hace 50 años) por una de tecnología actual.

#### **2.4.6. Descripción de la inversión**

Cambio en el parque de máquinas de lavado de prendas de acuerdo a la necesidad de la planta. En la Tabla 2, se muestra la descripción de la inversión y su tiempo de retorno.

Tabla 2

*Tiempo de retorno de inversión ampliación máquinas de lavandería*

<b><u>AMPLIACION DE MAQUINAS DE LAVANDERIA</u></b>	
<b>A PRODUCCION DE LAVANDERIA</b>	
<b>Pigmentado (prendas x año)</b>	325,000
Rendimiento de tela (pdas/Kg)	2.56
Pigmentado (Kg)	126,953
Costo de pigmentado con tecnología actual (\$/Kg)	2.25
Costo de pigmentado con tecnología nueva (50% Tecnología actual)	1.63
Porcentaje de producción en tecnología actual (%)	37%
Ahorro en pigmentado con tecnología nueva (\$/año)	<b>\$ 29,123</b>
<b>Lavado (prendas x año)</b>	1,400,000
Rendimiento de tela (pdas/Kg)	2.56
Lavado (Kg)	546,875
Costo de lavado con tecnología actual (\$/Kg)	0.25
Costo de lavado con tecnología nueva (50% Tecnología actual)	0.20
Porcentaje de producción en tecnología actual (%)	100%
Ahorro en lavado con tecnología nueva (\$/año)	<b>\$ 27,344</b>
<b>B REPROCESOS</b>	
% de reproceso actual de pigmentado	5.00%
% ahorro por producción de pigmentado en máquina tintadora	3.00%
Producción de pigmentado planta tecnología actual	46,973
Ahorro por reducción de reprocesos (\$)	<b>\$ 939.46</b>
<b>C MANTENIMIENTO</b>	
Reducción de costo de mantenimiento por año (\$)	<b>\$ 9,000</b>
<b>CALCULO DE ROI</b>	
Maquinaria	
03 Lavadora Industrial SP-400	154,500 €
Tipo de cambio	\$1.45
Precio de Máquina (FOB)	<b>\$224,025</b>
Flete y seguro (sobre el FOB)	3.50% 7841
IGV (sobre el CIF)	0% \$0
Gastos Aduaneros (sobre el CIF)	2% \$4,637
<b>Inversión Total en Maquinaria (\$)</b>	<b>\$236,503</b>
Inversión en instalación de maquinaria (\$)	<b>\$ 10,000</b>
<b>Total Inversión (\$)</b>	<b>\$246,503.19</b>
<b>Total Ahorro mensual estimado (\$)</b>	<b>\$ 5,534</b>
<b>Tiempo de retorno de inversión (meses)</b>	<b>45</b>
<b>Nota:</b> Los precios no incluyen IGV	

## **2.5. Modernización general de los sistemas de control de producción**

En la presente época, en la que todas las informaciones y comunicaciones son inmediatas con el concurso de los sistemas automatizados, es necesario modernizar los controles y la información en el área de Lavandería.

En el inicio de mi gestión, la elaboración de recetas de teñido diarias para las diferentes máquinas de producción se realizaba en forma manual, utilizando los supervisores y el Analista el 60% de su tiempo disponible en este procedimiento, dejando de lado muchas veces, realizar el control a las otras etapas del proceso. Para mejorar estos, las recetas de lavado y teñido fueron almacenadas en una computadora para luego ser impresas, utilizando la décima parte del tiempo que dedicaban a este trabajo. Se solicitó computadoras para el uso exclusivo del área de Lavandería. Estas estaban unidas a la red general, de tal manera que permitía a la gerencia conocer en el momento, no sólo las recetas utilizadas para determinado color, sino también sus costos y, sobre todo, el estado diario de la producción del área de Lavandería.

Para alimentar la información que las computadoras deben mantener en sus memorias, se diseñó un modelo de ficha de teñido o lavado. Estas fichas se completaron día a día, de acuerdo a los nuevos colores que se fueron trabajando. Igualmente, y con la misma finalidad de controlar la marcha de la producción, se diseñó el parte de producción diario, que era llenando obligatoriamente por los supervisores de turno durante su trabajo diario, a la vez este control permitió a los supervisores el manejo preciso de los tiempos de cada ciclo de proceso, en cada una de las máquinas, y en general, un mejor control de la producción en la sección.

## **2.6. Parque de máquinas del área de lavandería**

En la Tabla 3 se indica las máquinas que conformaban el área de lavandería.

**Tabla 3***Parque de máquinas área de lavandería*

<b>Sección</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Capacidad</b>
Lavado	02	70 Kg
Lavado	03	30 Kg
Teñido	01	70 Kg
Teñido	03	30 Kg
Teñido (muestra)	01	10 Kg
Centrifugado	01	100 Kg
Secado	02	100 Kg
Secado	04	40 kg

## **2.7. Proceso de lavado y teñido de prendas**

### **2.7.1. Recepción de prendas**

El proceso se iniciaba con la recepción de prendas sin lavar o teñir, dichas prendas están agrupadas en fichas de producción (f/p); el supervisor recibía el formato de ficha de producción generada principalmente por el área de costura, firmaba el cargo, recepcionaba la f/p que venía en un coche e indicaba al operario que lo lleve al área de prendas por procesar.

### **2.7.2. Lavado y teñido de prendas**

De acuerdo al programa de producción emitido por el área de PCP, las f/p eran ingresadas a las lavadoras para ser procesadas, para lo cual el lavandero pesaba las prendas que conforman la f/p y las dividía en cargas de acuerdo a la capacidad de cada una de las lavadoras.

#### **2.7.2.1. Tipos de lavado.** Existían 2 tipos de lavado:

- Lavado Básico, su proceso duraba hasta máximo 40 minutos.
- Lavado Especial, el proceso duraba más de 40 minutos.

**2.7.2.2. Tipos de teñido.** En los procesos textiles se tienen diversos tipos de teñido, que dependerá de la fibra a teñir, del tipo de tejido o del proceso de teñido. En el área de Lavandería de Textil San Cristóbal, que confeccionaba prendas en tejido de punto se usaban los siguientes teñidos:

- Teñido Pigmentado
- Teñido Directo
- Teñido Reactivo

Para ambos procesos, se generaban recetas ya sean de teñido o de lavado, en el cual se especificaban las etapas de cada una de ellas, los productos químicos a usar en las cantidades calculadas, los tiempos y las temperaturas, y otros parámetros a tener en cuenta como pH, relación de baño, velocidad, etc.

## **2.8. Centrifugado**

El centrifugado se refiere a la etapa de extraer la mayor cantidad de agua a las prendas, para lo cual el lavandero después de culminar el proceso de lavado o teñido, descargaba las prendas mojadas al coche de acero inoxidable, lo trasladaba a la máquina centrífuga, cargaba las prendas y accionaba la máquina e iniciaba el centrifugado en un tiempo determinado de tal manera que las prendas después no queden quebradas, después descargaba las prendas y lo colocaba en el área de prendas por secar.

## **2.9. Secado**

Una vez que las prendas lavadas o teñidas estaban centrifugadas se procedía al secado, teniendo las siguientes consideraciones:

- Secado de prendas blancas, temperatura 70° C., tiempo 40 minutos.
- Secados de prendas de colores, temperatura 90° C., tiempo 50 minutos.
- Prendas pigmentadas, secado a 100°C, tiempo 60 minutos.

### **2.10. Inspección de prendas**

La inspección se realizaba tanto en la recepción como en el despacho de prendas. El inspector de calidad tomaba una muestra de prendas de cada una de las tallas de cada ficha de producción, teniendo el siguiente criterio para la cantidad de prendas a inspeccionar:

- Si la f/p era mayor a 100 prendas toma el 10% del total de prendas.
- Si la f/p era menor a 100 prendas, toma el 20% del total de prendas.

Una vez que el inspector determinaba que las prendas ya sean sin procesar o después del proceso de lavandería estaban aptas para ser recepcionadas o entregadas al siguiente proceso, daba el V°B° en el formato de ficha de producción e informaba al supervisor el resultado del pasa/falla. En caso, la f/p es desaprobada se informaba al Jefe de Lavandería quien indicaba cual era el tratamiento que se daría a la f/p.

### **2.11. Despacho de prendas**

Una vez que la f/p es aprobada por el Inspector de Calidad, el secador ordenaba las prendas por tallas, las contaba para confirmar que la cantidad de prendas estaba completa e informaba al supervisor, con esta información procedía a su despacho al área que entregó las prendas y recibía el cargo de recepción.

### **2.12. Recomendaciones generales para el teñido de prendas**

Para el teñido de prendas los colores por lo general se clasifican en colores claros, medios y oscuros. El proceso de teñido consta de 2 partes importantes, el tratamiento previo, que consiste en el lavado de la fibra, en donde se retira los aceites y grasa propias del algodón, además de la tierra u otros residuos de suciedades.

Adicional a la limpieza de la fibra, en el tratamiento previo, que es un proceso químico, también se acondiciona o prepara al algodón para su teñido; luego se neutraliza y se continúa con el teñido propiamente dicho, después continúa el acabado que se aplicará de acuerdo a las necesidades del cliente.

A continuación, se describen los procesos mencionados:

### **2.12.1. Tratamiento Previo**

Se cuenta con 2 tipos de tratamiento:

**2.12.1.1. Descrude.** Se usa para colores medios y oscuros.

- Soda Cáustica de 50°Be: 4 – 5 gr/lit.
- Detergente no iónico o sinérgico: 0.5 – 1.0 gr/lit.

Si el material tiene tendencia a la formación de pliegues o quebraduras:

- Antiquiebre: 1.0 gr/lit.

Si el material está muy sucio (Hilado Open End).

Aumentar Soda Caustica y detergente, además agregar:

- Secuestrante orgánico tipo EDTA: 1 gr/lit.

Si el material contiene manchas de grasa o aceite, reforzar la receta con:

- Detergente con solvente: 1 gr/lit.

Si la formación de espuma, dificulta la marcha del proceso, aumentar:

- Antiespumante 0.1 gr/lit.

En todos los casos, se requiere:

Temperatura: 98°C.

Tiempo: 30 minutos.

**2.12.1.2. Medio blanqueo.** Se usa para el teñido de colores claros.

- Soda Caustica de 50°Be: 5 – 6 gr/lit.
- Detergente no iónico o sinérgico: 1 gr/lit.
- Estabilizador de peróxido: 0.5 gr/lit.
- Agua Oxigenada 50%: 3 – 4 gr/lit.

Si el material es muy sucio, quebradizo, o la formación de espuma es muy perjudicial, son válidas las recomendaciones precisadas anteriormente.

Temperatura: 98°C.

Tiempo: 30 minutos.

Terminado el tratamiento previo (descrude o medio blanqueo), debe realizarse un enjuague por rebose de 10 minutos, luego un enjuague caliente a 80°C por 10 minutos.

Luego un enjuague frío por 10 minutos y en un baño adicional se realizará el neutralizado, de la siguiente manera:

Ácido Acético: 1 gr/lit.

Temperatura: 60°C.

Tiempo: 10 minutos.

Con lo cual se asegurará que el material procesado se encuentre en un pH ideal para iniciar el teñido: pH 7.

### **2.12.2. Teñido con colorantes directos**

Se procede de la siguiente manera:

Llenar la máquina con agua blanda, al volumen preciso.

Preparar el baño de teñido en frío, con lo siguiente:

- Secuestrante: 1 gr/lit.
- Humectante: 0.5 gr/lit.
- Igualante: 0.5 – 1 gr/lit (la mayor cantidad para colores claros).

Los colorantes directos deben disolverse previamente en agua hirviendo.

Una vez adicionados los auxiliares y colorantes, tal como lo indica la curva de teñido:

Subir la temperatura hasta 98°C en 20 – 30 minutos.

Mantener la temperatura a 98°C por 15 minutos.

Adicionar luego la sal por partes en 20 minutos aproximadamente:

- Colores claros: 5 – 10 gr/lit.
- Colores medios: 15 – 20 gr/lit.
- Colores oscuros: 30 – 40 gr/lit.

Mantener 15 a 30 minutos más a 98°C.

Enfriar a 80°C. Sacar la muestra del color para el control; si este es satisfactorio:

Enfriar por rebose 5 minutos y botar el baño.

Enjuague frío con agua dura por 5 minutos y botar el baño.

Nuevo enjuague frío por 10 minutos.

Hasta un tercer enjuague frío para los colores oscuros podría ser necesario. Si el control del color determina que es necesario un matizado, adicionar los colorantes del matizado a 60°C

en el baño de tinte original, calentar luego hasta 98°C en 20 minutos, y dar un tiempo adicional de 98°C de 20 minutos más. Volver a controlar el color.

### ***2.12.3. Fijado – Suavizado***

Se procede de la siguiente manera:

Cargar la máquina con agua blanda en frío, y agregar:

- Fijador (preferentemente libre de formaldehído): 2 – 4 % sobre el peso del material.
- Ácido acético: pH 4.5 (0.5 gr/lit aprox.).

Mantener 10 minutos a 40°C.

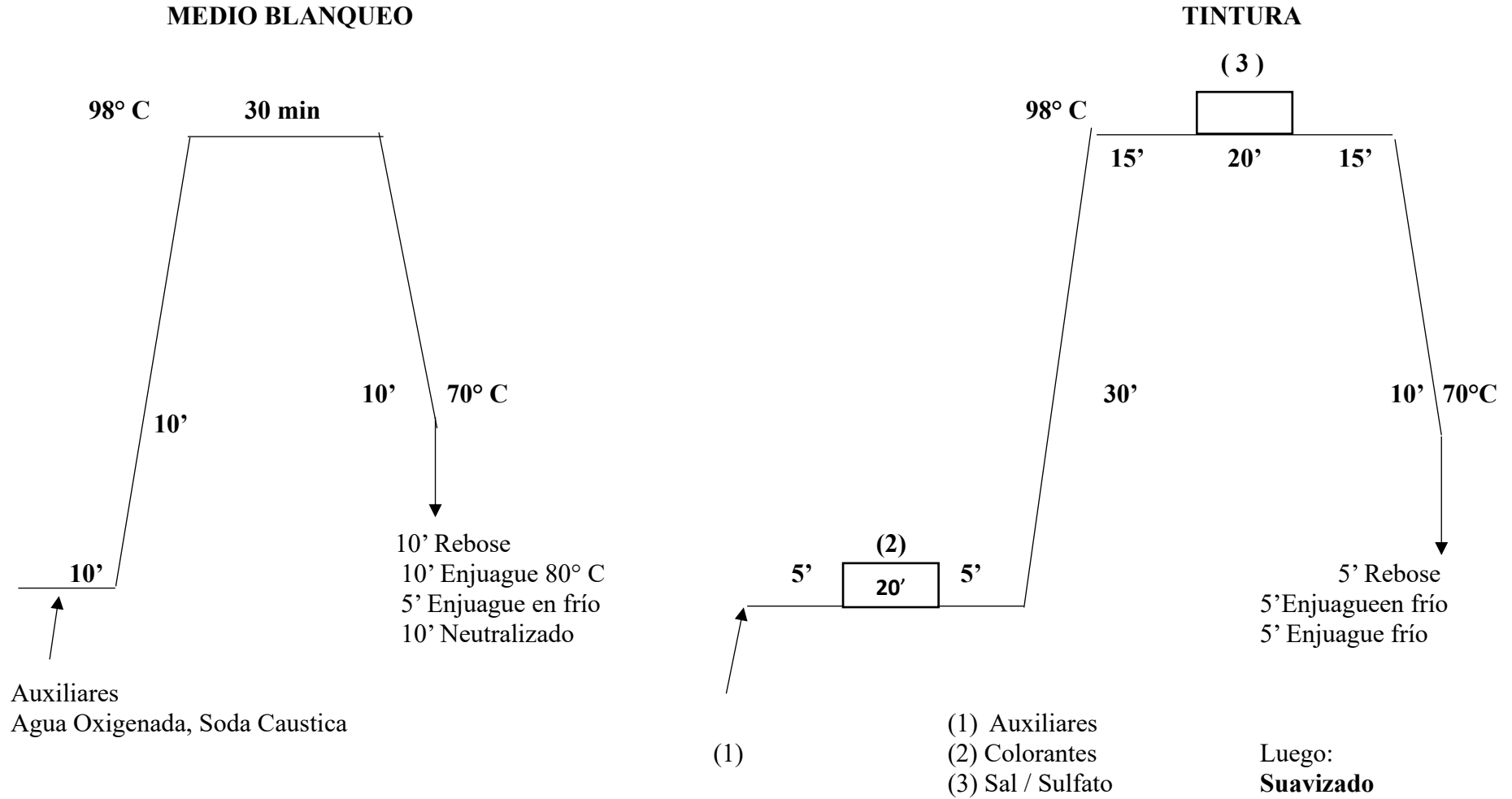
Agregar en el mismo baño como lo indica la curva (Figura 3.).

- Suavizante catiónico: 2 – 4 % y mantener 15 minutos más a 40°C.

Si el material o el cliente lo requiere, adicionar junto con el suavizante, micro emulsión de silicona: 2 – 4%.

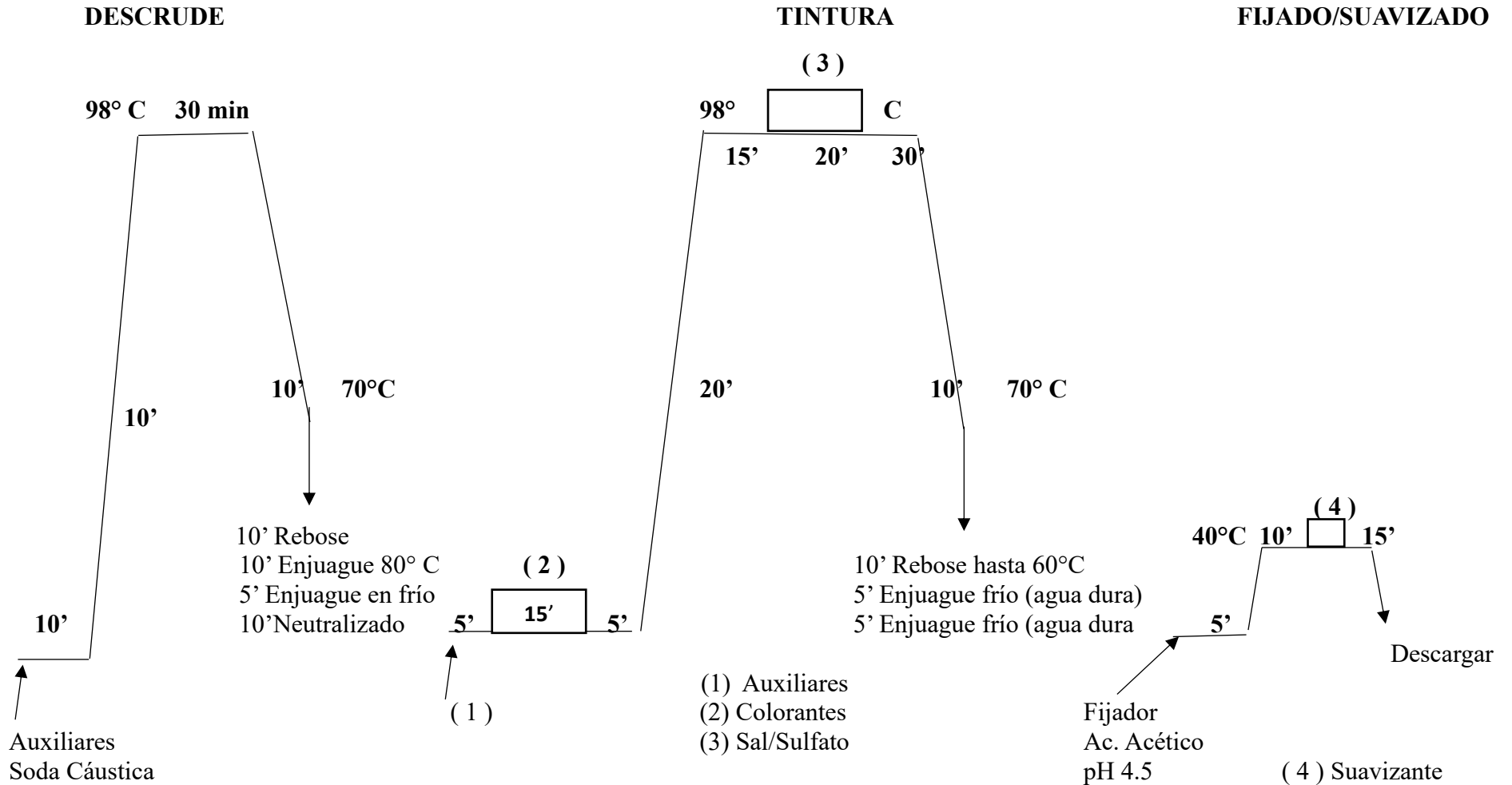
**Figura 3**

*Curva de teñido colorante directo: tonos claros*



**Figura 4**

*Curva de teñido colorante directo: tonos medios a oscuros*



### **2.13. Recomendaciones generales para el blanqueo de algodón 100%**

Cuando se pretende obtener un tejido de algodón con un alto grado de blanco, a las recomendaciones generales mencionadas para el tratamiento previo a la tintura de colores claros y medios, es conveniente precisar que la calidad del material crudo a blanquear tiene que ser con mayor razón garantizado. Debe tener seguridad de la no presencia de manchas de grasa, aceite, pepa de algodón, colorante, óxidos, etc.

Si se observara presencia abundante de manchas de óxido, luego del blanqueo químico, es conveniente intercalar un tratamiento con 1 a 2 gr/lit de ácido oxálico, en presencia de un secuestrante con afinidad a los iones férricos.

Aunque teóricamente, el procedimiento del blanqueo, puede hacerse en un solo baño y en una sola etapa, la práctica demuestra que el mejor grado de blanco, se consigue cuando se procede por etapas. Esto es, primero el blanqueo químico, y luego aprovechando los enjuagues obligatorios, usando el mismo tiempo, dar el tratamiento de Blanqueo Óptico, en presencia de los residuales de agua oxigenada y soda cáustica. Un enjuague final, después del opticado es entonces suficiente para terminar el lote blanqueado.

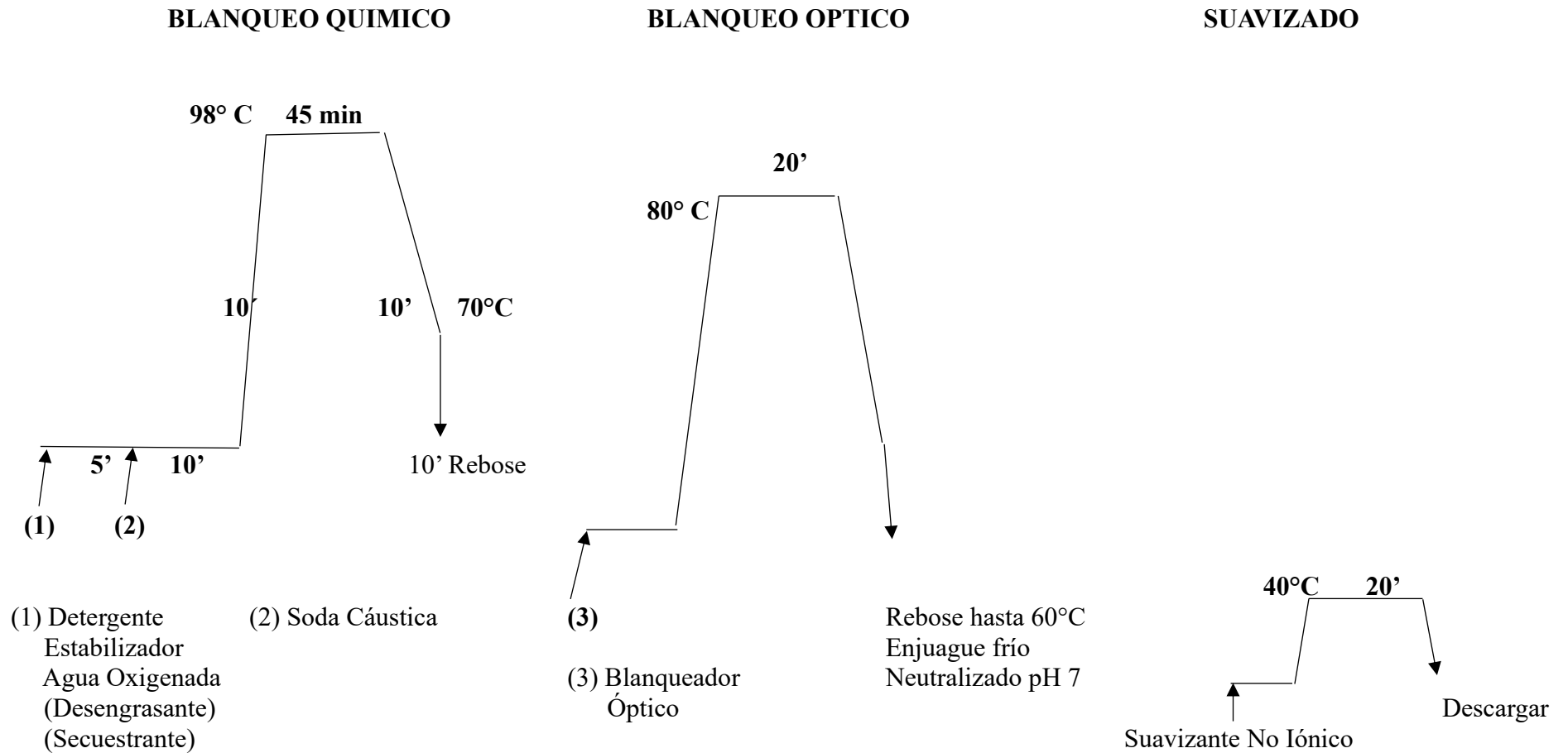
El suavizado final se realiza con un suavizante no iónico: 2 – 4%, se puede adicionar una micro emulsión de silicona no iónica: 2 – 4%, para mejorar el tacto.

Es también importante precisar que el grado de blanco obtenido en un lote de trabajo es en función de la relación de baño, temperatura y tiempos de proceso, velocidades de subida de temperatura, número de enjuagues y por supuesto, la receta empleada.

Con la curva de proceso que se adjunta en la Figura 5, debe garantizarse un grado de blanco parejo en toda la producción. Es importante también precisar que las cantidades de agua oxigenada debe ser las correctas, un exceso, podría generar la pérdida de resistencia del algodón trayendo como consecuencia que las prendas se rompan al estirarlas.

**Figura 5**

*Curva de teñido blanqueo de algodón 100%*



## **2.14. Recomendaciones generales para la tintura con colorantes reactivos**

### ***2.14.1. Generalidades***

La tintura de algodón con colorantes reactivos, imparte al material teñido, dos cualidades generales importantes: brillantez en las tinturas y altas solideces al lavado. Las solideces a la luz, no necesariamente son las mejores; sobre todo en el caso de tonalidades pastel. Si esta ventaja es requerida, es necesario hacer una selección muy especial de los colorantes reactivos, con garantía del proveedor respectivo.

Dentro de los colorantes reactivos disponibles, existen una variedad con características que el profesional en teñido debe considerar antes de elegir para su uso.

Atendiendo a la característica química de la unión colorante-fibra, existen los colorantes vinil-sulfónicos y no vinil-sulfónicos (Navarro, 2019).

Los primeros tienen en general, alta estabilidad a la hidrólisis ácida, en cambio limitada estabilidad a la hidrólisis alcalina. Los segundos tienen en cambio características opuestas: alta estabilidad a la hidrólisis alcalina y limitada estabilidad a la hidrólisis ácida (Parra, 2010).

Así, es menester manejar adecuadamente en función a la máquina de tintura y material a teñir, los conceptos de:

### ***2.14.2. Sustantividad del colorante***

Existen colorantes de alta, media y baja sustentividad. Los últimos son generalmente recomendados para las tinturas en procesos continuos. Los colorantes de alta sustentividad, suben muy rápido a la fibra, siendo posible la presencia de desigualdades de teñido, sobre todo en tonos claros, y en máquinas donde la circulación de baño, no es buena (Salazar, 2004).

### ***2.14.3. Reactividad del colorante***

Concepto que indica la velocidad y magnitud de la formación del enlace colorante-fibra. Igualmente hay colorantes reactivos de baja, media y alta reactividad. Los colorantes de

alta reactividad, son recomendados por ejemplo para la estampación de artículos de algodón 100% (toallas, artículos de decoración, etc.) (Costa, 1990).

Los colorantes de baja reactividad generalmente se tiñen a mayores temperaturas (en procesos por agotamiento), para compensar esta característica del colorante. Existen igualmente otras características técnicas de los colorantes reactivos que el profesional en tintorería debe conocer para conseguir el mayor provecho de ellos. Hay colorantes especialmente recomendados para el mercerizado post-tintura. Hay otro grupo de colorantes poco sensibles al residual del peróxido de hidrógeno en el algodón, proveniente del blanqueo. Igualmente, colorantes muy sólidos a los tratamientos térmicos, sólidos al planchado seco, húmedo, sólidos al sudor ácido, alcalino. Finalmente, los tres colorantes que son la base de la tricromía, deberían tener cualidades técnicas muy similares, a fin de que, durante la tintura, la subida sobre la fibra, sea uniforme, y al mismo tiempo, conseguir un material de teñido de buena calidad. Del mismo modo, debe perseguirse que los tres colorantes base de la tricromía, sean igualmente afectados por las principales variables de teñido: relación de baño, temperatura, dosificación de álcali, electrolitos, tiempo de teñido, presencia de agentes endurecedores de agua, etc. (Everlight Chemical Industrial Corporation, 1999).

Los colorantes reactivos más difundidos para el proceso de teñido por agotamiento son los vinil-sulfona de sustantividad y reactividad media. En tonos medios a oscuros, se consiguen resultados muy buenos a costos razonables.

### **2.15. Tintura con colorantes reactivos vinil-sulfona**

Antes de la tintura, el material con mayor razón que en la tintura con colorantes directos, debe estar bien preparado. Para ello son válidas las ya indicadas curvas de descruce y/o medio blanqueo, para tonos medios y oscuros, y tonos pastel respectivamente.

Asegurarse igualmente, que luego del enjuague final (cuando el material va a comenzar a teñirse), no debe haber residual de agua oxigenada y mucho menos de soda cáustica (pH alcalino).

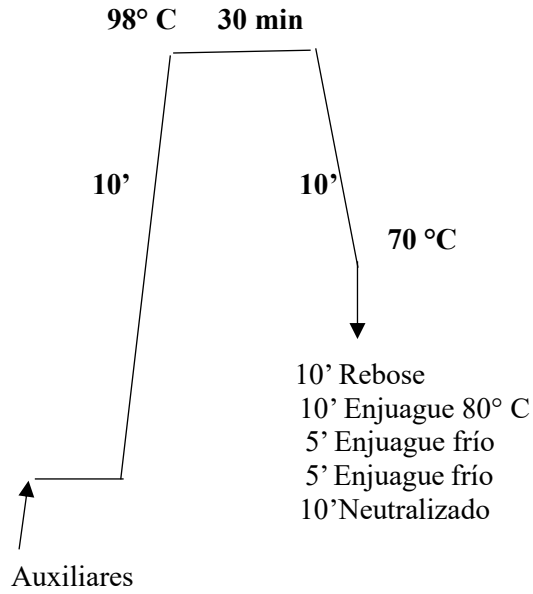
En tal caso, es recomendable que el neutralizado con ácido acético que se hace en el enjuague final, sea exagerado (pH 6) y luego en el mismo baño, adicionar enzima catalasa, para neutralizar cualquier traza de peróxido, este tratamiento se realiza a 60° C, por 10 minutos.

Otro factor importante a tener en cuenta, es la cantidad, y la forma de adición del álcali necesario para la tintura. La cantidad debe ser la exactamente requerida en función al color, a la relación de baño, dosificación de electrolito, temperatura de trabajo, etc.; conforme a las recomendaciones del proveedor.

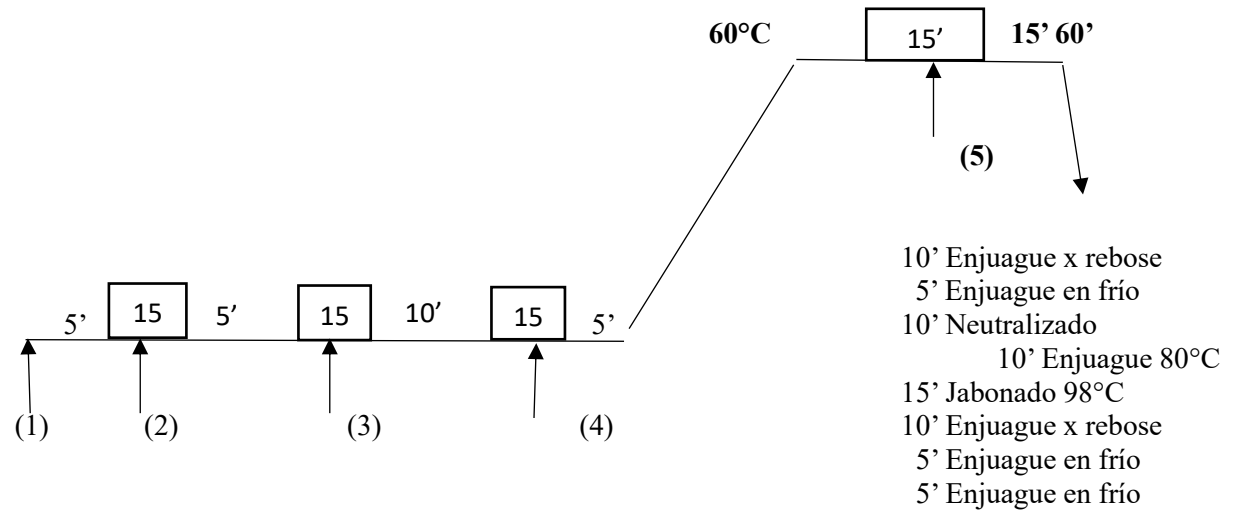
**Figura 6**

*Curva de teñido colorantes reactivos vinil sulfónicos*

**DESCRUDE O BLANQUEO QUÍMICO**



**TINTURA**



- (1) Secuestrante + Humectante
- (2) Sal / Sulfato de Sodio
- (3) Colorantes disueltos
- (4) Carbonato de sodio
- (5) Soda Cáustica

## **2.16. Planeamiento estratégico**

La época actual de cambios constantes y a gran velocidad, ha obligado a las empresas a dejar los antiguos sistemas de dirección, pasando de organizaciones con sistemas de protección regulados a entornos abiertos altamente competitivos.

El logro de la competitividad de las organizaciones está en la elaboración de un plan estratégico, el cual fija la misión, visión, objetivos y estrategias a emplear, mientras que el control de este plan está centrado en acciones orientadas a medir, evaluar, ajustar y regular las actividades planteadas en él (Pizzi, 2021).

En esta medición, los indicadores de gestión se convierten en los signos vitales de la organización, y su continuo monitoreo permite establecer las condiciones e identificar los diversos síntomas que se derivan del desarrollo normal de las actividades (Villagra, 2016).

A continuación, se muestra los elementos que se definieron para el plan estratégico del área de lavandería:

### **2.16.1. Misión**

Producir y abastecer de manera oportuna, eficiente y con calidad, el servicio de lavado de prendas de vestir requeridas por nuestros clientes internos y externos.

### **2.16.2. Visión**

En el 2015, seremos para nuestros clientes y la organización en general, la planta de lavandería más confiable en calidad, oportunidad y rentabilidad, con infraestructura moderna, tecnología de punta y colaboradores comprometidos con la empresa.

### **2.16.3. Valores**

- Respeto.
- Lealtad.

- Responsabilidad.
- Perseverancia.
- Tolerancia.
- Superación.
- Honestidad.
- Meritocracia.

#### **2.16.4. Análisis FODA**

Se realizó una evaluación de la situación actual de la empresa para poder realizar la toma de decisiones de la estrategia a realizar (Sánchez, 2020). A continuación, se detalla:

##### **Fortalezas:**

- Conocimiento técnico de parte de los líderes del área.
- Departamento de PCP consolidado.
- Experticia en nuevos desarrollos de lavado.
- Confiabilidad en desarrollo de recetas de nuevos colores.
- Procesos de producción estandarizados.
- Empresa con certificación ISO 9001.

##### **Oportunidades:**

- Acceder a mejores proveedores de insumos.
- Certificación en normas internacionales como GOTS.
- Desarrollo de nuevos lavados.
- Ofrecer servicios de lavado y teñido a otras empresas.

##### **Debilidades:**

- Maquinaria con tecnología antigua.

- Reducido almacén de productos químicos.
- Procesos administrativos realizados de manera manual.
- Limitados conocimientos técnicos de operarios.

**Amenazas:**

- Alta rotación de personal.
- Reducción de pedidos por parte de los clientes con procesos de lavado.
- Inestabilidad económica.

Con la identificación de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas del área de Lavandería, se definió la matriz FODA cruzado (Figura 7), para poder potenciar las fortalezas del área, aprovechar las oportunidades que nos presenta el entorno, corregir o disminuir las debilidades y enfrentar o neutralizar las amenazas (Lazzari, 2002).

**2.16.5. Objetivos estratégicos**

- Reducción de costo unitario.
- Reducción de reprocesos.
- Reducción de Productos No Conformes.
- Mejora de eficiencia de procesos.
- Maximización del Fill Rate.
- Reducción de excedentes de 1era.
- Reducción de desperdicios.

Los objetivos estratégicos serán visualizados en el Mapa estratégico del área de Lavandería, que se reúnen en cada uno de las cuatro perspectivas del Balanced Score Card (Kaplan y Norton, 2002). Estos se muestran en la Figura 8.

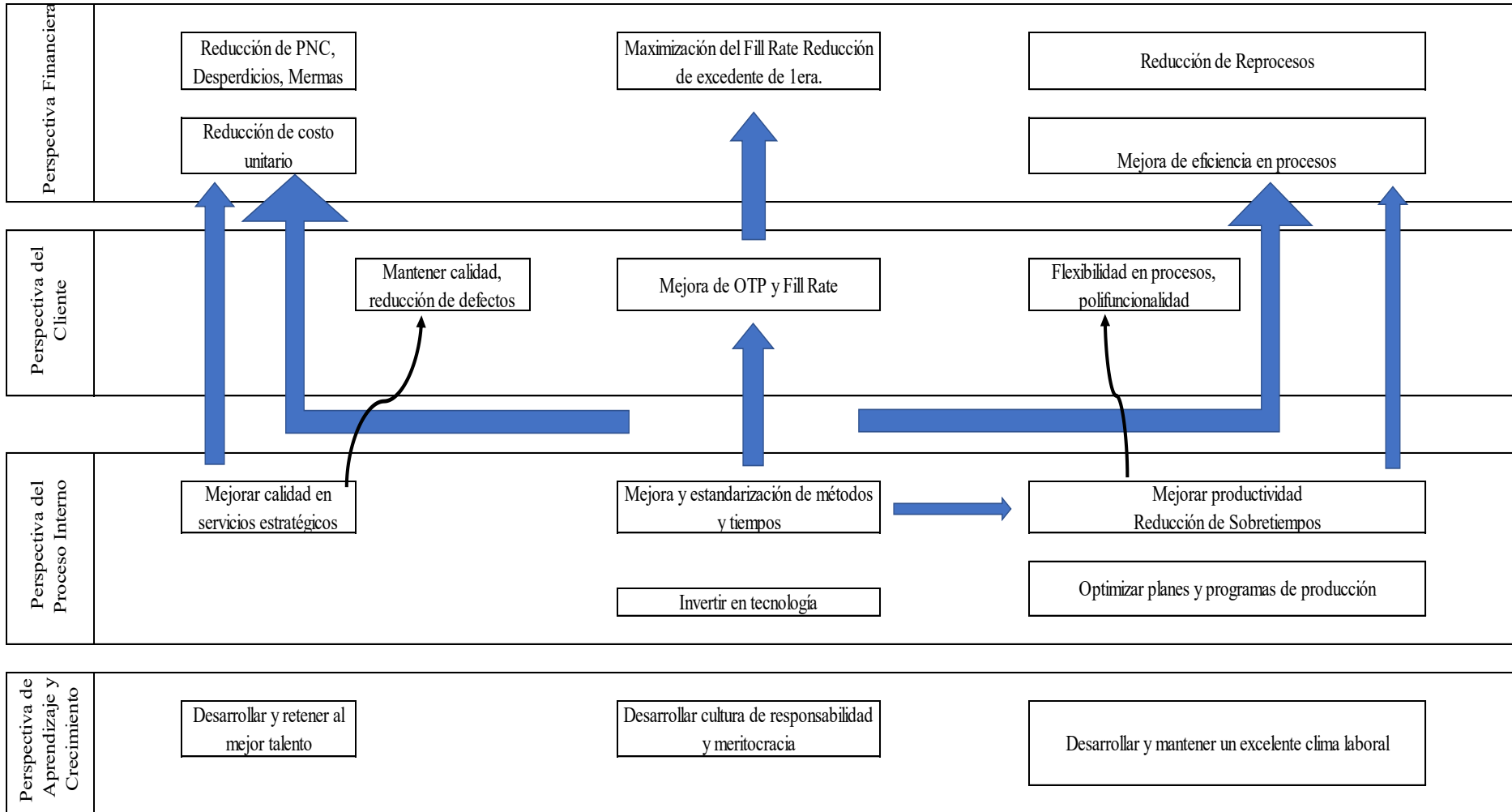
Figura 7

## FODA cruzado área lavandería

		ANÁLISIS EXTERNO (ENTORNO)	
		FORTALEZAS	DEBILIDADES
FODA CRUZADO		F1 Conocimiento técnico de parte de los líderes del área. F2 Departamento de PCP consolidado. F3 Experticia en nuevos desarrollos de lavado. F4 Confiabilidad en desarrollo de recetas de nuevos colores. F5 Procesos de producción estandarizados.	D1 Maquinaria con tecnología antigua. D2 Reducido almacén de productos químicos. D3 Procesos administrativos realizados de manera manual. D4 Limitados conocimientos técnicos de operarios.
ANÁLISIS INTERNO			
OPORTUNIDADES	ESTRATEGIAS OFENSIVAS (FO)	ESTRATEGIAS DE REORIENTACION (DO)	
O1 Acceder a mejores proveedores de insumos. O2 Certificación en normas internacionales como GOTS. O3 Desarrollo de nuevos lavados. O4 Ofrecer servicios de lavado y teñido a otras empresas.	F1O1 Reducción de precios de materiales e insumos. F1O2 Negocio con empresas internacionales con altos estándares de calidad y medio ambiente. F1O4 Maximizar empleo de capacidad de planta.	D1-02-04 Invertir en tecnología para acceder a mercados más competitivos. D4-O3-O4 Capacitar al personal para poder ofrecer nuevos lavados a empresas locales.	
AMENAZAS	ESTRATEGIAS DEFENSIVAS (FA)	ESTRATEGIAS DE SUPERVIVENCIA (DA)	
A1 Alta rotación de personal. A2 Reducción de programas con procesos de lavado. A3 Inestabilidad económica.	F1-A1 Otorgar incentivos y capacitación al personal F1-A2 Propuesta de nuevos lavados a clientes actuales. F5-A3 Mantener buen historial crediticio para tener acceso a créditos financieros para poder afrontar posibles crisis económicas.	D1-A3 Negociar mejores condiciones de crédito con los proveedores. D3-A2 Automatización de procesos administrativos.	

**Figura 8**

*Mapa estratégico área lavandería*



### **2.16.6. Indicadores de gestión**

Los indicadores de gestión son herramientas importantes, porque permiten valorar y medir el rendimiento de una organización, siguiendo meticulosamente sus metas y objetivos. Dando como resultado una recopilación de datos clave para la toma de buenas decisiones para la empresa y mejora continua de los procesos empresariales. (Beltrán, 1998).

A continuación, se presenta los indicadores que se propusieron para el área de Lavandería.

**2.16.6.1. Indicador Cumplimiento de Programa.** Este indicador mide los lotes de producción, en el caso de Textil San Cristóbal, fichas de producción despachados en fecha, de acuerdo al Programa de Producción de Lavandería elaborado por el área de PCP en coordinación y visto bueno de la jefatura del área.

Este indicador también se puede definir como la medición de la cantidad de prendas despachadas en fecha dentro de un periodo de tiempo determinado.

Asu vez, se puede medir el cumplimiento en fecha por tipo de lavado, en este caso están definidos los lavados básicos, los lavados especiales y prendas pigmentadas o teñidas, tal como se muestra en la Figura 9.

**2.16.6.2. Indicador de Calidad.** Indicador que mide el despacho de prendas o fichas de producción aprobadas por los inspectores de calidad del área de lavandería. Al igual que el cumplimiento de programa se especifica por tipo de lavado, esto se puede apreciar en la Figura 10.

En paralelo también se presenta el indicador de calidad que mide la cantidad de órdenes de producción aprobadas por el área de Auditoría Interna, teniendo en consideración que una orden de producción es un conjunto de fichas de producción.

Una vez que la orden era aprobada por auditoría, éstas ya se encuentran aptas para ser entregadas al Almacén de Productos Terminados (APT) y su posterior despacho a los clientes. Véase en la Figura 11.

**2.16.6.3. Indicador de Producto No Conforme.** Indicador que mide la cantidad de prendas no conformes generadas por el área de lavandería, el objetivo de este indicador es identificar, controlar y tratar al producto no conforme para prevenir su entrega al siguiente proceso.

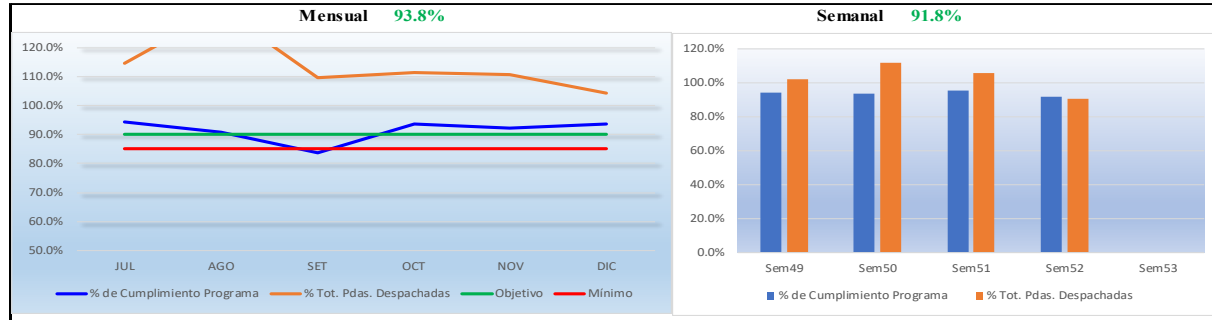
El producto no conforme identificado en el área de lavandería era informado al área de aseguramiento de la calidad, quienes se encargaban de dar su inspección final, para su posterior clasificación a prendas de segunda o tercera calidad, según sea el caso; información indicada en la Figura 12.

En general, para todos los indicadores, la medición se realizaba de manera semanal, esto con el fin de advertir de manera temprana si alguno de ellos estaba saliendo fuera de control, con lo cual se pudo tomar las acciones preventivas/correctivas que enrumbe la gestión a cumplir los objetivos.

Los indicadores también estaban acompañados de su Diagrama de Pareto, en donde se identifican las áreas que causan las desviaciones que evitan cumplir con las metas establecidas (García, 2023).

Figura 9

Indicador: Cumplimiento de programa

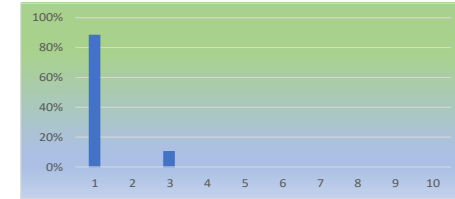


	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Sem49	Sem50	Sem51	Sem52	Sem53
Total F/P Desp. Fecha	324	293	235	682	728	731	251	185	194	101	
Total Ficha Programadas	343	323	281	728	789	779	267	198	204	110	
% de Cumplimiento Programa	94.5%	90.7%	83.6%	93.7%	92.3%	93.8%	94.0%	93.4%	95.1%	91.8%	
Objetivo	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%
Mínimo	85.0%	85.0%	85.0%	85.0%	85.0%	85.0%	85.0%	85.0%	85.0%	85.0%	85.0%
Tot. Prendas Desp. Fecha	64,139	59,257	81,518	247,241	213,524	204,139	64,556	61,977	53,508	24,098	
Tot. Prendas Programadas	68,464	66,550	92,448	259,596	230,953	217,526	67,463	64,880	58,641	26,722	
% Cumplimiento Programa	93.7%	89.0%	88.2%	95.2%	92.5%	93.8%	95.7%	95.5%	91.2%	90.2%	
Tot.Pdas.Desp.Fecha - Lav.Bas.	44,457	25,083	47,210	199,221	150,963	135,984	44,563	43,212	27,346	20,863	
Total Pdas.Prog. Lav. Básico	45,022	27,715	52,511	206,448	165,609	141,068	46,721	43,260	29,106	21,981	
% Cump. Prog. - Lav. Básico	98.7%	90.5%	89.9%	96.5%	91.2%	96.4%	95.4%	99.9%	94.0%	94.9%	
Tot.Pdas.Desp.Fecha - Lav.Esp.	7,629	14,904	16,893	17,787	55,927	43,759	12,611	11,017	17,363	2,768	
Total Pdas.Prog. Lav. Esp.	8,888	15,370	20,401	18,505	58,710	46,414	13,457	11,320	17,363	4,274	
% Cump. Prog. - Lav. Esp.	85.8%	97.0%	82.8%	96.1%	95.3%	94.3%	93.7%	97.3%	100.0%	64.8%	
Tot.Pdas.Desp.Fecha - Pigmento	12,053	19,270	17,415	30,233	6,634	24,396	7,382	7,748	8,799	467	
Total Pdas.Prog. Pigmento	14,554	23,465	19,536	34,643	6,634	30,044	7,285	10,300	11,992	467	
% Cump. Prog. - Pigmento	82.8%	82.1%	89.1%	87.3%	100.0%	81.2%	101.3%	75.2%	73.4%	100.0%	
Total Prendas Despachadas	78,537	88,528	101,400	289,516	256,079	226,953	68,794	72,277	61,752	24,130	
% Tot. Pdas. Despachadas	114.7%	133.0%	109.7%	111.5%	110.9%	104.3%	102.0%	111.4%	105.3%	90.3%	
Tot.Pdas.Desp. - Lav. Básico	54,287	33,340	56,770	232,510	182,460	153,062	48,460	52,035	31,672	20,895	
% Cump. Prog. - Lav. Básico	120.6%	120.3%	108.1%	112.6%	110.2%	108.5%	103.7%	120.3%	108.8%	95.1%	
Tot.Pdas.Desp. - Lav. Esp.	9,082	24,502	23,993	21,546	66,985	47,898	12,757	12,132	20,241	2,768	
% Cump. Prog. - Lav. Esp.	102.2%	159.4%	117.6%	116.4%	114.1%	103.2%	94.8%	107.2%	116.6%	64.8%	
Tot.Pdas.Desp. - Pigmento	15,168	28,686	20,637	35,460	6,634	25,993	7,577	8,110	9,839	467	
% Cump. Prog. - Pigmento	104.2%	122.3%	105.6%	102.4%	100.0%	86.5%	104.0%	78.7%	82.0%	100.0%	

ACCIONES CORRECTIVAS - CAUSA

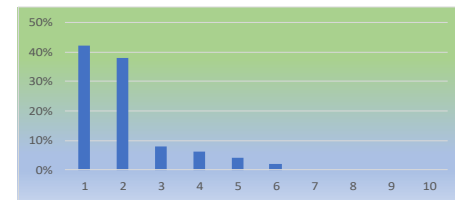
	Costura	Calidad de Tela	Lavandería
1	Generar informes de causas al área de costura	Informar al área correspondiente el evento.	
2	Revisar tendencias de las causas del área de costura		
3	Reunión con la jefatura de costura		
4	Revisión de avances		

Pareto Sem 52



Causa	Cant.	Cod.	%	Acum
Costura	8	1	89%	89%
Lavandería	0	2	0%	89%
Calidad de Tela	1	3	11%	100%
ModiProg	0	4	0%	100%
Corte	0	5	0%	100%
Desarrollo	0	6	0%	100%
Medidas	0	7	0%	100%
Mantenimiento	0	8	0%	100%
Estampado	0	9	0%	100%
Bordado	0	10	0%	100%
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>			

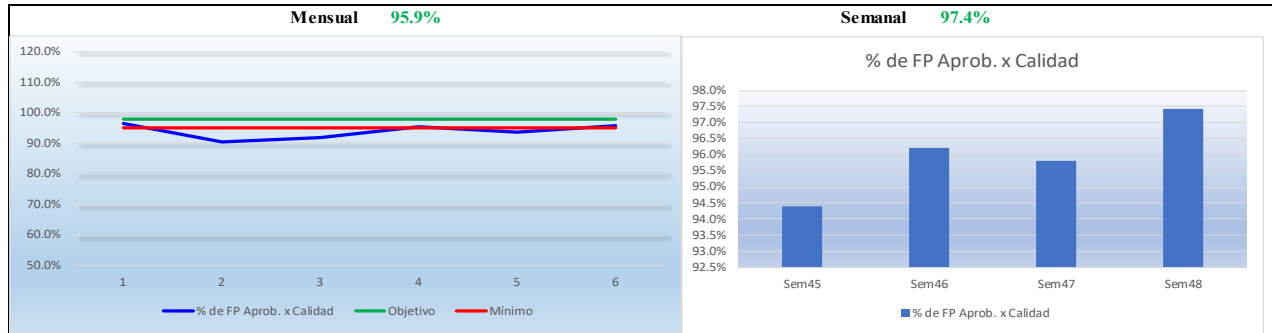
Pareto 4 Ult. Semanas



Causa	Cant.	Cod.	%	Acum
Calidad Tela	21	1	42%	42%
Costura	19	2	38%	80%
Desarrollo	4	3	8%	88%
Lavandería	3	4	6%	94%
Corte	2	5	4%	98%
Desarrollo	1	6	2%	100%
Medidas	0	7	0%	100%
Mantenimiento	0	8	0%	100%
Estampado	0	9	0%	100%
Bordado	0	10	0%	100%
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>			

Figura 10

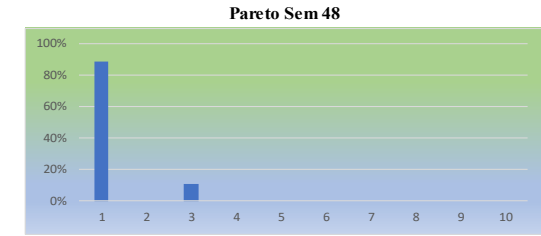
Indicador de calidad – área: lavandería



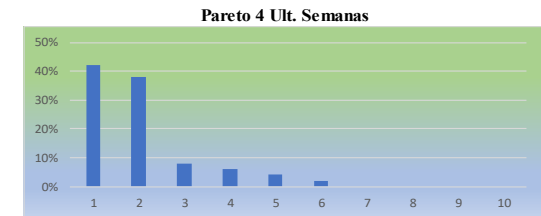
	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	Sem45	Sem46	Sem47	Sem48	
Total F/P Inspeccionada	450	316	380	261	606	665	196	132	143	194	
Total FP Aprob. x Calidad	434	286	349	249	567	638	185	127	137	189	
% de FP Aprob. x Calidad	96.4%	90.5%	91.8%	95.4%	93.6%	95.9%	94.4%	96.2%	95.8%	97.4%	
Objetivo	98.0%	98.0%	98.0%	98.0%	98.0%	98.0%	98.0%	98.0%	98.0%	98.0%	98.0%
Mínimo	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%
Tot. FP rechazadas	16	30	31	12	39	27	11	5	6	5	
Tot. Prendas rechazadas	3,368	4,274	4,179	5,345	15,720	8,413	2,878	2,192	1,691	1,652	
% Total de Rechazo	3.6%	9.5%	8.2%	4.6%	6.4%	4.1%	5.6%	3.8%	4.2%	2.6%	
Total FP Insp. - Lav. Básico	184	218	124	156	474	483	138	93	99	153	
- Tot FP Rechazado - Básico	0	21	13	7	27	14	4	4	3	3	
- Prend Rechazado - Básico	0	3,187	2,709	3,514	10,880	6,208	2,054	2,142	1,201	811	
% FP Rechazado - Lav. Básico	0.0%	9.6%	10.5%	4.5%	5.7%	2.9%	2.9%	4.3%	3.0%	2.0%	
Total FP Insp. - Lav. Especial	154	46	123	51	61	136	25	35	43	33	
- Tot FP Rechazado - Especial	2	4	10	4	0	6	1	1	2	2	
- Prend Rechazado - Especial	171	79	595	1,771	0	932	18	50	23	841	
% FP Rechazado - Lav. Especial	1.3%	8.7%	8.1%	7.8%	0.0%	4.4%	4.0%	2.9%	4.7%	6.1%	
Total FP Insp. - Pigmento	112	52	133	54	71	46	33	4	1	8	
- Tot FP Rechazado - Pigmento	14	5	8	1	12	7	6	0	1	0	
- Prend Rechazado - Pigmento	3,197	1,008	1,008	60	4,840	1,273	806	0	467	0	
% FP Rechazado - Pigmento	12.5%	9.6%	6.0%	1.9%	16.9%	15.2%	18.2%	0.0%	100.0%	0.0%	

ACCIONES CORRECTIVAS - CAUSA

Calidad Tela	Costura	Lavandería
Generar informes de causas al área de tintorería	Generar informes de causas al área de costura	Capacitar a op. Lavaderos
Revisar tendencias de las causas del área de tintorería	Revisar tendencias de las causas del área de costura	Revisar tricromía de receta de teñido
Reunión con la jefatura de tintorería	Reunión con la jefatura de costura	Mejorar seguimiento de proceso
Revisión de avances	Revisión de avances	



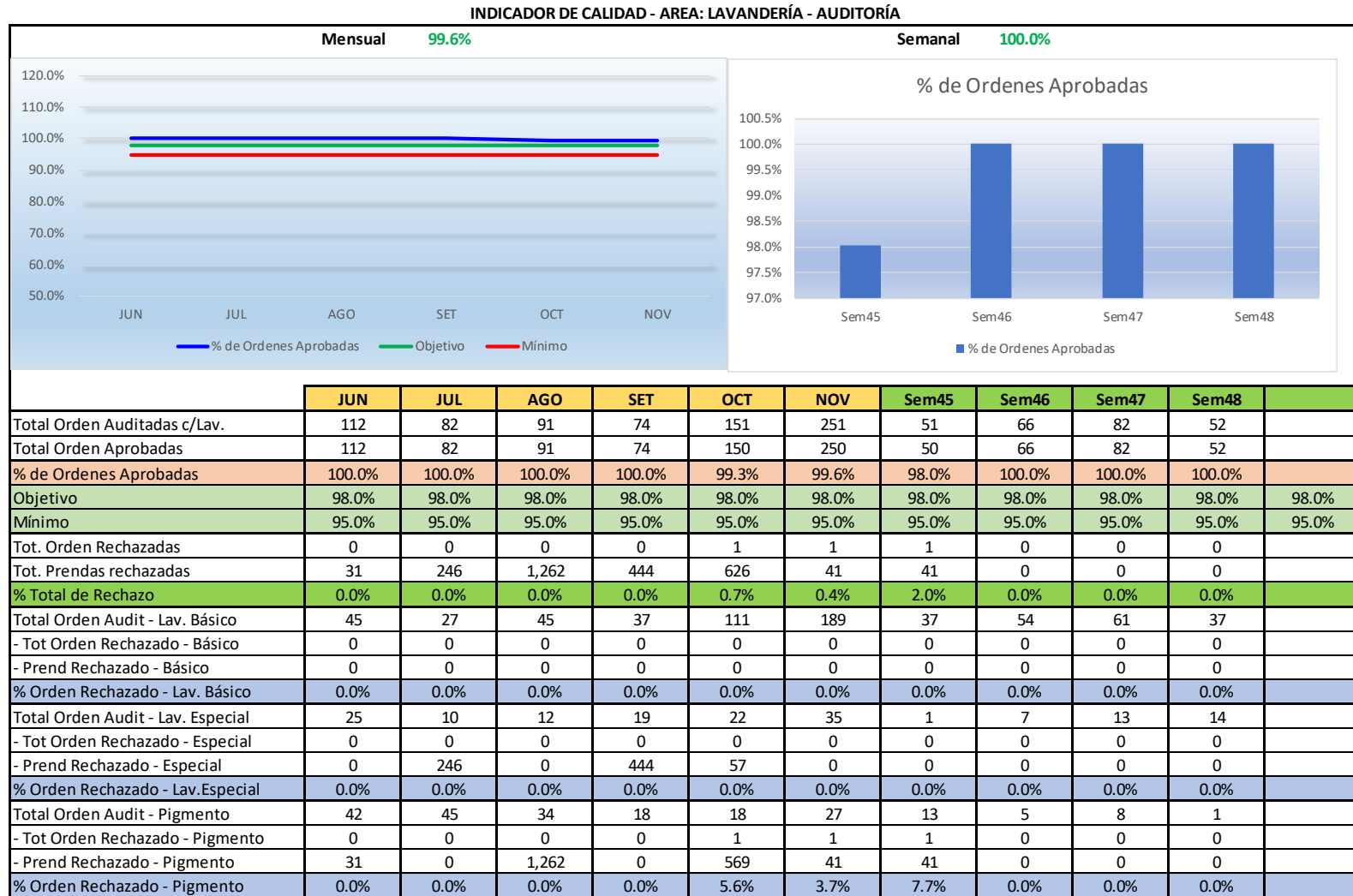
Causa	Cant.	Cod.	%	Acum
Costura	5	1	100%	100%
Lavandería	0	2	0%	100%
Calidad de Tela	0	3	0%	100%
ModiProg	0	4	0%	100%
Corte	0	5	0%	100%
Desarrollo	0	6	0%	100%
Medidas	0	7	0%	100%
Mantenimiento	0	8	0%	100%
Estampado	0	9	0%	100%
Bordado	0	10	0%	100%
<b>TOTAL F/P</b>	<b>5</b>			



Causa	Cant.	Cod.	%	Acum
Calidad Tela	12	1	44%	44%
Costura	8	2	30%	74%
Desarrollo	0	3	0%	74%
Lavandería	7	4	26%	100%
Corte	0	5	0%	100%
Desarrollo	0	6	0%	100%
Medidas	0	7	0%	100%
Mantenimiento	0	8	0%	100%
<b>TOTAL F/P</b>	<b>27</b>			

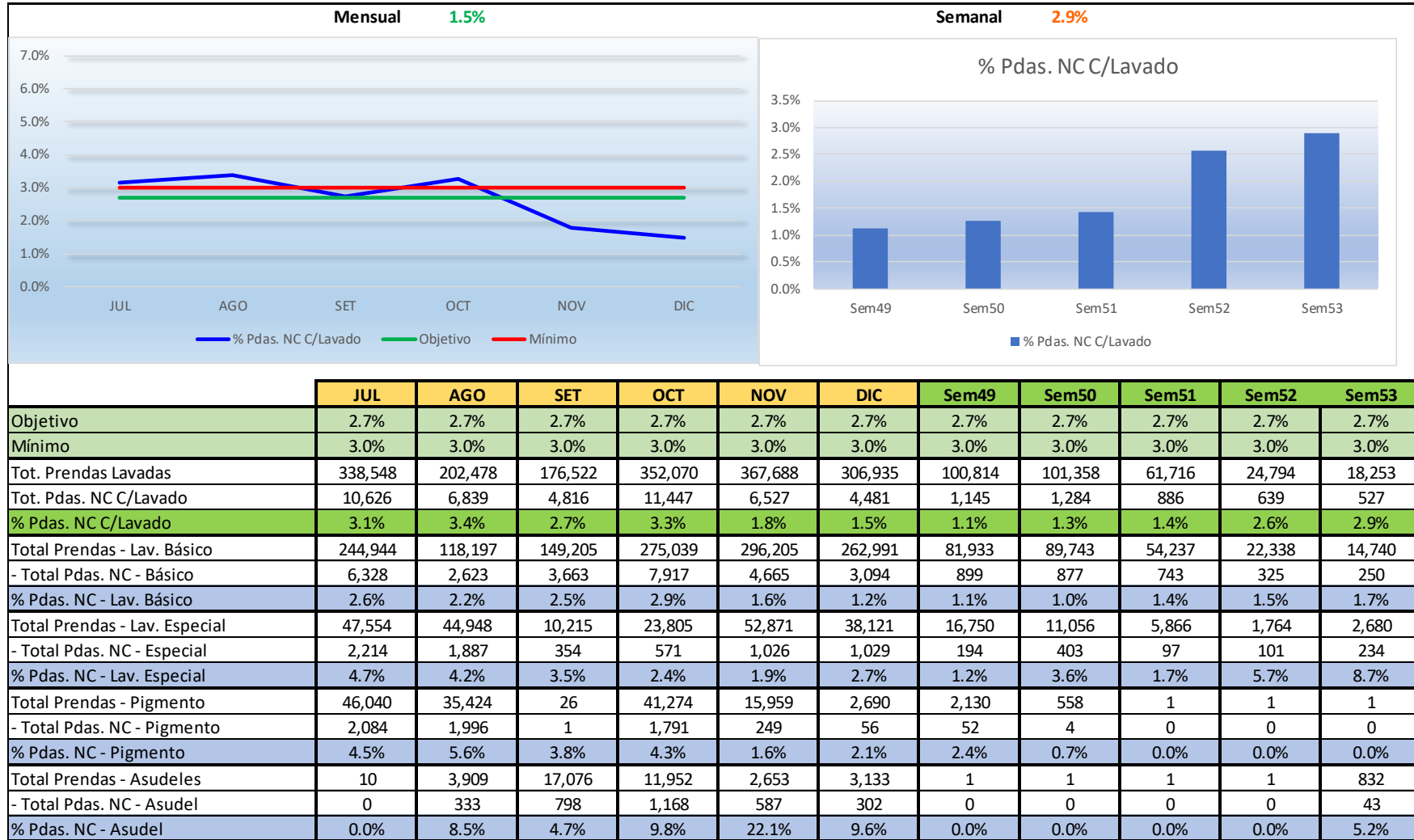
Figura 11

Indicador de calidad – auditoría - área: lavandería



**Figura 12**

*Indicador producto no conforme – área: lavandería*



### **III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA/INSTITUCIÓN**

Durante el tiempo laborado en Textil San Cristóbal S.A. se realizaron muchos aportes los cuales indico a continuación:

#### **3.1. Reducción de penalidades por no entrega a tiempo de prendas teñidas**

Que fue el principal motivo de mi contratación; pues antes de mi gestión la producción estaba atrasada, teniendo como principales problemas prendas fuera de tono, prendas veteadas o con manchas, prendas con picaduras, prendas con quebraduras, etc.; teniendo en muchos casos que reponer las prendas, aumentando considerablemente la prendas de segunda o tercera y la implantación por parte del cliente de penalidades por la no entrega a tiempo.

Debido a que una orden estaba conformada por prendas teñidas y no teñidas, el cliente imponía penalidades por atrasos no sólo por las prendas teñidas, sino a toda la orden o pedido; cada una de estas bordeaban los US\$ 5,000 a US\$ 20,000; llegó casos en que en un solo mes de penalidades superaba los US\$ 100,000.

#### **3.2. Reducción de productos no conformes**

El costo de estas inconformidades estaba alrededor de los US\$ 60,000 mensuales. Para reducir estas cifras se tuvo que realizar muchas acciones correctivas, que incluyó la conformación de un nuevo organigrama en el área de lavandería. En la parte operativa se realizaron capacitaciones al personal lavandero sobre la correcta ejecución de las curvas de teñido; es decir, el cumplimiento estricto de los parámetros como la temperatura, el tiempo exacto de proceso, el tiempo de dosificación, la disolución correcta de los colorantes, que incluía el tamizado de éstos mediante el filtrado; el seguimiento a los puntos críticos, la preparación anticipada de los insumos y productos químicos; así como el orden y limpieza en el área.

### **3.3. Mejora del flujo de prendas teñidas**

Una de las acciones principales para lograr el flujo a tiempo de las prendas pigmentadas fue la generación de recetas de teñido con anticipación, esto se hizo con la identificación a tiempo del lote de hilado con la cual se ha tejido la tela para confeccionar las prendas, con esta identificación, se solicitaba al área de corte retazos de tela y se desarrollaban las recetas de cada uno de los colores que conformaban una orden de confección. Se aprovechaba el tiempo que iba a transcurrir desde que llegaba la tela de la planta de Lima, pasaba por el área de corte, estampado y costura; para luego ser entregadas al área de Lavandería; este trabajo se hizo en conjunto con el área de PCP, pues el programador de lavandería hacía seguimiento de los lotes de hilado desde que salía de tintorería hasta la llegada a la planta de Chíncha, se coordinaba un programa de desarrollo de recetas teniendo como base el plan maestro de programación de costura.

### **3.4. Incremento de la capacidad de secado**

Sin embargo, a mi parecer uno de los aportes más importantes se dio cuando se tuvo una demanda de prendas lavadas que sobrepasaba la capacidad de la planta.

La capacidad de la planta de la lavandería de Textil San Cristóbal era medida en base a la capacidad de secado de prendas, en promedio era de 400,000 prendas/mes. Sucedió que en una temporada específica la empresa necesitaba procesar 600,000 prendas/mes, demanda que superaba en 50% la capacidad de la planta.

Para poder atender esta demanda, lo usual era tercerizar la diferencia de capacidad con servicio de lavado en otras lavanderías ubicadas en la ciudad de Lima, puesto que en Chíncha no se contaba con este servicio, no obstante esta opción no era viable por el lead time del tercerizado, pues los tiempos de proceso estaban muy ajustados y las prendas que llegaban a lavandería deberían ser procesadas y entregadas a más tardar en 24 horas, de lo contrario no se

llegaría a tiempo para el despacho al cliente final y generaría mayores costos de envío, porque se optaba por la opción de envío aéreo con el fin de cumplir la entrega en fecha y aun así existía el riesgo de asumir alguna penalidad; adicional a esto, las prendas tampoco se podían lavar en un tercero por el costo; las prendas a comercializar tenían un margen de utilidad muy pequeño y cualquier incremento en los costos haría inviable el negocio.

Afortunadamente la mayor carga a procesar se trataba de lavados básicos, que muchas veces consistía en mojar las prendas, es decir, permanecer en la lavadora un tiempo máximo de 10 minutos, luego centrifugar para después secar. Los lavados básicos por lo general se realizan para encoger la prenda, de tal manera que cuando el cliente final lo lave y seque en su casa, ésta ya no encoja.

Entonces me surgió la idea de no mojar totalmente la prenda, de tal manera que el tiempo de secado se reduzca y esto haría incrementar la capacidad de secado. Se realizaron varias pruebas que consistieron principalmente en reducir la cantidad de agua que intervenía en el lavado, se hicieron pruebas reduciendo el volumen del agua en un 50%, 60%, 70%, 80% y 90%; también se ideó aumentar el tiempo de centrifugado de las prendas, con el fin de reducir al máximo el porcentaje de humedad presente en la prenda y conseguir un secado más rápido. Si bien es cierto que todas estas opciones redujeron el tiempo de secado en algo, aún era insuficiente para poder atender toda la demanda de lavado.

Se necesitaba una mejor opción y esta se generó cuando se ideó ya no mojar en algo las prendas, sino sólo en humedecerlas, lo cual se logró ya no con la adición de agua, sino con la inyección sólo de vapor en una cantidad suficiente que después de ingresarlas a las secadoras se consiguiera llegar a las medidas de cada una de las tallas de las prendas.

Aunque la solución ideada aparentemente era sencilla, había muchos factores a considerar para conseguir el éxito. Entre ellos se tenía que tener en cuenta que no todos los

colores podían soportar la exposición directa del vapor, como por ejemplo los colores pasteles y en especial el blanco; se hicieron pruebas para determinar que colores podían procesarse con este nuevo método. Además para evitar que el vapor ingrese de manera directa a las prendas, se tuvo que adaptar un tope o desviación dentro de la lavadora; también se tenía que considerar que después de vaporizar varios lotes de prendas, dentro de las lavadoras se iban a generar gotas de agua, por lo que se estableció que después de 5 lotes, se tenía que secar la lavadora; por fuera, los bordes con trapo seco y por dentro se inyectó aire caliente a la lavadora. También al inicio de cada proceso se hacía una purga de las líneas de vapor, esto con el fin de eliminar cualquier residuo de óxido que se generaba dentro de las tuberías de vapor.

Si bien también hubo un ahorro del proceso que se muestra en la Tabla 4, lo más significativo del aporte es el haber cumplido con la atención de la demanda, lograr los despachos en fecha y sobre todo la confiabilidad e imagen como empresa frente al cliente.

**Tabla 4**

*Ahorro incremento de la capacidad de secado*

**Ahorro Proceso de Secado**

Cantidad de prendas a procesar/mes      600,000 prendas

	<b>Costo US\$/pda</b>	<b>Costo Lavado US\$ / mes</b>
Costo de proceso de lavado básico	0.08	48,000.00
Costo proceso de vaporizado	0.02	12,000.00
<b>Total Ahorro/mes</b>		<b>36,000.00</b>

**Incremento de Facturación y Utilidad**

Incremento de prendas a facturar/mes      200,000 prendas

	<b>Costo Prom. US\$/pda</b>	<b>Cantidad Pdas./mes</b>	<b>Total US\$</b>
Sin Incremento Capacidad de Secado	16.00	400,000.00	6,400,000.00
Con Incremento Capacidad de Secado	16.00	600,000.00	9,600,000.00
<b>Incremento Facturación</b>			<b>3,200,000.00</b>

Considerando una utilidad del 30%

<b>Incremento de Utilidad antes Intereses e Impuestos</b>	<b>960,000.00</b>
-----------------------------------------------------------	-------------------

#### IV. CONCLUSIONES

- La gestión de una lavandería industrial debe estar a cargo de un profesional con experiencia comprobada en procesos textiles húmedos (mínimo 5 años).
- La gestión debe estar enfocada hacia el cliente.
- Al inicio de toda gestión se debe realizar un diagnóstico del área, proponer acciones de mejora y dar inicio de éstas en base a los recursos asignados.
- Dentro de las acciones de mejora se puede incluir una nueva estructura del organigrama, el plan estratégico, que incluya la misión y visión del área, valores, análisis FODA y objetivos estratégicos.
- En las acciones de mejora se debe incluir el proyecto de cambio tecnológico de la planta, esto permitirá mejorar la calidad del producto terminado, reducir los costos y tiempos del proceso, que servirán como sustento para su aprobación y cálculo del retorno de la inversión.
- La capacitación constante del personal tiene que ser la base en la que se sustente el incremento de la eficiencia del área, esta puede ser de manera interna por parte del Jefe de Lavandería o de manera externa, con el concurso de los proveedores que siempre estuvieron prestos a brindarnos su apoyo.
- Mantener y mejorar un excelente clima laboral tiene que ser una norma que se aplique a toda la empresa e incluir dentro de su política.

## V. RECOMENDACIONES

Se indican las siguientes recomendaciones para lograr el éxito de la implementación realizada:

- Una vez implementado el plan de mejora del área, debe haber reuniones periódicas junto con la gerencia para evaluar el desarrollo de esta, si se están cumpliendo los objetivos, de lo contrario analizar aquellos puntos que no están ayudando a lograrlos, generar planes de acción para encaminarlos y de ser necesario incrementar recursos.
- Los programas de capacitación deben estar acompañados de la evaluación del desempeño de cada una de los integrantes capacitados, analizando si lo están aplicando en su labor diaria y de ser necesario reforzar a aquellas personas que no han logrado asimilar lo enseñado.
- El Jefe de Lavandería debe estar en comunicación constante con cada uno de sus colaboradores para explicar de manera clara y precisa los objetivos del área y de la empresa y como es la estrategia para poder lograrlo, con el fin de lograr una mayor cohesión de equipo y eficiencia en los procesos.
- Debido a que el Jefe de Lavandería tiene experiencia y conocimientos de los procesos, forma parte del desarrollo de los lavados, debe estar en constante comunicación con el área de Desarrollo del Producto, a fin de que se pueda entregar a los clientes prototipos de prenda lavada según los requerimientos técnicos solicitados por ellos y a la vez proponer nuevas alternativas de lavado que podrían culminar en nuevas oportunidades de negocio.

## VI. REFERENCIAS

- Beltrán, J. (1998). *Indicadores de Gestión. Herramientas para lograr la competitividad*. 3R Editores.
- Costa, M. (1990). *Las Fibras Textiles y su Tintura*. CONCYTEC.
- Everlight Chemical Industrial Corporation. (1999). Everlight Dyestuffs: Everzol Dyes.
- García, E. (2023). *Aplicación del Diagrama de Pareto para la priorización de problemas en la industria agroalimentaria*. Universitat Politècnica de València  
<https://riunet.upv.es/handle/10251/194736>
- Kaplan, R. S., y Norton, D. P. (2002). *Cuadro de Mando Integral*. (2ª ed.). Ediciones Gestión 2000.
- Lazzari, L. (2002). *Control de gestión: una posible aplicación del análisis FODA*. Red Cuaderno CIBAGE.
- Ministerio de la Producción [PRODUCE]. (2024). *Anuario Estadístico: Industrial, Mipyme y Comercio Interno 2023*. [https://www.producesempresarial.pe/wp-content/uploads/2024/09/91-Anuario-Industria-2023\\_06.09.2024.pdf](https://www.producesempresarial.pe/wp-content/uploads/2024/09/91-Anuario-Industria-2023_06.09.2024.pdf)
- Ministerio de la Producción [PRODUCE]. (2022). *Estudio de investigación sectorial: sector textil y confecciones 2020*. [https://www.producesempresarial.pe/wp-content/uploads/2023/12/Sector\\_Textil\\_y\\_Confecciones-vf.pdf](https://www.producesempresarial.pe/wp-content/uploads/2023/12/Sector_Textil_y_Confecciones-vf.pdf)
- Navarro, R. (2019). *Optimización de la tintura con colorantes reactivos*. [Tesis de maestría, Universitat Politècnica de Catalunya]. Repositorio Institucional UPC.  
<http://hdl.handle.net/2099.1/6122>

- Parra, H. (2010). *Estudio cinético del agotamiento de colorantes reactivos en tricómia en fibras de algodón*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio Institucional UNI. <http://hdl.handle.net/20.500.14076/1064>
- Pizzi, C. M. (2021). *Planeamiento Estratégico y Control de Gestion: creando Pymes con futuro*. SB editorial.
- Reátegui, E. (2004). *Mejoramiento en planta de confecciones de exportación*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio Institucional UNI. <https://hdl.handle.net/20.500.14076/7563>
- Salazar, P. (2004). *Reestructuración en el proceso de tintura del algodón con colorantes reactivos*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio Institucional UNI. <http://hdl.handle.net/20.500.14076/8686>
- Sánchez, D. (2020). *Análisis FODA o DAFO: el mejor y más completo estudio con 9 ejemplos prácticos*. Bubok Publishing S.L.
- Villagra, J. (2016). *Indicadores de Gestión. Un enfoque práctico*. CENGAGE Learnig Editores.

## **VII. ANEXOS**

### **Anexo A**

**GLOSARIO DE TÉRMINOS TEXTILES**

**ANTIESPUMANTE:** Producto auxiliar que previene la formación de espuma en los baños de teñido.

**ANTIQUIEBRE:** Agente textil que otorga mayor viscosidad al baño de teñido, evitando pliegues en la tela y ayuda a la igualación de los teñidos.

**AUXILIARES:** Producto químico diferente a los químicos puros, que sirven de ayuda para que la tela o prenda después del proceso de teñido no tenga problemas de calidad.

**DESCRUDE:** Proceso que consiste en eliminar todas las impurezas que contienen el algodón natural y a la vez lograr mayor absorción para favorecer el teñido, en el proceso se usa detergentes y productos alcalinos como la soda cáustica para lograr este cometido.

**DETERGENTE NO -IÓNICO:** Tensoactivo sin carga iónica, posee buen poder de humectación, mediano poder de detergencia, generación de espuma controlada.

**DETERGENTE SINERGÉTICO:** Tensoactivo aniónico/no iónico, con buen poder de humectación y detergencia, poca generación de espuma.

**DOSIFICACIÓN:** Acción de ingresar a la máquina de teñido algún producto químico o colorante de manera gradual en tiempo y cantidad.

**ELECTROLITOS:** Para el teñido de algodón se usa principalmente la sal común y el sulfato de sodio, sirve para acelerar el teñido e incrementar la afinidad del colorante.

**ENJUAGUE POR REBOSE:** Enjuague que se realiza superando el volumen de teñido, para lo cual las máquinas de teñido poseen en su diseño una salida o desagüe más arriba del volumen máximo de teñido.

**ENZIMA CATALASA:** Producto que se usa para eliminar el residual de agua oxigenada que a menudo queda después del blanqueo químico a pesar de haber realizado los enjuagues obligatorios.

**ESTABILIZADOR:** Agente textil que regula la velocidad del desarrollo del blanqueo con agua oxigenada, evitando que la liberación de oxígeno sea brusca y no afecte la resistencia de la tela.

**FIJADOR:** Producto que reduce el sangrado del teñido con colorantes que por su naturaleza tienen baja solidez al lavado o en donde intervienen altas concentraciones de colorantes como los colores oscuros.

**HIDRÓLISIS ALCALINA:** En los colorantes reactivos se produce cuando existe un exceso de pH alcalino en el baño de teñido de tal manera que el colorante deja de reaccionar con el algodón, cuando esto sucede, indica que el colorante se ha hidrolizado.

**HUMECTANTE:** Auxiliar textil cuya función principal es hacer que la tela tenga mayor hidrofiliidad con el fin de que los colorantes puedan ingresar de manera inmediata en el proceso de teñido.

**IGUALANTE:** Auxiliar textil que se usa para que en el proceso de teñido los colorantes se desarrollen en la tela a una velocidad controlada, frena a aquellos que suben más rápido a la tela e incrementa su velocidad a los que demoran más en desarrollarse.

**MATIZADO:** Acción de adicionar una cantidad específica de colorante al baño de tinte para lograr obtener el color deseado de acuerdo al estándar.

**NEUTRALIZADO:** En el proceso de teñido, se refiere a llevar el baño de teñido a un valor de pH 7. Cuando el baño está ácido, se consigue añadiendo álcali, por el contrario, cuando el baño se encuentra alcalino, se agrega ácido.

**PASA/FALLA:** Estado de aprobación o desaprobación de un lote de producción.

**PRENDA CRUDA:** Prenda confeccionada con tela que ha sido procesada con tratamiento previo como descruce o blanqueo químico.

**QUEBRADURAS:** Defecto con apariencia de líneas o pliegues que se presenta en la tela o prenda debido al cambio brusco de temperatura en el proceso de teñido, no eliminación de pliegues por mala humectación de la tela, sobre carga de máquina o exceso en el tiempo de centrifugado.

**RELACION DE BAÑO:** Cantidad de agua por kilo de tela o prenda a usar en cada etapa del teñido.

**SECUESTRANTE:** Producto auxiliar que se encarga de atrapar principalmente los iones de Calcio y Magnesio, los mantiene en suspensión para que en los enjuagues puedan ser eliminados sin dificultad.

**TEÑIDO DIRECTO:** Teñido elaborado con colorantes directos, se necesita procesar a temperatura de ebullición para que el teñido este igualado y el colorante penetre en la tela, para colores medios y oscuros es necesario utilizar un fijador.

**TEÑIDO PIGMENTADO:** Teñido que ha sido elaborado con pigmentos, previamente se realiza un cationizado y debido a que el pigmento cuenta con carga negativa, esta se adhiere a la tela por diferencia de cargas, se trata de un teñido superficial.

**TEÑIDO REACTIVO:** Teñido elaborado con colorantes reactivos, en donde el grupo reactivo del colorante se fija al grupo reactivo del algodón, formando un enlace, haciendo que el teñido posea una buena solidez.

**TRICOMIA:** En el proceso de teñido, se refiere a la elección de 3 colorantes (similares a los básicos) que el proveedor indica para la formulación de cualquier color y que poseen características similares de tal manera que el teñido de la tela es más estable.

**Anexo B***Receta de teñido colorantes reactivos*

Textil San Cristobal S.A.		Lavadora N°	<b>6</b>
<b>f/p :</b>	44251	<b>Color:</b>	Negro Reactivo
<b>Cliente:</b>	Lacoste	<b>Peso:</b>	90Kg
<b>Artículo:</b>	Casaca French Terry 20/1	<b>Volumen:</b>	720 lts
<b>Cantidad</b>	<b>Producto</b>	<b>Consumo</b>	
<b>Tratamiento Previo:</b>	<b>98°C - 30 min</b>		
1.00 gr/lt	Felosan FNG	720 gr	
4.00 gr/lt	Soda Cáustica	2,880 gr	
<b>Neutralizado:</b>	<b>40°C - 10 min</b>		
1.0 gr/lt	Ácido Acético	720 gr	
<b>Teñido:</b>	<b>60°C - 60 min</b>		
1.00 gr/lt	Sequión M500	720 gr	
0.50 gr/lt	Felosan FNG	360 gr	
100 gr/lt	Sal	72,000 gr	
8.60%	Negro Synozol HF-GR	7,740 gr	
0.35%	Amarillo Synozol HF-2GR	315 gr	
0.53%	Rojo Synozol HF-6BN	477 gr	
5.00 gr/lt	Carbonato de Sodio	3600 gr	
2.00 gr/lt	Soda Cáustica	1440 gr	
<b>Neutralizado:</b>	<b>40°C - 10 min</b>		
1.0 gr/lt	Ácido Acético	720 gr	
<b>Jabonado:</b>	<b>98° - 10 min</b>		
1.0 gr/lt	Uniseq JBR	720 gr	
<b>Suavizado:</b>	<b>40°C - 20 min</b>		
0.5 gr/lt	Ácido Acético	360 gr	
4.00%	Ukosoft CAT	3,600 gr	
2.00%	Silmax CMI	1,800 gr	

## Anexo C

## Hoja técnica producto auxiliar



<b>BIOTOUCH C-29</b> Enzima Antipilling	<b>INFORMACIÓN TÉCNICA</b>
	<b>7001616267.04.13.02</b>

**TIPO QUÍMICO:**  
Celulasa

**APARIENCIA:**  
Líquido pardo claro.

**DENSIDAD:**  
1.0 - 1.15 g/ml.

**pH:**  
4.50 – 6.50

**ACTIVIDAD:**  
≥ 42,000 CMU/gr.

**ESTAB. AL ALMACENAJE:**  
Entre 5 – 10°C: más de 3 meses.  
No debe conservarse a temperatura de congelamiento.

El **BIOTOUCH C-29** es una enzima celulasa desarrollada en una exitosa modificación genética de *Trichoderma Reesei*.  
Los activadores principales son endo – 1,4 - B – D gluconasa y cellobiohidrolasa.

El **BIOTOUCH C-29** esta desarrollado para modificar fibras celulósicas siendo su acción específica la eliminación permanente del pilling en las telas y prendas.

El **BIOTOUCH C-29** esta recomendado para acabados de sustratos que necesitan buena apariencia y un excelente tacto superficial.

#### VENTAJAS PRINCIPALES

- Eliminación permanente del pilling de los tejidos y prendas celulósicas.
- Ayuda a eliminar el algodón muerto existente en la superficie de los tejidos.
- Favorece en la suavidad y apariencia de los tejidos y prendas.
- Bajas dosificaciones permiten lograr excelentes resultados comparativos gracias a su alta concentración.

## Anexo D

## Hoja de seguridad producto auxiliar

	<b>HOJA DE SEGURIDAD (MATERIAL SAFETY DATA SHEET)</b>
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------

## 1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

<b>Nombre del Producto</b>	<b>UNEXOL NEC-90</b>
<b>Código del Producto</b>	<b>70016185</b>
<b>Nombre Químico de la Sustancia</b>	Alcohol etoxilado, no iónico
<b>Fabricante</b>	Corporación Peruana de Productos Químicos S.A. Av. César Vallejo 1851 – El Agustino Lima – Perú
<b>Proveedor</b>	Corporación Peruana de Productos Químicos S.A. Av. César Vallejo 1851 – El Agustino Lima – Perú
<b>Teléfono para Emergencias</b>	(51) (1) 612-6000 extensión 2376 / 4228 7:45 am – 5:15 pm (Perú)
<b>Teléfono para Información de MSDS</b>	(51) (1) 612-6000 extension 4223 7:45 am – 5:15 pm (Perú)
<b>Resumen de Emergencia</b>	Producto No Peligroso. Mantener almacenado en su envase sellado bajo sombra. En contacto con los ojos puede ocasionar leve irritación.

## 2. INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

MATERIAL	% Peso	N° CAS
Bactericida	0.0 –0.5	55965-84-9

## 3. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

<b>Inhalación</b>	No se esperan efectos negativos.
<b>Contacto con la Piel</b>	Puede causar ligera molestia en exposición prolongada.
<b>Contacto con los Ojos</b>	Puede causar irritación leve.
<b>Ingestión</b>	Este producto no es tóxico si se produce un ingesta accidental de pequeñas cantidades.
<b>Sobre exposición</b>	No se esperan efectos negativos.

## 4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

<b>Inhalación</b>	No aplica.
-------------------	------------

Contacto con la Piel	Lávese con agua y jabón.
Contacto con los Ojos	Enjuagar inmediatamente con agua corriente por un espacio de 15 minutos manteniendo los párpados abiertos.
Ingestión	Si se percibe alguna molestia solicitar asistencia médica.
Sobre exposición	Busque atención médica si es necesario.

#### 5. MEDIDAS CONTRA INCENDIO

Flash Point (°C)	No Aplica
Temperatura de Autoignición (°C)	No Aplica
Medios de extinción	Use polvo químico seco, CO <sub>2</sub> .
Protección para Bomberos	Los Bomberos deben vestir ropa de Seguridad total con equipo de respiración autónoma.
Productos de combustión o descomposición térmica peligrosos	Monóxido de carbono.
Procedimientos para combatir el fuego	El producto, solo podría combustionar si toda el agua contenida en él ha sido eliminada. Para el polímero seco use agua, dióxido de carbono o polvo químico seco.

#### 6. MEDIDAS CONTRA DERRAME ACCIDENTAL

Uso de guantes de PVC y gafas de seguridad. Evitar que penetre en el alcantarillado Retener las aguas contaminadas para su tratamiento previo. Usar material absorbente no combustible como arena o tierra de infusorios.

#### 7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Manipulación	Este producto es de uso industrial. Use con ventilación adecuada. Lávese bien luego de manipular este producto. No ingiera. Evite el contacto con la piel, los ojos y la ropa.
Almacenamiento	Mantenga los recipientes bien cerrados. Guarde en un lugar fresco, seco y bien ventilado. Evitar temperaturas extremas.

#### 8. CONTROL DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Protección Respiratoria	:	No es necesario el uso de máscaras de protección, si el ambiente tiene ventilación adecuada.
Protección de Ojos	:	Use gafas de seguridad con protectores laterales.
Protección de Piel y Cuerpo	:	Use guantes de neopreno, botas y ropa protectora resistente a productos químicos.

#### Limites de Exposición Ocupacional Establecidos

MATERIAL	N° CAS	TLV-TWA, ppm (*)	TLV-TWA, mg/m <sup>3</sup> (*)	TLV-STEL, ppm (**)	TLV-STEL, mg/m <sup>3</sup> (**)
Bactericida	55965-84-9	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible

(\*) TLV-TWA: Valor Límite Permissible-Media Ponderada en el Tiempo. Según DS 015-2005-SA representa las condiciones en las cuales la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos 8 horas diarias y 40 horas semanales durante toda su vida laboral, sin sufrir efectos adversos su salud.

(\*\*) TLV-STEL: Valor Límite Permissible-Exposición de Corta Duración. Según DS 015-2005-SA el TLV-STEL no debe ser superado por ninguna STEL a lo largo de la jornada laboral. Para aquellos agentes químicos que tienen efectos agudos reconocidos pero cuyos principales efectos tóxicos son de naturaleza crónica, el TLV-STEL constituye un complemento del TLV-TWA y, por tanto, la exposición a estos agentes se valorará vinculando ambos límites. Las exposiciones por encima

del TLV-TW hasta el valor STEL no deben tener una duración superior a 15 minutos ni repetirse más de 4 veces al día. Debe haber por lo menos un periodo de 60 minutos entre exposiciones sucesivas de este rango.

## 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

<b>Apariencia</b>	: Líquido
<b>pH</b>	: 5.0 – 8.0
<b>Sólidos (%)</b>	: 29.0 – 31.0
<b>Viscosidad Brookfield(cps)</b>	: Máx. 700.0

## 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

<b>Condiciones a evitar</b>	: No aplica.
<b>Incompatibilidad</b>	: Evite agentes oxidantes fuertes, ácidos y álcalis.
<b>Estabilidad</b>	: El producto es estable bajo condiciones normales de almacenamiento
<b>Polimerización peligrosa</b>	: No ocurre bajo condiciones normales.

## 11. INFORMACIONES TOXICOLÓGICAS

<b>MATERIAL</b>	<b>N° CAS</b>	<b>ORAL LD50 (mg/Kg)</b>	<b>DÉRMICA LD50 (mg/Kg)</b>	<b>INHALACIÓN LC50 (mg/L)</b>
Bactericida	55965-84-9	No disponible	No disponible	No disponible

## 12. INFORMACION ECOLÓGICA

No se dispone de información ecológica para este producto; pero se recomienda evitar el contacto con tierra fértil y fuentes de agua.

## 13. CONSIDERACIONES PARA SU ELIMINACIÓN

La descarga, eliminación o tratamiento debe realizarse de acuerdo con las leyes nacionales o locales. Puesto que los recipientes vacíos todavía contienen residuo del producto, estos presentan peligro de incendio, explosión y nocividad. La eliminación o recuperación se debe realizar solo por personas autorizadas.

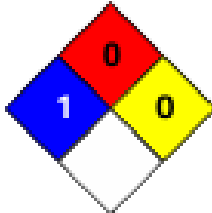
## 14. INFORMACIÓN PARA TRANSPORTE

<b>Etiqueta de Transporte</b>	: No Aplica
<b>UN Number</b>	: No Aplica
<b>Clase</b>	: No Aplica
<b>Grupo de Embalaje</b>	: No Aplica

## 15. INFORMACIÓN REGULADORA

<b>Disposición de Residuos Sólidos</b>	Reglamento de la Ley N° 27314 Ley General de Residuos Sólidos (Perú) Normas Internacionales Aplicables
----------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 16. OTRA INFORMACIÓN

Sistemas de Clasificación de peligro:									
Clasificación NFPA	Clasificación HMIS								
 <p>0 = Ninguno 1 = Mínimo 2 = Moderado 3 = Severo 4 = Extremo</p>	<p>1 0 0</p>								
<table border="1"> <tr> <td>SALUD</td> <td></td> <td>INFLAMABILIDAD</td> <td></td> <td>REACTIVIDAD</td> <td></td> <td>INF. ESPECIAL</td> <td></td> </tr> </table>	SALUD		INFLAMABILIDAD		REACTIVIDAD		INF. ESPECIAL		
SALUD		INFLAMABILIDAD		REACTIVIDAD		INF. ESPECIAL			

La información proporcionada en la Hoja de Seguridad está basada en información actual y representa nuestros datos acerca del uso correcto en la manipulación del producto bajo condiciones normales previsible. Todos los materiales pueden presentar peligros desconocidos y deben ser utilizados con precaución. Es responsabilidad del usuario controlar la seguridad, calidad y propiedades de este producto antes de su uso. La información está sujeta a actualización. Consulte la edición más reciente.

Fecha de Emisión	:	26/08/2019
Versión	:	01

Fuente: Corporación Peruana de Productos Químicos S.A.

**Anexo E***Lavadora industrial*

Fuente: Cosmotex S.A.

## Lavadora de muestras



Fuente: Cosmotex S.A.

**Anexo F***Centrífuga industrial*

Fuente: Cosmotex S.A.

**Centrífuga para muestras**

Fuente: Auxitex S.A.C.

**Anexo G***Secadora industrial*

Fuente: Cosmotex S.A.

**Secadora de muestras**

Fuente: Auxitex S.A.C.