

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

MAESTRÍA EN GESTIÓN EMPRESARIAL BASADO EN MÉTODOS CUANTITATIVOS

TEMA: “Factores críticos que afectan la calidad del proceso productivo de la confección en el Sector Textil”

Trabajo de titulación, previo a la obtención del Grado de Magister en gestión empresarial basado en métodos Cuantitativos.

Autora: Economista, Dolores Ximena Brito Del Pino

Director: Ingeniero, Carlos Javier Eugenio Torres, Magíster.

AMBATO – ECUADOR

2018

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias Administrativas.

El Tribunal receptor del Trabajo de Titulación, presidido por Ingeniero Ramiro Patricio Carvajal Larenas, Doctor., e integrado por los señores: Ingeniero Carlos Javier Beltrán Avalos, Magíster., Ingeniero William Fabián Teneda Llerena, Magíster., Ingeniero Andrés Francisco López Gómez, Magíster., designados por la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Informe del Trabajo de Investigación con el tema: **“Factores críticos que afectan la calidad del proceso productivo de la confección en el Sector Textil”**, elaborado y presentado por la Señora Economista Dolores Ximena Brito Del Pino, para optar por el Grado Académico de Magíster en Gestión Empresarial basado en Métodos Cuantitativos; una vez escuchada la defensa oral el Tribunal aprueba y remite el trabajo de investigación para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.



Ing. Ramiro Patricio Carvajal Larenas, Dr.

Presidente del Tribunal



Ing. Carlos Javier Beltrán Avalos, Mg.
Miembro del Tribunal



Ing. William Fabián Teneda Llerena, Mg.
Miembro del Tribunal



Ing. Andrés Francisco López Gómez, Mg.
Miembro del Tribunal

AUTORÍA DE INFORME INVESTIGACIÓN

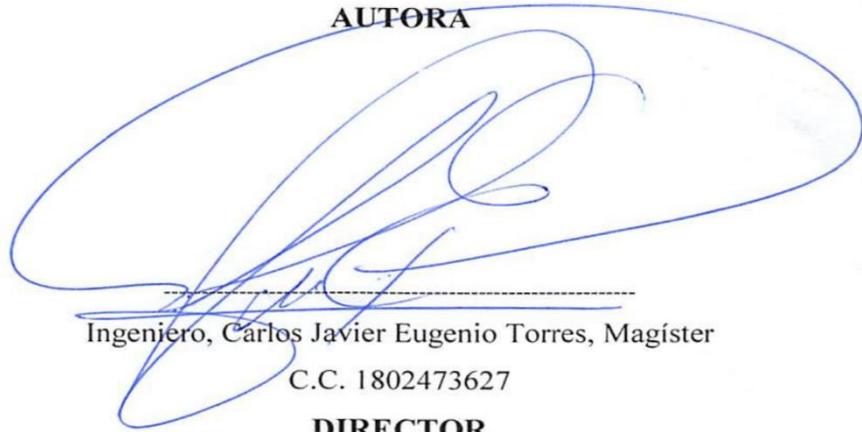
La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Titulación presentado con el tema: “**Factores críticos que afectan la calidad del proceso productivo de la confección en el Sector Textil**”, le corresponde exclusivamente a: Economista, Dolores Ximena Brito Del Pino, Autora bajo la Dirección de Ingeniero Carlos Javier Eugenio Torres, Magíster., Director del Trabajo de Titulación; y el patrimonio intelectual del mismo a la Universidad Técnica de Ambato.



.....
Economista, Dolores Ximena Brito Del Pino

C.C. 0603181207

AUTORA



.....
Ingeniero, Carlos Javier Eugenio Torres, Magíster

C.C. 1802473627

DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Trabajo de Titulación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.



.....
Economista, Dolores Ximena Brito Del Pino

C.C. 0603181207

ÍNDICE GENERAL

Portada.....	i
A la Unidad Académica de Titulación.....	ii
AUTORÍA DE INFORME INVESTIGACIÓN.....	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
ÍNDICE GENERAL.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
AGRADECIMIENTO.....	xiii
DEDICATORIA.....	xiv
RESUMEN EJECUTIVO.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	2
EL PROBLEMA.....	2
1.1 Tema.....	2
1.2 Planteamiento del Problema.....	2
1.2.1 Contextualización Macro.....	2
1.2.2 Contextualización Meso.....	3
1.2.3 Contextualización Micro.....	4
1.2.4 Análisis Crítico.....	5
1.2.5 Análisis Crítico.....	6
1.2.6 Prognosis.....	6
1.2.7 Formulación del Problema.....	7
1.2.8 Interrogantes.....	7
1.2.9 Delimitación.....	7
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	8
1.4 OBJETIVOS.....	8
1.4.1 Objetivo General.....	8
1.4.2 Objetivos Específicos.....	9
CAPÍTULO II.....	10
MARCO TEÓRICO.....	10

2.1 Antecedentes	10
2.2 Fundamentación Filosófica	13
2.3 Fundamentación Legal	13
2.4 Categorías fundamentales	17
2.4.1 Desarrollo de categorías, Variable Independiente	19
2.4.1.1 Gestión de la Producción	19
2.4.1.2 Producción	19
2.4.1.3 Identificación de los factores de la producción.....	20
2.4.1.4 Factores críticos	21
2.4.2 Desarrollo de categorías, Variable Dependiente.....	24
2.4.2.1 Gestión empresarial.....	24
2.4.2.2 Gestión de calidad	24
2.4.2.3 Control de la calidad	25
2.4.2.4 Calidad	25
2.5 Hipótesis.....	32
CAPÍTULO III	33
METODOLOGÍA	33
3.1 Enfoque	33
3.2 Modalidad Básica de Investigación	33
3.3 Nivel o Tipo de Investigación	33
3.4 Población.....	34
3.5 Operacionalización de las Variables	35
3.6 Técnicas e Instrumentos	37
3.7 Plan de Recolección de la Información.....	37
3.7.1 Fase 1 - Planificar.....	38
3.7.2 Fase 2 - Hacer.....	39
3.7.2.1 Diseño del Muestreo	39
3.7.2.2 Índices de Capacidad.....	41
3.7.2.3 Cartas de control	43
3.7.3 Fase 3 - Verificar.....	44
3.7.4 Fase 4-Actuar	44
CAPÍTULO IV	45
ANÁLISIS DE RESULTADOS	45

4.1 Fase 1: Diagnostico del estado actual de la producción.....	45
4.1.1 Diagnostico actual de la producción	45
4.1.2 Mapa de proceso Actual.....	46
4.1.3 Diagrama SIPOC de proceso	47
4.1.4 Descripción de los procesos de producción de la camiseta T-Shirt	48
4.1.5 Análisis de los factores críticos que afectan la calidad	49
4.1.5.1 Análisis de las instalaciones de la Asociación	49
4.1.5.2 Análisis maquinaria.....	51
4.1.5.3 Análisis de mano de obra	52
4.1.5.4 Análisis del método de trabajo	52
4.1.6 Análisis de los factores críticos utilizando las herramientas.....	53
4.1.6.1 Lluvia de ideas	53
4.1.6.2 Hoja de verificación	55
4.1.6.3 Diagrama Pareto.....	56
4.2 Fase 2- diseño del muestreo	57
4.2.1 Muestreo.....	58
4.2.2 Presentación de datos	58
4.2.2.1 Dimensiones - Largo de camiseta T- Shirt.....	58
4.2.2.2 Dimensiones para el ancho de la camiseta	61
4.2.2.3 Test de normalidad para largo de camiseta	63
4.2.2.4 Test normalidad para el ancho de la camiseta.....	63
4.2.2.5 Índices de capacidad	64
4.2.2.6 Graficas de control por el método Shewart.....	72
4.2.2.7 Índice de inestabilidad.....	75
4.3 Análisis de los Diagrama de procesos.....	81
4.4 Análisis de la productividad actual	91
4.4.1 Evaluación de la productividad insumo – energía eléctrica.....	91
4.4.2 Evaluación de la productividad –insumo de mano de obra.....	96
4.4.3 Evaluación de la productividad –insumo de otros insumos	99
CAPÍTULO 5	103
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	103
5.1 Conclusiones	103

5.2 Recomendaciones.....	104
CAPÍTULO 6.....	105
PROPUESTA.....	105
6.1 Tema.....	105
6.2 Datos Informativos.....	105
6.3 Antecedentes de la propuesta.....	105
6.4 Justificación.....	106
6.5 Objetivos.....	106
6.5.1 Objetivo general.....	106
6.5.2 Objetivos específicos.....	106
6.6 Análisis de la factibilidad.....	107
6.7 Fundamentación.....	107
6.8 Modelo operativo (FASE IV).....	111
Bibliografía.....	211

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Herramientas de calidad.....	28
Tabla 2: Operacionalización de la variable Independiente: Factores críticos.....	35
Tabla 3: Operacionalización de la variable Dependiente: Calidad	36
Tabla 4: Índices de capacidad	42
Tabla 5: Maquinaria disponible en la Asociación ASOPROTEXVIN	51
Tabla 6: Lluvia de ideas	53
Tabla 7: Hoja de verificación para defectos.....	55
Tabla 8: Frecuencia de Defectos encontrados en el Producto.....	56
Tabla 9: Dimensiones para camisetas talla 38.	57
Tabla 10: Muestreo para el largo de la camiseta.....	59
Tabla 11: Muestreo para el ancho de la camiseta	61
Tabla 12: Métricas de capacidad de corto y largo plazo.....	65
Tabla 13: Métricas de capacidad Six Sigma para el largo de camisetas.....	67
Tabla 14: Métricas de capacidad de corto y largo plazo.....	69
Tabla 15: Métricas de capacidad Six Sigma para el ancho de las camisetas.	71
Tabla 16: diagrama de proceso actual- diseño	83
Tabla 17: diagrama de proceso actual- Tendido de tela.....	84
Tabla 18: diagrama de proceso actual- Corte.....	85
Tabla 19: diagrama de proceso actual- Ensamblado.....	86
Tabla 20: diagrama de proceso actual- Estampado.....	87
Tabla 21: diagrama de proceso actual- Planchado	88
Tabla 22: diagrama de proceso actual- Empacado.....	89
Tabla 23: Resumen de los procesos productivos	90
Tabla 24: Cálculo de la Productividad –insumo de energía eléctrica	92
Tabla 25: Resumen de la productividad-insumo energía eléctrica	95
Tabla 26: Cálculo de la Productividad –insumo de Mano de Obra	97
Tabla 27: Cálculo de la Productividad –otros insumos.....	100
Tabla 28: Impacto y escala de la matriz Política de calidad	111
Tabla 29: Política de calidad	112
Tabla 30: Matriz de planificación Estratégica	114
Tabla 31. Caracterización del proceso tendido de tela.....	120
Tabla 32: Caracterización del proceso corte de tela.....	121

Tabla 33: Caracterización del proceso Ensamblado	122
Tabla 34: Caracterización del proceso bordado/estampado.....	123
Tabla 35: Caracterización del proceso planchado.....	124
Tabla 36: Caracterización del proceso empacado	124
Tabla 37: Definiciones y Abreviaturas	127
Tabla 38: Cuatro puntos	130
Tabla 40: Medidas a Inspeccionar.....	130
Tabla 41: Definiciones y Abreviaturas – Corte.....	136
Tabla 41: Definiciones – Confección de la camiseta T-Shirt	143
Tabla 42: Definiciones y Abreviaturas – Control de calidad.....	168
Tabla 43: Definiciones – Control de defectos- camiseta T-Shirt.....	175
Tabla 45: Definiciones – Control de Variabilidad de tallas camiseta T-Shirt	180
Tabla 45: diagrama de proceso propuesto- diseño	189
Tabla 46: diagrama de proceso propuesto- Tendido de tela	190
Tabla 47: diagrama de proceso propuesto- Corte	191
Tabla 48: diagrama de proceso propuesto Ensamblado.....	192
Tabla 49: diagrama de proceso propuesto Estampado	193
Tabla 50: diagrama de proceso propuesto- Planchado.....	194
Tabla 51: diagrama de proceso propuesto- Empacado	195
Tabla 52: Resumen de los procesos productivos	196
Tabla 53: Actual Vs Propuesto	196
Tabla 54: Análisis de modo y efecto de fallos AMEF	197
Tabla 55: Muestreo para el largo de las camisetas talla 38	199
Tabla 56: Muestreo para el ancho de las camisetas talla 38	200
Tabla 57: Comparación de los principales índices de capacidad.....	202
Tabla 58: Comparación de índices de capacidad –ancho de las camisetas.....	204
Tabla 59: Actual Vs Propuesto	207
Tabla 60: Variabilidad de los procesos productivos - Gráficos de control	207

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Árbol de Problemas.....	5
Figura 2: Categoría fundamental – Variable Independiente.....	17
Figura 3: Categoría fundamental – Variable Dependiente	18
Figura 4: Organigrama Actual de la Asociación	45
Figura 5: Mapa de Proceso Actual	46
Figura 6: Diagrama SIPOC del proceso	47
Figura 7: Análisis de las instalaciones.....	49
Figura 8: Distribución de Planta- Asociación ASOPROTEXVIN	50
Figura 9: Diagrama De Pareto con frecuencia de defectos.....	57
Figura 10: Test de normalidad para el largo de la camiseta	63
Figura 11: Test de normalidad para el ancho de la camiseta	64
Figura 12: Métricas de capacidad para el largo de las camisetas	65
Figura 13: Métricas de capacidad Six Sigma para el largo de las camisetas.....	66
Figura 14: Métricas de capacidad de corto y largo plazo	68
Figura 15: Métricas de capacidad Six Sigma para el ancho de la camiseta	70
Figura 16: Carta de control para medias y rangos del largo de la camiseta	73
Figura 17: Carta de control para el ancho de la camiseta	77
Figura 18: Resumen de la productividad-insumo energía eléctrica.....	95
Figura 19: Productividad –insumo-mano de obra	99
Figura 20: Productividad –otros insumos	102
Figura 21: Organigrama – propuesto.....	117
Figura 22: Colocación del cuello.....	145
Figura 23: Emparejar las piezas.....	145
Figura 24: Refilar el cuello.....	146
Figura 25: Sobrecoser el contorno del cuello	146
Figura 26: Aletilla frontal –parte arriba.....	147
Figura 27: Aletilla frontal – parte abajo	147
Figura 28: Aletilla entretela escote	148
Figura 29: Delantero	148
Figura 30: Delantero Vista	148
Figura 31: Costura a costura.....	149
Figura 32: Revisión de los terminados	149
Figura 33: Colocar el delantero con la vista hacia abajo	150

Figura 34: Voltear delantero.....	150
Figura 35: Colocar aletilla izquierda sobre la aletilla de la camiseta	150
Figura 36: Subir la parte delantera	151
Figura 37: Desdoblar el delantero	151
Figura 38: Colocar Espalda	152
Figura 39: Acomodar ambas piezas.....	152
Figura 40: Coser costura.....	153
Figura 41: Coser a 1 cm del escote.....	153
Figura 42: Cortar la aletilla.....	154
Figura 43: Colocar el cuello	154
Figura 44: Coser la aletilla.....	155
Figura 45: Armado del otro lado del cuello.....	155
Figura 46: Armado del otro lado del cuello.....	155
Figura 47: Verificación del armado del cuello	156
Figura 48: Colocar la camiseta con la vista hacia arriba	156
Figura 49: Coser las sisas	157
Figura 50: Vista con visa.....	157
Figura 51: Coser la orilla	158
Figura 52: Doblado.....	158
Figura 53: Orilla de la manga.....	158
Figura 54: Doblado de la manga	159
Figura 55: Largo de la espalda	182
Figura 56: Largo delantero	182
Figura 57: Largo del delantero - dentro de espalda.....	183
Figura 58: Camiseta Largo del delantero – escote delantero.....	183
Figura 59: Largo talle	184
Figura 60: Ancho de Hombro.....	184
Figura 61: Ancho del cuerpo	185
Figura 62: Cintura.....	185
Figura 63: Índices de capacidad –proceso ajustado.....	201
Figura 64: Índices de capacidad –ancho de la camiseta- proceso ajustado	203
Figura 65: Comparación Graficas de control –largo de la camiseta.....	205
Figura 66: Comparación Graficas de control –ancho de la camiseta ajustado	206

AGRADECIMIENTO

Gracias a mi Padre Bendito que está en los cielos por todo lo recibido y lo no recibido.

Gracias Benjamín, por tu paciencia.

Gracias Salomé, por tu apoyo inicial.

Gracias Dr. Víctor Córdova y demás autoridades de posgrado por haberme dado la oportunidad de mejorar mis conocimientos.

Gracias estimados docentes que aportaron en mi formación académica, en especial al Ing. Carlos Eugenio.

Gracias a todas aquellas personas que han contribuido con el desarrollo de este trabajo, miembros y directivos de ASOPROTEXVIN, y demás amigos: Javier y Gladys.

Ximena Brito del Pino

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a todas aquellas personas de espíritu emprendedor que contribuyen en su afán de superación con el desarrollo del cantón y la provincia.

Ximena Brito del Pino

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS
MAESTRÍA EN GESTIÓN EMPRESARIAL BASADO EN MÉTODOS
CUANTITATIVOS

TEMA

“Factores críticos que afectan la calidad del proceso productivo de la confección
en el Sector Textil”

AUTORA: Economista, Dolores Ximena Brito del Pino

DIRECTOR: Ing. Carlos Javier Eugenio Torres, Mg.

FECHA: Enero 2018

RESUMEN EJECUTIVO

La Asociación ASOPROTEXVIN, se ha dedicado a la producción y comercialización de camisetas tipo T-Shirt, para hombres, mujeres, niños; durante 10 años, tiempo durante el cual ha experimentado la necesidad de controlar los factores críticos que repercuten en la calidad de los procesos productivos. Por esta razón el presente trabajo de investigación se ha enfocado en realizar un estudio de identificación de los factores críticos que repercuten en la calidad de la elaboración de la camiseta T-Shirt que ayude a ofertar productos de calidad, con el fin de obtener productos de calidad y posicionar la marca de la asociación. Los datos obtenidos a través de la investigación de campo y muestreo indican que los factores que inciden en la calidad de los procesos productivos son: la variabilidad de tallas, variabilidad de tonos, manchas, entre otros, los mismos que se dan por la inexistencia de procedimientos que estandarice las actividades que debe realizar cada operario en su área de trabajo.

Así la propuesta resultante se direcciona al diseño de estandarización de procesos productivos, con la finalidad de eliminar los factores críticos que repercuten en la calidad de los procesos productivos, en los mismos que se describió las actividades a realizar, las medidas de seguridad, los registros donde debe anotar, cada actividad realizada acorde al procedimiento. Se evidencio las mejoras logradas en la prueba de piloto realizada.

PALABRAS CLAVES Sector Textil, Factores críticos, calidad, procesos productivos, manual de procedimientos.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO
FACULTY OF ADMINISTRATIVE SCIENCES
MASTER'S DEGREE IN BUSINESS MANAGEMENT BASED ON
QUANTITATIVE METHODS

THEME

“Factores críticos que afectan la calidad del proceso productivo de la confección
en el Sector Textil”

AUTHOR: Economista, Dolores Ximena Brito del Pino

DIRECTED BY: Ing. Carlos Javier Eugenio Torres, Mg.

DATE: Enero 2018

ABSTRACT

The Association ASOPROTEXVIN, has been dedicated to the production and marketing of T-shirt type shirts, for men, women, boys, girls, for 10 years, during which time it has the need to control the critical effects that affect the quality of the processes productive. For this reason, the present research work has focused on conducting a study to identify the critical factors that affect the quality of the jersey of the shirt that can offer quality products, in order to obtain quality products and position the brand of the association. The data obtained through field research and selection indicate the factors that affect the quality of the production processes are: the variability of sizes, the variability of tones, spots, among others, the same ones that occur due to the non-existence of procedures that order the activities that each operator must perform in their work area.

Thus, the resulting proposal is aimed at the design of the standardization of production processes, with the aim of eliminating critical factors that affect the quality of production processes, in the same as describing the activities to be carried out, safety measures, the records where you must write down, each activity carried out according to the procedure. The improvements achieved in the pilot test were evidenced.

KEY WORDS

Textile sector, critical factors, quality, production processes, procedures manual.

INTRODUCCIÓN

En el **Capítulo I**, se estableció el tema de la investigación, el cual es “Factores críticos que afectan la calidad del proceso productivo de la confección en el Sector Textil”. Sobre el tema se realizó la contextualización abordando la temática macro, meso y micro. Se planteó el árbol del problema, la justificación de la investigación y se plantean objetivo general y objetivos específicos.

El **Capítulo II**, denominado marco teórico, presenta los antecedentes de la Investigación, en la fundamentación técnica, se fundamentan las normas internacionales como nacionales que giran alrededor del tema de la investigación, además de fundamentarse las cuestiones legales que lo acompañan, y se definieron los principales conceptos al respecto.

En el Capítulo III, denominado metodología; se presentan las modalidades de investigación. La población, se realiza la operacionalización de variables y el plan para la obtención de la información y la aplicación de la metodología del ciclo Deming.

En el **Capítulo IV**, denominado análisis e interpretación de resultados. Se realizó el levantamiento de información a través de la utilización de las herramientas estadísticas para el control de los procesos productivos.

En el **Capítulo V**, denominado conclusiones y recomendaciones, se realizó las respectivas conclusiones y recomendaciones de acuerdo al levantamiento de información

El **Capítulo VI**, el cual es la propuesta al problema definido en la investigación. Se elaboró teniendo en cuenta el resultado del capítulo anterior. El tema definido es “Estandarización de los procesos productivos de la camiseta T-Shirt, para disminuir los defectos e incrementar el nivel de productividad, de la Asociación ASOPROTEXVIN”. Además En la propuesta se determinó el alcance, el objetivo general, los objetivos específicos, se justificó su realización, y se desarrolló según las normas establecidas.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema

“Factores críticos que afectan la calidad del proceso productivo de la confección en el Sector Textil”

1.2 Planteamiento del Problema

1.2.1 Contextualización Macro

En el **Ecuador** el sector textil está conformado en su gran mayoría por empresas, asociaciones, talleres informales (de origen familiar y artesanal), las cuales van dejando de existir por no poder competir en varios factores como: precios, calidad del producto, innovación, entrega de pedidos a tiempo, los mismos que provocan la insatisfacción del cliente y por ende pérdida de posicionamiento en el mercado frente a la competencia, (Malavè & Matias, 2009).

Según los autores Aguiar, y otros (2010) La identificación de factores críticos que afectan la calidad de los procesos productivos de las empresas, asociaciones textileras, a través de las diferentes herramientas, se ha convertido en algo fundamental, para la supervivencia de las mismas en el nivel competitivo.

De acuerdo al autor Ferrer menciona que:

En los últimos años el sector textil se ha convertido en una fuente generadora de empleo, ofreciendo al mercado interno y externo una gran diversidad de prendas de vestir, además de manufacturas textiles para el hogar, llegando a ser el segundo sector de mayor importancia para la economía nacional. Es así que el sector textil en el país se agrupa en dos tipos de unidades productivas:

1. Sistema Empresarial: Por lo general forman parte de las cámaras de la pequeña industria, cuentan con maquinaria adecuada y producción en serie

2. Sistema Artesanal: Por lo general su producción es hecha bajo pedido y por unidades, cuentan con maquinaria básica y técnicas elementales para producir, (Vega, 2016).

La mayoría de las empresas textiles están concentradas en las provincias de Pichincha, Imbabura, Tungurahua, Azuay y Guayas. Entre las más importantes están: Fibrán Cia Ltda., Pinto, Hilacril S.A., Pasamanería S.A entre otras; las cuales dedican su producción para el mercado nacional e internacional. Sin embargo, estas dependen de la importación de fibras naturales y sintéticas, ya que la industria algodonera Ecuatoriana y demás de donde se obtiene materias primas no abastece al mercado nacional, (Carmona & Gil, 2008).

Los gremios artesanales que forman parte del sector textil, siguen a la espera de que el gobierno les aporte con capacitación, pasantías, tecnología, renovación de maquinaria y préstamos preferenciales para poder ser competitivos. Sin embargo, no han considerado la forma de como manejan del proceso productivo para la confección textil en cuanto a tiempos y volumen de producción sumando a ello el desperdicio de los recursos productivos dentro del proceso de confección, (Carmona & Gil, 2008).

1.2.2 Contextualización Meso

Las industrias textiles ubicadas en la Provincia de Tungurahua, generan mayor cantidad de empleos en un 19,4%, lo que indica que estas industrias son más intensivas en la contratación de la mano de obra, por lo se ven en la necesidad en los últimos años en la provincia de Tungurahua las empresas privadas y públicas dedicadas a la producción y comercialización de ropa textil, poner mucho énfasis en lo referente a la calidad en los procesos productivos, mejoramiento continuo, con el fin de lograr productos de calidad y por ende la satisfacción del cliente, (Morales, 2016).

Hoy en día el sector textil de la provincia de Tungurahua, se enfrentan a problemas comunes como es la insatisfacción de los clientes, por no haber cumplido con los requerimientos solicitados en el contrato, Razón por la cual el sector textil se ve en la necesidad de identificar los factores críticos de la calidad en cada uno de los

procesos productivos, y lograr producir productos de calidad, satisfaciendo la necesidad de los clientes, (Morales, 2016).

1.2.3 Contextualización Micro

La Asociación de Producción Textil Virgen de Nazaret “ASOPROTEXVIN”, se dedica a la producción y comercialización de ropa textil como: Camisetas T -Shirt, desde hace 8 años atrás desde la presente fecha, con el pasar la asociación se ha ido incrementando paulatinamente, razón por la cual viene enfrentando a clientes insatisfechos, tiempos demorados de producción, costos elevados de producción, desperdicio de materia prima, baja calidad de los procesos, desinterés de la parte administrativa, inexistencia de apoyo gubernamental. Cada uno de los factores mencionados repercute en la rentabilidad y en el posicionamiento de la asociación en los diferentes mercados locales, provinciales y nacionales.

La figura 1, denominado el árbol de problemas, muestra las causas y los efectos del problema estudiado.

1.2.4 Análisis Crítico

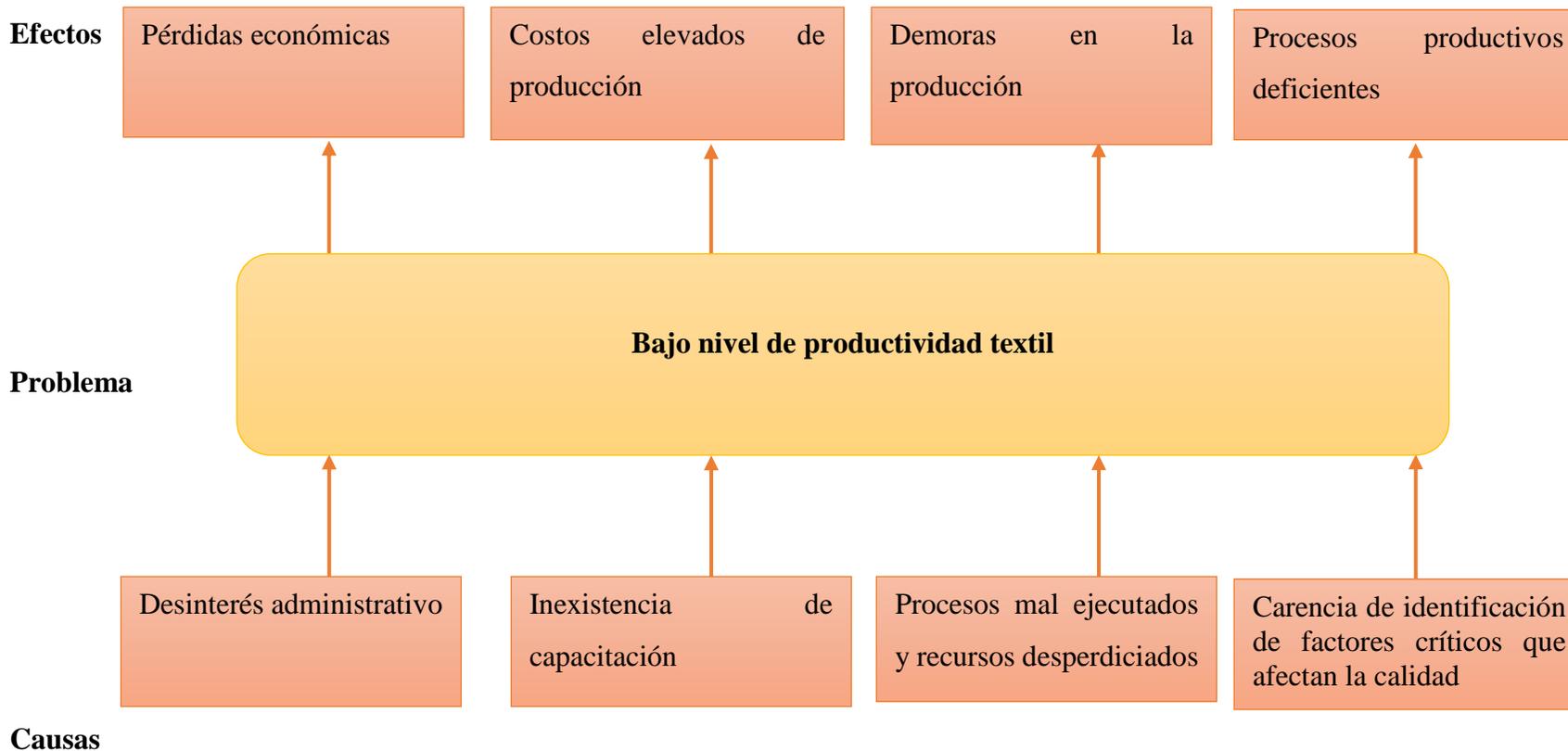


Figura 1: Árbol de Problemas
Elaborado: Ximena Brito del Pino

1.2.5 Análisis Crítico

El problema que enfrenta la Asociación de productores Textil Virgen de Nazaret “ASOPROTEXVIN” es el bajo nivel de productividad textil, debido a varias causas, los mismos que generan los efectos descritos a continuación:

El desinterés administrativo por parte del Gerente General de la Asociación, genera pérdidas económicas incalculables, esto se debe al desconocimiento de los beneficios que representa la identificación de factores que afectan la calidad del producto, impidiendo el cumplimiento de las metas de la asociación.

La inexistencia de capacitación a los operarios provoca costos elevados de producción, la razón es que el trabajador trabaja de forma empírica, y en ocasiones la asociación varía de modelo por lo que los trabajadores se ven en la necesidad de realizar las actividades como ellos creen, dando como resultado reproceso, desperdicio de materia prima e insumos, incluso en el peor de los casos el producto se desecha al no cumplir con los estándares de calidad requerida por el cliente:

Los procesos mal ejecutados y recursos desperdiciados dan como efecto demoras en la producción, esto se debe a que la asociación en varias ocasiones no dispone en stock, por lo que la producción sufre una para hasta que el momento de conseguir el recurso que hace falta.

La carencia de identificación de factores críticos que afectan la calidad genera procesos productivos deficientes, la razón se debe a que en la asociación no realizan un control de calidad en cada uno de los procesos de producción, solamente se realiza al inicio y la final, quedando descartado las falencias existentes en los otros procesos. Esto se debe a que la asociación no cuenta con una ficha técnica, con procedimientos que describa las actividades que debe realizar el operario en su área de trabajo.

1.2.6 Prognosis

En la asociación no existe un control de factores críticos que afectan la calidad de los procesos productivos y por tanto la asociación seguirá manteniendo índices de

bajo nivel de producción textil, afectando de forma directa a la utilidad que genera la asociación, minimizando el crecimiento y desarrollo de la misma al desperdiciar insumos, recursos, frente a la competencia.

1.2.7 Formulación del Problema

¿Cómo inciden los Factores críticos de la calidad en los procesos productivos de la confección en el Sector Textil?

1.2.8 Interrogantes

¿Qué factores críticos afectan la calidad del proceso productivo de la confección en el sector textil del cantón Ambato?

¿La capacidad del proceso productivo cumple con los estándares de calidad requerido en el sector textil del cantón Ambato?

¿Será necesario proponer el diseño de una alternativa para la solución del problema investigado?

1.2.9 Delimitación

Límite de Contenido

Campo: Gestión Empresarial

Área: Métodos Cuantitativos para la Gestión Empresarial

Aspecto: Productividad

Delimitación Espacial:

La presente investigación se realizará en la Asociación de Producción Textil Virgen de Nazaret “ASOPROTEXVIN” ubicada en las calles Carlos Amable Ortiz S/N y Carlota Jaramillo, Parroquia Huachi Chico Ambato Ecuador.

Delimitación Temporal

En el año 2017 a partir del mes de julio se realizó la presente investigación hasta enero del 2018.

Unidades de Observación

La investigación será aplicada en la asociación ASOPROTEXVIN en la línea de confección de la camiseta T-Shirt, en el cantón Ambato.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El control de calidad en los procesos productivos, hoy en día, permite a las industrias del sector textil, permanecer en los mercados, frente a la competencia

La identificación de factores críticos que afectan la calidad de los procesos productivos dentro de la asociación ASOPROTEXVIN, permitirá que existan controles constantes, así como retroalimentaciones en los procesos productivos, ahorro de insumos, materia prima, recursos, con la finalidad de lograr un producto de calidad, permitiendo de esta forma que la asociación se desempeñe de forma productiva y competitiva frente a otras asociaciones, empresas del mismo sector, alcanzando un nivel de satisfacción en clientes internos y externos.

En la actualidad existen diferentes tipos de herramientas que permiten identificar oportunamente los factores críticos que afectan la calidad de los procesos productivos y proponer una alternativa de solución, entre las herramientas más comunes esta: las herramientas de calidad (lluvia de ideas, Pareto, diagrama causa efecto, histogramas, polígonos, dispersión, entre otros), la norma ISO 9001: 2015; herramientas de lean manufacturing.

El desarrollo de la investigación propuesta beneficiará a los empresarios y empleados de la organización, a la ciudad y al país en general; ya que al incrementarse los ingresos se promueve al uso de nuevas tecnologías que a su vez dinamizan la economía Ecuatoriana.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Identificar los factores críticos que afectan la calidad de los procesos productivos de la Asociación ASOPROTEXVIN del Cantón Ambato

1.4.2 Objetivos Específicos

1. Diagnosticar el estado actual de la producción de la asociación “ASOPROTEXVIN”, con el fin de identificar los puntos críticos de control de calidad.
2. Medir la capacidad del proceso productivo para evaluar su capacidad a través del uso de herramientas de calidad en la Asociación “ASOPROTEXVIN”.
3. Desarrollar una propuesta alternativa de solución a la problemática estudiada en la Asociación de Producción Textil Virgen de Nazaret “ASOPROTEXVIN”.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Con la finalidad de sustentar la presente investigación, se indagó trabajos similares al tema, en los diferentes repositorios, las mismas que se describen a continuación:

Trabajo investigativo de (Huerga, Blanco, & Abad, 2005) con el tema denominado “Aplicación de los gráficos de control en el análisis de la calidad textil”; resumen que: a) El actual nivel de competencia existente en el sector textil hace que las empresas locales deban lograr y mantener un alto nivel de calidad en sus productos; b) Para conseguirlo, es preciso tomar medidas desde los niveles iniciales del proceso productivo, que es donde hemos centrado nuestra atención; c) se diseñaron gráficos de control univariantes y multivariantes para vigilar de forma individual y conjunta distintas características de calidad relacionadas con un proceso de hilatura.

Artículo científico de (Nájera, 2015) titulado “Modelo de competitividad para la industria textil del vestido en México”, donde concluye: a) Los resultados obtenidos en esta investigación aportan evidencia empírica acerca de que los factores de productividad, calidad e innovación, aplicados a los recursos y capacidades de la empresa, tienen una relación directa con la competitividad empresarial y, en particular, con la de las empresas de la industria textil y del vestido en México. Esto confirma lo hallado por otras investigaciones que han sido debidamente identificadas en este trabajo; y además tiene como objetivo: a) El objetivo del trabajo es determinar en qué medida los factores de productividad, calidad e innovación, enfocados en los recursos y las capacidades de la empresa, inciden en la competitividad de esta industria.

Investigación de (Atilgan, 2007) denominado “Niveles de calidad aceptables en la industria textil y su efecto sobre el nivel de competencia”. El objetivo general es usar el CEP para incrementar la calidad del producto a partir de las materias primas como fibras de hilo, algodón, mechas etc.; los aportes de esta investigación fueron: que la pérdida de la calidad principalmente en la industrial textil se debe al aumento

de costos, pérdida de clientes y de mercado. Siendo lo óptimo garantizar la calidad del 100% utilizando herramientas estadísticas que permitan reducir la variabilidad de la calidad del material, del proceso y las habilidades de la fuerza de trabajo.

Trabajo investigativo de (Vargas, 2013) titulado “Análisis de oportunidades de mejora para el clúster textil, confección, diseños y moda en Medellín, de acuerdo a las tendencias de la moda en el ámbito local”, tiene como objetivo: a) identificar las oportunidades que tiene el clúster textil de mejorar la confección, diseño, y moda; además concluye que: a) La competitividad del sector entendida como la atracción para los clientes, que permitan una participación cada vez mayor del clúster en el sector textil, confección, diseño y moda, tanto a nivel del país como internacionalmente; b) La incorporación de tecnología, no sólo en la parte de manufactura o servicios, sino en los procesos de comercialización, logística, ventas al detal, ventas en los puntos de exhibición de producto / servicio y en la conexión de los centros productores, con los comercializadores.

(Borda, 2012) En su trabajo investigativo denominado “Control y aseguramiento de la calidad en una planta textil de 180 toneladas por mes de producción” concluye que: La inversión sobre un proyecto de reestructuración del área de calidad textil se puede reeditar hasta en 20 veces el valor inicial. Es decir, la inversión inicial de PEN 155,000 puede generar valor a la empresa por más de PEN 3'000,000 (tres millones de soles) si sólo consideramos los tangibles. Por tanto, este proyecto es muy útil para empresas cuyo cliente otorgan un grado de valoración importante a la calidad, de lo contrario la valoración final será imperceptible; b) El aseguramiento de la calidad requiere algunos recursos adicionales como un presupuesto de inversión y el tiempo adecuado para ponerlo en marcha. Sin embargo, el primero es un atributo que cualquier empresa puede tener, el segundo requiere de una visión a largo plazo. Si la empresa no está logrando lo que está escrito en su declaración de la misión, quizá sea tiempo de explorar en los detalles más pequeños, considerados irrelevantes. Finalmente recomienda que: a) Para una planta de 180 toneladas de producción mensual, y con el tipo de producto (para exportación) el contar con un laboratorio altamente implementado es un costo muy alto, que puede contemplarse, pero por cuestión de optimización del costo, el modelo italiano es

muy útil: 4 o 5 empresas del mismo tipo conjuntamente financian un laboratorio de ensayo con su presupuesto propio que realice los ensayos más costosos. Sin embargo, este modelo requiere de un nivel de planificación mejor elaborado; b) Aún en los artículos de línea, aquellos que se repiten continuamente en producción, es necesario ‘revalidar’ los procesos cada cierto tiempo con el fin de disminuir los riesgos, ya que la materia prima, el algodón, sufre variaciones mínimas en el tiempo, y ello puede repercutir en los procesos textiles. Estas revalidaciones a su vez deben registrarse para observar los cambios en el tiempo. Es decir, si la calidad del algodón sufre deterioro en el tiempo.

Investigación de (Pineda, 2016) con el tema denominado “Implementación del control estadístico para la calidad en la Empresa “Sofos Multisport” en la línea de confección de calentadores para mejorar la capacidad del proceso y productividad”; tiene como objetivo: a) reducir la variabilidad en las tallas del calentador; además se concluye que: al medir cuantitativamente cada una de las variables se determinó que por lo menos el 3% de su producción estuvo fuera de las especificaciones de calidad, esto por la falta de la implementación de procedimientos. De allí que luego de implantar los procedimientos necesarios mejoro el proceso de fabricación y la productividad en la línea del producto.

(Hernández, 2015) En su artículo investigativo, titulado “Aplicación del control estadístico de procesos (CEP) en el control de su calidad”. Interpreta que: a) En la actualidad existen muchas herramientas que pueden ser utilizadas para las posibles mejorías y diagnósticos, pero una de las principales es el uso de técnicas estadísticas que viene a lo largo de los años, mejorando todo sistema operacional; b) Además de obtener productos con mejor calidad, la utilización del CEP genera costos menores y eso disminuye principalmente en función de dos razones: la inspección por muestreo y la reducción de rechazo. Donde la selección de muestras es de tamaño mucho menor que la población, disminuyendo consecuentemente los costos y paradójicamente acaba representando mejor las características de la población, otra ventaja en la reducción de costos es que el número y porcentaje de piezas defectuosas producidas en la fábrica van a disminuir con las mejorías en la línea de producción

Cada uno de los trabajos citados anteriormente, sirvieron como guía en el desarrollo del marco teórico, operacionalización de variables, en el análisis de las herramientas del uso de control de calidad, en la interpretación de los resultados obtenidos.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

El presente trabajo investigativo posee un enfoque crítico propositivo y del análisis de información bibliográfica, como herramientas metodológicas básicas; las mismas que ayudaron a obtener resultados cuya interpretación a su vez sirvió para validar una hipótesis encaminada a la proposición de una alternativa de solución eficaz al problema investigado.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Las leyes que amparan el presente trabajo investigativo son:

Ley 21; Registro Oficial Suplemento 116 de 10-jul-2000

Art. 92 de la Constitución Política de la República dispone que la ley establecerá los mecanismos de control de calidad, los procedimientos de defensa del consumidor, la reparación e indemnización por deficiencias, daños y mala calidad de bienes y servicios, y por la interrupción de los servicios públicos no ocasionados por catástrofes, caso fortuito o fuerza mayor, y las sanciones por la violación de estos derechos;

Art. 4.- Derechos del Consumidor. - Son derechos fundamentales del consumidor, a más de los establecidos en la Constitución Política de la República, tratados o convenios internacionales, legislación interna, principios generales del derecho y costumbre mercantil, los siguientes:

1. Derecho a que proveedores públicos y privados oferten bienes y servicios competitivos, de óptima calidad, y a elegirlos con libertad;
2. Derecho a recibir servicios básicos de óptima calidad;
3. Derecho a la información adecuada, veraz, clara, oportuna y completa sobre los bienes y servicios ofrecidos en el mercado, así como sus precios,

- características, calidad, condiciones de contratación y demás aspectos relevantes de los mismos, incluyendo los riesgos que pudieren presentar;
4. Derecho a un trato transparente, equitativo y no discriminatorio o abusivo por parte de los proveedores de bienes o servicios, especialmente en lo referido a las condiciones óptimas de calidad, cantidad, precio, peso y medida;
 5. Derecho a la protección contra la publicidad engañosa o abusiva, los métodos comerciales coercitivos o desleales;
 6. Derecho a la educación del consumidor, orientada al fomento del consumo responsable y a la difusión adecuada de sus derechos;
 7. Derecho a la reparación e indemnización por daños y perjuicios, por deficiencias y mala calidad de bienes y servicios;
 8. Derecho a recibir el auspicio del Estado para la constitución de asociaciones de consumidores y usuarios, cuyo criterio será consultado al momento de elaborar o reformar una norma jurídica o disposición que afecte al consumidor; y,
 9. Derecho a acceder a mecanismos efectivos para la tutela administrativa y judicial de sus derechos e intereses legítimos, que conduzcan a la adecuada prevención sanción y oportuna reparación de su lesión;
 10. Derecho a que en las empresas o establecimientos se mantenga un libro de reclamos que estará a disposición del consumidor, en el que se podrá notar el reclamo correspondiente, lo cual será debidamente reglamentado.

Ley del sistema Ecuatoriano de la calidad

Art. 2.- Se establecen como principios del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, los siguientes:

1. Equidad o trato nacional. - Igualdad de condiciones para la transacción de bienes y servicios producidos en el país e importados;
2. Equivalencia. - La posibilidad de reconocimiento de reglamentos técnicos de otros países, de conformidad con prácticas y procedimientos internacionales, siempre y cuando sean convenientes para el país;

3. Participación. - Garantizar la participación de todos los sectores en el desarrollo y promoción de la calidad;
4. Excelencia. - Es obligación de las autoridades gubernamentales propiciar estándares de calidad, eficiencia técnica, eficacia, productividad y responsabilidad social; y,
5. Información. - Responsabilidad de las entidades que conforman el Sistema Ecuatoriano de la Calidad en la difusión permanente de sus actividades."

Código de Trabajo

Las obligaciones de los empleadores de acuerdo a lo que se establece en el código laboral, se resumen en los siguientes ítems:

- ✓ Celebrar e inscribir el contrato de trabajo
- ✓ Afiliar al trabajador al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS)
- ✓ Tratar a los empleados con consideración sin maltratos de palabras o de obra
- ✓ Pagar como mínimo el sueldo básico que son 366.00 usd (2016)
- ✓ Asumir el porcentaje del 11.15% correspondiente a seguridad social
- ✓ Pagar décimo tercero y cuarto, así como también horas extras y suplementarias, y a partir del segundo año de trabajo los Fondos de Reserva
- ✓ Pagar una compensación por el salario digno y utilidades si la empresa tiene beneficios.

Interna “Asociación ASOPROTEXVIN”

Algunas pequeñas empresas textiles del cantón Ambato decidieron agruparse, con el objetivo de apoyarse mutuamente y mejorar sus condiciones económicas productivas; encaminadas a mejorar el estilo de vida de sus miembros. ASOPROTEXVIN, es una entidad con personería jurídica, constituida mediante Acuerdo Ejecutivo, misma que apoya el logro de los objetivos relaciones a rentabilidad.

1. Objeto Social de la Asociación

La Asociación de producción textil Virgen de Nazaret (ASOPROTEXVIN) realizará las actividades de bienestar social a sus asociados relacionadas con la confección de prendas de vestir.

2. Reglamento Interno

Todos los miembros de la Asociación tendrán derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, garantizando su salud, seguridad y bienestar. Los asociados participarán además en programas de capacitación y otras actividades como las organizadas por la Municipalidad de Ambato que incluye, ferias inclusivas dentro y fuera del territorio, eventos de participación pública etc.

Normas de calidad que se aplican a la producción textil

Norma técnica Ecuatoriana NTE INEN 1875: 2012 (textiles etiquetado de prendas de vestir y ropa de hogar. Requisitos).

Norma técnica Ecuatoriana NTE INEN -ISO 2076 (Textiles- fibras manufacturadas – nombres genéricos (ISO 2076:2013, IDT).

Ley Orgánica de Defensa del Consumidor

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

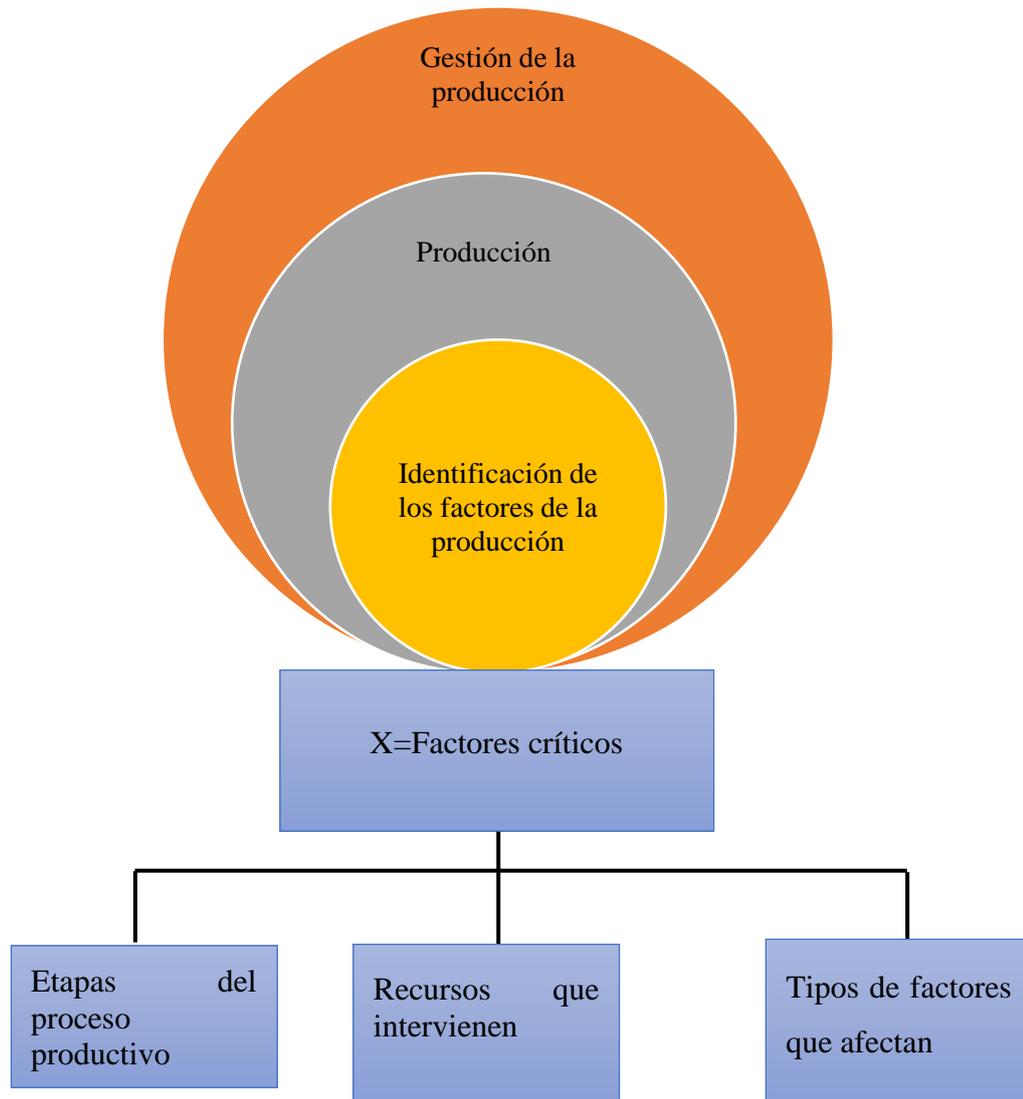


Figura 2: Categoría fundamental – Variable Independiente
Elaborado: Ximena Brito del Pino

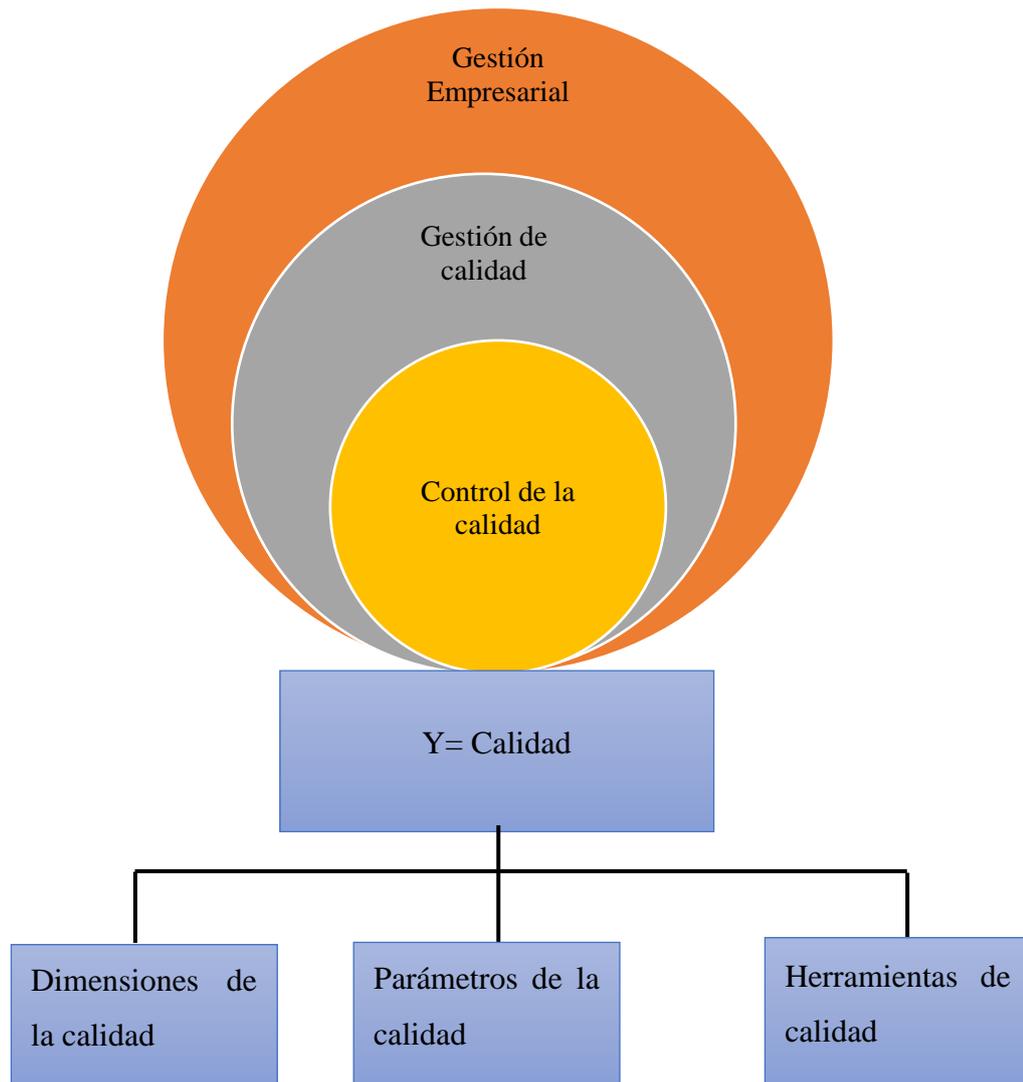


Figura 3: Categoría fundamental – Variable Dependiente
Elaborado: Ximena Brito del Pino

2.4.1 Desarrollo de categorías, Variable Independiente

2.4.1.1 Gestión de la Producción

La Gestión de la producción se fundamenta en planificar, ordenar los flujos de los materiales en los procesos productivos de cada organización.

Según Cuatrecasas (2012, pág. 89) “La actividad productiva que desarrolla una empresa debe estar organizada de manera que logre los objetivos previstos optimizándolos en lo posible, técnicas y económicamente, con el empleo de los sistemas de gestión más adecuados y avanzados”.

Los autores Luque & Garrido (2008) definen que la gestión de la producción es “Una de las actividades básicas de la dirección de Operaciones de cualquier organización”. La principal actividad de la gestión de operaciones es la dirección.

Gestión y Administración (2012) definen que es importante que recordemos, que uno de los objetivos principales en una empresa que industrializa sus propios productos. Es decir, satisfacer la necesidad de cada uno de los clientes, para de esta forma lograr posicionarse en el mercado exigente.

2.4.1.2 Producción

Es la fabricación de un producto por medio del trabajo. Chapman (2005) define a la producción como:

El punto de inicio de prácticamente todos los sistemas de planificación se da a partir de la demanda real o esperada de los clientes. Sin embargo, en casi todos los casos el tiempo necesario para generar y entregar el producto o servicio excederá la expectativa del cliente. Si se quiere evitar que esto suceda, la producción tendrá que dar principio antes de que se conozca la demanda real del consumidor. Así, la producción deberá iniciar a partir de la demanda esperada, en otras palabras, de un pronóstico de la demanda.

La producción es una actividad que intervienen varios factores, recursos, que aportan valor agregado por creación y suministro de bienes y servicios.

Según Luque (2006) La producción se define como una “Actividad que a través de la cual los seres humanos actuamos sobre la naturaleza, modificándola para adaptarla a nuestras necesidades, o, lo que es lo mismo, el proceso mediante el cual se transforman materiales en productos”. La producción se refiere a la fabricación de un producto a través de la mano de obra.

Munch(2007) Menciona que el enfoque por proceso como el “Proceso de producción intervienen instalaciones, insumos, equipos, maquinaria, tecnología y mano de obra. Los sistemas de producción más utilizados son: El producto pasa a través de una secuencia de procesos y se produce de manera intermitente”. Se refiere a que transforma en productos

2.4.1.3 Identificación de los factores de la producción

Los factores de producción son:

Los diferentes recursos que una empresa o una persona utiliza para crear y producir bienes y servicios. Los factores clásicos son tres: la tierra, el trabajo y el capital; cada cual con sus respectivos ingresos: las rentas, los salarios y las ganancias. En la actualidad, también se puede considerar como factor de producción, la tecnología.

Para que una empresa consiga sus objetivos tiene que combinar los factores de producción disponibles con el tiempo, la necesidad de crecimiento, la disponibilidad de mano de obra capacitada, las nuevas tecnologías y los precios de mercado vigentes. (ABC Cardinal , 2010)

Existen tres tipos de factores que intervienen en la producción de un bien o servicio como son: la capital, la tierra, el trabajo, los mismos que deben relacionarse entre sí para obtener una buena rentabilidad.

De acuerdo a Red Cultural del Banco de la Republica en Colombia (2012) los factores de producción son cada uno de los recursos que la empresa utiliza para crear bienes/servicios.

Existen 4 tipos de factores de producción:

- ✓ **El capital:** Se refiere a todos aquellos bienes o artículos elaborados en los cuales se ha hecho una inversión y que contribuyen en la producción, por ejemplo, máquinas, equipos, fábricas, bodegas, herramientas, transporte,

etc. Todos estos se utilizan para producir otros bienes o servicios. En algunas circunstancias, se denomina capital al dinero, sin embargo, dado que el dinero por sí solo no contribuye a la elaboración de otros bienes, no se considera como un factor de producción.

- ✓ **El trabajo:** Se refiere a todas las capacidades humanas, físicas y mentales que poseen los trabajadores y que son necesarias para la producción de bienes y servicios.
- ✓ **La Tierra:** Este factor de producción no se refiere únicamente a la tierra en sí (el área utilizada para desarrollar actividades que generen una producción, cría de ganado, siembra de cultivos, construcción de edificios de oficinas, etc.). En el factor tierra también se incluyen todos los recursos naturales de utilidad en la producción de bienes y servicios, por ejemplo, los bosques, los yacimientos minerales, las fuentes y depósitos de agua, la fauna, etc. El valor de la tierra depende de muchos factores, por ejemplo de la cercanía a centros urbanos, del acceso a medios de comunicación, de la disponibilidad de otros recursos naturales (como los que se mencionaron anteriormente), del área, etc. (Red Cultural del banco de la Republica en Colombia , 2012)

Los tres factores de la producción (la tierra, el trabajo, la capital) tienen un retorno y una combinación entre sí, para obtener mayor utilidad.

2.4.1.4 Factores críticos

La identificación de los factores críticos que afectan la calidad de los procesos productivos, es el primer paso hacia la elaboración de una planificación eficaz de los procesos claves, para obtener un producto de calidad. Los factores críticos son puntos claves que al estar bien ejecutados definen, garantizan el desarrollo de un producto de calidad. Por el contrario, estos mismos factores se pasan por alto o se ignoran contribuyen en la elaboración de un producto no conforme. (Oliveira; Wallace, 2017)

Factores que influyen en la calidad

De acuerdo a Santos (2012) Existen 4 tipos de factores que influyen directamente en la calidad de los procesos productivos de una organización. A continuación, se describe los cuatro factores:

- ✓ **Mano de obra:** Siempre que interviene personal, existen varias circunstancias que podrían impactar a la calidad, como es la experiencia, capacitación, experiencia, compromiso.
- ✓ **Materia prima o insumo:** las organizaciones requieren de insumos para la realización de sus operaciones, de sus productos y servicios. Cada proveedor, tendrá sus propias prácticas de control de calidad y así, esos proveedores se toparán con factores que influyen en la calidad de sus productos.
- ✓ **Maquinaria:** La maquinaria y el equipo también tienen una influencia determinante en la calidad de lo que sale de ellas. Como, por ejemplo: desajustes, descalibrar, desgaste,
- ✓ **Método o procedimiento:** La forma de hacer las cosas puede significar también en resultados diferentes sobre las características del producto o servicio, (Santos, 2012).

Factores críticos en las etapas del proceso productivo

Existen algunas etapas del proceso productivo descritas a continuación:

Diseño: “Se define como el proceso previo de configuración mental, “Pre figuración”, en la búsqueda de una solución en cualquier campo. Utilizando habitualmente en el contexto de la industria, ingeniería, arquitectura, comunicación y otras disciplinas creativas”, (Herrera, 2013, pág. 117)

Producción: Es un conjunto de actividades, para realizar un producto o un servicio, para satisfacer la necesidad del consumidor en un determinado tiempo; dicho producto se comercializará en un mercado a un determinado precio Luque (2006, pág. 45), mientras que Cuatrecasas (2012) afirma que la producción consiste en efectuar las operaciones que quiera el producto, lo que a su vez supondrá llevar a cabo los procesos productivos correspondientes, integrados por actividades.

Distribución: Es el conjunto de actividades que permite el traslado de los productos desde su estado final de producción al de adquisición y consumo, (Escudero, 2014).

Recursos que intervienen en los procesos productivos y afectan la calidad de los factores productivos.

Los recursos que intervienen en los procesos productivos son:

- ✓ **Materia prima:** el componente que puede identificarse en el producto final o terminado.
- ✓ **Insumos:** Son los componentes que no son identificables en el producto final o terminado.
- ✓ **Materiales:** Son los componentes que no forman parte directa del producto final, pero son indispensables para la presentación del producto.
- ✓ **Mano de obra:** Es el recurso humano que se emplea en el proceso de fabricación o en la prestación de un servicio.
- ✓ **Infraestructura:** es el componente físico donde se sitúa la fábrica, el taller, e negocio o el edificio donde funciona la empresa.
- ✓ **Maquinas:** Incluye equipos, instalaciones, herramientas y transporte de los materiales e insumos, así como para prestar servicios.
- ✓ **Capital de operaciones:** Se refiere a la cantidad de recursos monetarios existentes para el funcionamiento de la empresa o de forma diaria.
- ✓ **Capacidad empresarial:** Está constituida por la capacidad gerencial o de gestión de las personas que están a cargo de la empresa, (Psicología y empresa, 2011).

Cada uno de los recursos mencionados anteriormente participa en los diferentes procesos productivos de la transformación de la materia prima en producto o servicio terminado.

2.4.2 Desarrollo de categorías, Variable Dependiente

2.4.2.1 Gestión empresarial

La gestión empresarial de acuerdo a Barreiro, Diez de Castro, Barreiro, Ruzo, & Losada (2003). “Es un proceso que consiste en planificar, organizar, dirigir, controlar y coordinar los esfuerzos de una organización, así como utilizar los demás recursos con el fin de conseguir los objetivos”, (pág. 2). Es decir, la gestión empresarial son las actividades que realizan la parte administrativa, con la finalidad de encontrar una mejora en la productividad y la competitividad de la empresa.

Para Valdez la gestión empresarial es:

Aquella actividad empresarial que, a través de diferentes individuos especializados, como ser: directores institucionales, consultores, productores, gerentes, entre otros, y de acciones, buscará mejorar la productividad y la competitividad de una empresa o de un negocio. Porque para que una gestión determinada sea óptima y de por ende buenos resultados no solamente deberá hacer mejor las cosas, sino que deberá hacer mejor aquellas cuestiones correctas que influyen directamente en el éxito y eso será asequible mediante la reunión de expertos que ayuden a identificar problemas, arrojen soluciones y nuevas estrategias, entre otras cuestiones, (Valdez, 2015).

La gestión empresarial son las actividades que la gerencia general de una empresa en conjunto de otros jefes departamentales, toma para posicionarse en los diferentes mercados, tras la satisfacción del cliente.

2.4.2.2 Gestión de calidad

La gestión de calidad, define según Cruz como:

Una filosofía adoptada por organizaciones que confían en el cambio orientado hacia el cliente y que persiguen mejoras continuas en sus procesos diarios. Esto implica que su personal de Administración y Servicios), también puede tomar decisiones. Los principios de la Gestión de Calidad son adoptados por las organizaciones para realzar la calidad de sus productos y servicios, y de esta manera aumentar su eficiencia Los principios básicos que definen la Gestión de Calidad son:

- 1.- Esforzarse en conocer y cumplir con las necesidades, tanto internas como externas, de nuestro cliente.
- 2.- Analizar procesos para obtener una mejora continua.

3.- Establecer equipos de mejora formados por el personal, los cuales conocen el proceso a analizar, y también a sus clientes, que son los que se benefician de sus servicios y productos.

4.- Consolidar organizaciones que ofrecen un ambiente libre de temores y culpas hacia los demás, reconociendo los valores de su personal, (Cruz, 2014).

La gestión de la calidad es un conjunto de normas vinculadas entre sí, correspondientes a una organización y a partir de las cuales una empresa empieza a tomar decisiones en forma de calidad.

2.4.2.3 Control de la calidad

El control de calidad de acuerdo a Gillet, Seno, & Seno busca:

Implementar mejoras de manera continua mediante las cuatro etapas del procedimiento PDCA (Plan/Do (Check/ Act). Antes de establecer planes de mejora, es indispensable hacer un diagnóstico de la empresa, y así tener elementos objetivos para medir el desempeño que se tiene en la calidad. Esta etapa indispensable impide determinar ejes de mejora no prioritarios, (2014).

El control de calidad tiene la finalidad de mejorar los procesos productivos continuamente, a través de planes de mejoras las mismas que deben ser elaboradas al analizar la situación actual de la empresa.

El control de calidad para Cruz (2014) consiste en la implantación de programas, mecanismos, herramientas y/o técnicas en una organización con la finalidad de mejorar la calidad de sus productos ofertantes. Cabe recalcar que las estrategias de mejora se implementan, una vez identificado las anomalías, las inconformidades. Dicha identificación se realiza por medio del uso de herramientas de calidad

2.4.2.4 Calidad

La calidad de acuerdo al autor Ferrando (2005) define como “una estrategia de gestión cuyo objetivo es que la Organización satisfaga de una manera equilibrada las necesidades y expectativas de todos sus grupos de interés, es decir, en general, los clientes, empleados, accionistas y la sociedad en general”, (pág. 16). De tal forma que la calidad se interpreta como una estrategia que fomentan las empresas frente a los clientes, satisfaciendo sus necesidades y expectativas.

La calidad es un conjunto de atributos que posee un determinado producto/servicio, que permite satisfacer la necesidad de la persona que adquiere dicho producto/servicio. Para lograr la calidad en los mismos es necesario aplicar ciertos controles a los procesos productivos, en la actualidad existen varios tipos de herramientas que facilitan dicha actividad, (Gutierrez, 2004).

Dimensiones de la calidad

Las dimensiones de la calidad tienen la finalidad de hacer operativo el concepto de calidad.

Los tipos de dimensiones de la calidad de acuerdo a GEO son 8, los mismos que se describen a continuación.

1. **Desempeño:** suele ser una fuente de discordia entre los clientes y los proveedores, en particular cuando las entregas no están adecuadamente definidas dentro de las especificaciones. El desempeño de un producto a menudo influye en la rentabilidad o reputación del usuario final.
2. **Características:** se refiere a aspectos adicionales al desempeño, que contribuyen a complementar el funcionamiento básico del producto o servicio.
3. **Fiabilidad:** se refiere a la probabilidad de funcionamiento sin fallas o daños por un determinado período de tiempo. Es decir, se trata del desempeño y las características esperadas de un producto o servicio durante un momento específico de su vida útil.
4. **Conformidad al diseño:** La conformidad es el nivel de cumplimiento de las especificaciones diseñadas y planificadas para el producto, es decir, el grado en que un producto, su proceso de elaboración y/o su diseño se ajustan a estándares establecidos previamente (Límites de Especificación).
5. **Durabilidad:** Se refiere al período de vida útil del producto, que es el tiempo durante el cual éste puede ser utilizado con eficacia, antes de ser reemplazado o de reemplazar a sus componentes.
6. **Calidad de servicio:** Se trata de la rapidez, el costo, la competencia, la facilidad de reparación cuando el producto se daña, y la amabilidad del personal del servicio técnico
7. **Estética:** Es una dimensión subjetiva que alude a la forma en que el producto es percibido por los sentidos: tacto, vista, gusto, oído y olfato. Es de naturaleza individual y refleja un juicio personal. Lo que le agrada a una persona puede no gustarle a otra, aunque el desempeño, fiabilidad y durabilidad sean los mismos.
8. **Calidad percibida:** Es la impresión que se forma el cliente de un producto o servicio como resultado de la publicidad,

promoción de la marca, comentarios de otras personas y la propia experiencia en el uso, (Geo, 2015).

Existen ocho tipos de dimensiones de calidad, cada uno de estas herramientas cumple con una función.

Parámetros de la calidad

Los parámetros de la calidad de acuerdo a la investigación realizada por Creaf son:

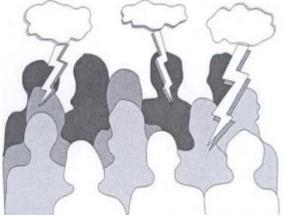
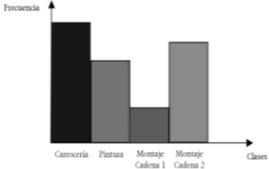
- ✓ Calidad de diseño: es el grado en el que un producto o servicio se ve reflejado en su diseño.
- ✓ Calidad de conformidad: Es el grado de fidelidad con el que es reproducido un producto o servicio respecto a su diseño.
- ✓ Calidad de uso: el producto ha de ser fácil de usar, seguro, fiable, etc.
- ✓ El cliente es el nuevo objetivo: las nuevas teorías sitúan al cliente como parte activa de la calificación de la calidad de un producto, intentando crear un estándar en base al punto subjetivo de un cliente. La calidad de un producto no se va a determinar solamente por parámetros puramente objetivos sino incluyendo las opiniones de un cliente que usa determinado producto o servicio. (Creaf, 2012)

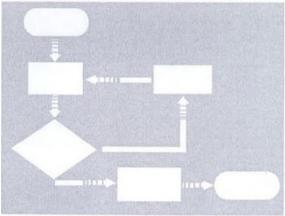
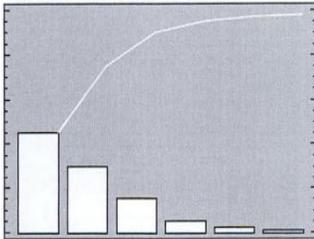
Herramientas de la calidad

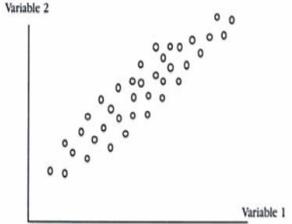
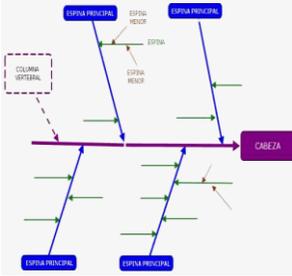
Para el control de calidad existen siete herramientas estadísticas clásicas, las mismas que se describen a continuación:

- ✓ **La tormenta de ideas**
- ✓ **Histogramas**
- ✓ **Diagrama de Pareto**
- ✓ **Diagramas de dispersión**
- ✓ **Gráficos de control**
- ✓ **Diagramas de causa – efecto**
- ✓ **Diagramas de flujo de procesos.**

Tabla 1: Herramientas de calidad

Nombre de la herramienta	Descripción	Cuando utilizarla	Funciones
<p>Lluvia de ideas</p> 	<p>Herramienta utilizada para generar una gran cantidad de ideas en un corto periodo de tiempo</p>	<p>Cuando sea necesario expandir nuestro pensamiento para incluir todas las posibles dimensiones de un problema o de su solución, y se desee la participación de todos los miembros de un grupo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plantear y resolver los problemas existentes ✓ Plantear posibles causas ✓ Plantear soluciones alternativas ✓ Desarrollar la creatividad ✓ Discutir conceptos nuevos ✓ Superar el conformismo y la monotonía
<p>Histograma</p> 	<p>Es un diagrama de barras que muestra gráficamente la distribución ordenada por clases. En el eje de las abscisas se presentan las clases o características y en el eje de ordenadas la frecuencia. La superficie de cada barra es proporcionada a la frecuencia de su correspondiente clase. Para realizar un histograma suele ser interesante basarse en una hoja de recogida de datos.</p>	<p>Mostrar el resultado de un cambio en el sistema. Identificar anomalías examinando la forma Comparar la variabilidad con los límites de especificación.</p>	<p>La principal función de poder trabajar con histogramas es la ventaja que permite a la hora de la lectura de Estadísticas, relevamiento de datos de Encuestas y poder trabajar inclusive con Valores Económicos, facilitando su lectura y entendimiento, además de una forma más cómoda y dinámica de mostrar los resultados de un Procedimiento específico.</p>

Nombre de la herramienta	Descripción	Cuando utilizarla	Funciones
<p>Diagrama de flujo de procesos</p> 	<p>Representación gráfica de las distintas etapas de un proceso, en orden secuencial. Puede mostrar una secuencia de acciones, materiales o servicios, entradas o salidas del proceso, decisiones a tomar y personas implicadas. Puede describirse cualquier proceso, de fabricación o de gestión, administrativo o de servicios.</p>	<p>Cuando el grupo inicie el estudio de un proceso en particular, como el primer y más importante pasó a dar a la hora de conocerlo, entenderlo y encontrar mejoras potenciales. (¿Cómo es en realidad nuestro proceso)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Representar las etapas intermedias y su relación (proceso actual) ✓ Documentar cada una de las etapas: responsable/proveedor y cliente ✓ Analizar el proceso actual desde el punto de vista deseado ✓ Proponer alternativas y definir las nuevas etapas y sus relaciones
<p>Diagrama de Pareto</p> 	<p>Herramienta consistente en un diagrama de barras en el que la longitud de las barras representa frecuencia de ocurrencia o coste (dinero, tiempo). Por lo tanto, es un gráfico que muestra visualmente que situaciones son más importantes.</p>	<p>Cuando se analicen datos por grupos con objeto de revelar pautas desconocidas. Cuando sea necesario ordenar una serie de problemas o condiciones en orden de importancia relativa para seleccionar el punto de arranque en la actividad de resolución de problemas, identificando las causas básicas de los mismos, separando aquellas causas “pocas y vitales” de las “muchas y triviales”.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Canalizar los esfuerzos hacia los pocos vitales ✓ Priorizar y señalar la importancia de cada una de las áreas de oportunidad. ✓ Promover el trabajo en equipo

Nombre de la herramienta	Descripción	Cuando utilizarla	Funciones
Diagrama de Dispersión 	<p>Es una herramienta grafica que ayuda a identificar la posible relación existente entre dos variables</p>	<p>A la hora de identificar raíces potenciales de problemas. Después de una sesión de tormenta de ideas estructurada con un diagrama de causa y efecto de determinar objetivamente si una causa y un efecto determinados se encuentran relacionados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudia e identifica las posibles relaciones entre cambios observados. ✓ Suministrar los datos para confirmar hipótesis acerca si dos variables están relacionadas.
Diagrama causa efecto 	<p>Herramienta utilizada para relacionar causas y efectos. Se puede utilizar para estructurar el resultado de una sesión de tormenta de ideas, de una forma inmediata, ordena ideas de acuerdo a unas categorías predefinidas (mano de obra, método, medio ambiente, materiales, medición).</p>	<p>Cuando sea necesario identificar y mostrar las causas posibles de un problema o condición específica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ayudar a determinar la causa raíz de un problema de manera estructurada. ✓ Utilizar y ordenar en un formato fácil de leer las relaciones del diagrama causa-efecto. ✓ Animar a la participación grupal y utilizar el conocimiento del proceso que tiene el grupo. ✓ Identificar las áreas para el estudio adicional donde hay una carencia de información suficiente.

Nombre de la herramienta	Descripción	Cuando utilizarla	Funciones
<p>Gráficos de control</p> 	<p>Es una lámina de procesos con límites superiores e inferiores, estadísticamente determinados, trazados arriba y abajo del promedio del proceso. Todo proceso tiene variación. Cuanto mayor sea la precisión con que un proceso ha sido ajustado, tanto menor será la desviación del promedio.</p>	<p>Se utiliza para:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Promedios y rangos ✓ Promedios y desviación estándar ✓ Medianas y rangos ✓ Lecturas individuales ✓ Porcentaje de unidades defectuosa ✓ Número de unidades defectuosas ✓ Número de defectos por unidas ✓ Proporción de defectos por unidad 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Permitir resumir rápidamente varios aspectos de la calidad del producto, clasificando el mismo en conforme o no conforme, basado en las especificaciones de calidad. ✓ Entender para personal de alta gerencia que no está familiarizado con los procedimientos de control de calidad, por lo cual tienen un poder más persuasivo (para la alta gerencia) sobre las evidencias de problemas de calidad.
Tipos de graficas de control			
		Significado	
Grafica X-R	Sirve para medir los procesos, en este tipo de graficas se requiere que exista una unidad de medida como pueden ser centímetros, metros, milímetros, litros, galones, etc.		
Grafica P y NP	Donde su unidad de medida es visual del tipo PASA O NO PASA, donde de acuerdo con el producto es juzgado como defectuoso o no defectuoso dependiendo de si se posee ciertos atributos.		
Grafica C	El objetivo de la carta es analizar la variabilidad del número de defectos.		
Grafica U	Aquí se determina el número de defectos por unidad, el subgrupo no es constante y los defectos se cuantifican por promedio de defectos por unidad.		

Fuente: (Vilar, Gomez, & Tejero, 2010).

Existen 7 herramientas, cada una con su función y su determinado uso, el objetivo de cada herramienta es contribuir en la identificación de anomalías, fallas en los procesos productivos, y proponer algún tipo de mejora.

2.5 Hipótesis

La identificación de factores críticos que afectan la calidad ayudará a mejorar los procesos productivos.

2.6 Señalamiento de variables

2.6.1 Variable Independiente

Factores críticos

2.6.2 Variable Dependiente

Calidad de los procesos productivos

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque

El presente trabajo de investigación está enmarcado un enfoque **cuali- cuantitativa**. **Cualitativa:** porque el proceso de investigación se realizó en conjunto con las autoridades, jefes y operarios/trabajadores de la asociación, quienes aportaron con información acerca de tema en estudio.

Cuantitativa: porque se realizó cálculos estadísticos en las muestras obtenidas en donde se analiza el problema y se recopila de forma numérica los resultados, los mismos que ayudaron a encontrar una alternativa de solución sobre los factores críticos que afectan la calidad de los procesos productivos de la asociación.

3.2 Modalidad Básica de Investigación

Esta investigación empleo los siguientes niveles de investigación:

Investigación bibliográfica: porque se fundamentó primordialmente en la recopilación de información de libros, revistas, sitios web, periódico, los mismos que dieron una mayor consistencia científica a la presente investigación, sobre cómo afectan los factores críticos de la calidad en los procesos productivos de la elaboración de la camiseta T-Shirt de la Asociación.

Investigación de campo: porque la investigadora acudió al lugar de los hechos, y pudo palpar la realidad de problemática que está atravesando la asociación.

Investigación documental: porque se utilizó información de trabajos previos realizados como de tesis, diapositivas, registros, los mismos que aportaron en el desarrollo de la presente investigación.

3.3 Nivel o Tipo de Investigación

Para la ejecución del presente proyecto se aplicó los siguientes niveles de investigación.

Investigación Exploratoria

Con una adecuada revisión de la literatura y luego de una aproximación a los procesos productivos de la empresa, se procedió al planteamiento del problema y determinación de las variables.

Investigación Descriptiva

Permite describir el problema de la presente investigación y sus características para determinar cómo se manifiesta y el grado de afectación que produce en la asociación.

3.4 Población

La población considerada para la presente investigación corresponde al universo involucrado en los procesos de confección de la camiseta T-Shirt de la asociación de Producción Textil Virgen de Nazaret “ASOPROTEXVIN”.

3.5 Operacionalización de las Variables

Tabla 2: Operacionalización de la variable Independiente: **Factores críticos**

Concepto	Dimensión	Indicadores	Ítems	técnica e instrumentos
<p>Factores críticos: Son elementos que afectan los parámetros establecidos para la elaboración de un producto, dando como resultado una no conformidad. Los factores críticos que generalmente afectan la calidad de los procesos productivos son: Mano de obra, Materia prima, maquinaria, método o procedimiento, dichos factores críticos se identifican por medio de un control de los procesos</p>	Elementos	Mano de obra Métodos procedimiento Recursos Maquinaria Mano de obra	<p>¿Identificación de elementos necesarios para la elaboración de la camiseta T-Shirt?</p> <p>¿Cuáles son los procesos de entrada y salida</p>	<p>Levantamiento de procesos (Mapa de procesos).</p> <p>Diagrama SIPOC</p>
	Control de procesos	Control estadístico	¿Cuál es el diagnóstico de la situación actual?	Observación de campo y herramientas estadísticas.
		Control de la productividad	¿Cuáles son los procesos más productivos y los menos productivos?	Índices de capacidad.

Elaborado: Ximena Brito del Pino

Tabla 3: Operacionalización de la variable Dependiente: Calidad

Concepto	Dimensión	Indicadores	Ítems	Técnica e instrumentos
<p>Calidad: es un conjunto de características que reúne un determinado producto o servicio, para satisfacer las necesidades de un cliente</p>	Características	Diseño Variedad Modelo Etiquetado	¿Existen variedad de talla, color, durante los procesos de confección?	Histogramas de normalidad
	Producto	Tipo de material Color de hilo Tipo de materiales	¿La camiseta T-Shirt, cumple con los parámetros establecidos (tamaño, color)?	Cartas de control
	Satisfacción del cliente	Número de quejas y reclamos, devoluciones	¿Será que al menos el 20% de quejas, reclamos y devoluciones han sido atendidos oportunamente?	Registros de devoluciones

Elaborado: Ximena Brito del Pino

3.6 Técnicas e Instrumentos

Las técnicas e instrumentos que se utilizaron para la presente investigación son:

Técnica

Observación: permitió en el desarrollo de la investigación obtener conocimientos acerca del comportamiento de los factores críticos de la calidad en los procesos productivos de la fabricación de la camiseta T-Shirt.

Instrumento

Hoja de registros: Es un formato preimpreso en el cual aparecen los ítems que se van a registrar, de tal manera que los datos puedan recogerse fácil.

Herramientas básicas estadísticas: Son herramientas con una firme idea de estandarizar una solución a los problemas identificados.

3.7 Plan de Recolección de la Información

En la primera etapa se realizó el diagnóstico de la situación inicial de la asociación ASOPROTEXVIN, el mismo que permitió conocer, los métodos que se requerían para el control estadístico de la calidad de los procesos productivos, a través del levantamiento de proceso y recopilación de datos.

La observación de campo, la entrevista a los trabajadores, evaluó la información del estado actual de la asociación, de tal forma que se aprovechó el método descriptivo y deductivo, para analizar a fondo la problemática que existe en los procesos productivos de la asociación, para poder determinar una solución.

En la segunda etapa se empleó la metodología PHVA, ya que permitió seguir un orden jerárquico, por medio de las fases y definir las acciones que se debe establecer y de esta forma realizar las propuestas de mejoras pertinentes en los procesos productivos de la camiseta T- Shirt, bajo la modalidad descrita a continuación.

3.7.1 Fase 1 - Planificar

En esta fase se usó las herramientas pertinentes a la planificación descritas a continuación:

- ✓ Lluvia de ideas: La presente herramienta se aplicó a los trabajadores involucrados en el proceso productivo de la confección de camisetas T-Shirt, para conocer los problemas que suscitan frecuentemente en la realización de este producto y poseer una referencia de los problemas que surgen en fabricación de la camiseta.
- ✓ Diagrama Pareto: Esta herramienta de análisis permitió priorizar los problemas, enfocándose en la ley del Diagrama de Pareto 80-20 (pocos vitales, muchos triviales), es decir que hay muchos problemas sin importancia frente a unos pocos muy importantes que se han evidenciado en el proceso. De esta forma se consiguió enfocar el esfuerzo a resolver los problemas relevantes para la organización.
- ✓ Diagrama SIPOC: a través de esta herramienta de visualización y descripción, se entendió el funcionamiento completo de la asociación y cómo sus procesos productivos se relacionan entre sí. Por medio de la descripción que ofrece la herramienta se logró conocer el movimiento comercial - productivo que tiene la asociación y trazar los límites, alcances que lograsen presentarse al desarrollar el presente estudio.
- ✓ Hoja de verificación: Esta herramienta se usó como un apoyo para recopilar la información, datos, acerca del número de veces que pasa un suceso en un tiempo determinado de oportunidades e impedir que las causas especiales interfieran en el estudio.

En la presente fase se tomó los efectos primordiales que afectan la línea de producción, enfocándose en la priorización de los problemas resultantes en los productos y que a su vez causa insatisfacción en los clientes.

Para el análisis se consideró como eje primordial “La voz del cliente”, de tal forma

que es el punto de partida para tomar cualquier acción en favor de optimizar y controlar las variables presentes en los procesos productivos de la camiseta T-Shirt

Los objetivos de mejora no deben ser descritos de forma independiente, por lo que, se involucró a la gerencia y coordinación de los diferentes departamentos para ser partícipes en el presente proyecto, brindando su información y experiencia en una estructura dirigida al mejoramiento de la calidad.

3.7.2 Fase 2 - Hacer

En esta fase fue necesario tomar mediciones del proceso productivo para las variables de análisis, tomando en cuenta las tolerancias expresadas en la Norma NMX-A-243-1983, la misma que es usada por las industrias textiles Ecuatorianas en donde expresa las dimensiones pertinentes a la talla 38 para camisetas T-Shirt.

3.7.2.1 Diseño del Muestreo

Partiendo de la necesidad, que se requiere de una muestra significativa que evidencie la realidad de los procesos productivos de elaboración de la camiseta T-Shirt, se tomó muestras en las dimensiones de las camisetas estándar talla 38, por un periodo de 2 meses, siguiendo con la técnica del muestreo sistemático por subgrupos racionales, se obtuvo un patrón de la siguiente forma:

Unidad: Camisetas estándar talla 38

Lote diario: 100 unidades

Población concerniente a dos meses de estudio: (100unidades/día *21día)*2 meses =4 200 unidades

Con los resultados obtenidos anteriormente, se calculó el tamaño de la muestra, enfocada en el criterio de población finita¹, con varianza desconocida (σ) y el supuesto de estabilidad del proceso a través de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{\left(\frac{Z \alpha}{2}\right)^2 * N * p * q}{e^2(N - 1) + \left(\frac{Z \alpha}{2}\right)^2(p)(q)}$$

¹ Población conocida (4200 unidades)

De donde:

$N \rightarrow$ Tamaño de la población.

$p \rightarrow$ proporción de unidades que poseen la característica de estudio requerida.

$q \rightarrow$ proporción de unidades que no poseen la característica de estudio ($1 - p$)

$(Z_{\alpha})^2 \rightarrow$ Percentil correspondiente a la distribución normal que determina la confianza de la estimación.

$e \rightarrow$ error admisible para la muestra.

Los resultados obtenidos, mediante la aplicación de la fórmula planteada anteriormente fueron de 352 unidades. Pero considerando, que el objetivo es el mejoramiento de la calidad, se utilizó el método sistemático para prevenir, que los errores comunes de inspección o errores en el proceso de fabricación de las camisetas T- Shirt pasen inadvertidos.

Las constantes de subgrupo² para el muestreo son en un rango de 2 a 20, cabe recalcar que la muestra debe ser representativa para los dos meses de estudio, no se tomó las unidades al azar, lo que significa que se siguió una orden y secuencia que permio identificar un patrón de análisis. Por lo que se realizó un modelo de muestreo en función de unidades y tiempo de los procesos de producción para lograr obtener datos relevantes, de la forma que:

Tiempo requerido por lote \rightarrow 8 horas (diarias)

Tiempo de análisis \rightarrow 42 días (cada mes 21 días)

Total de horas laborables en los dos meses = $(42 \text{ días} * 8 \text{ horas/diarias}) = 336 \text{ horas}$

Subgrupos \rightarrow 70 unidades

Prendas inspeccionadas \rightarrow 5 unidades

Prendas no inspeccionadas \rightarrow 55 unidades

² Las contantes de subgrupo permitieron estimar las tolerancias de la herramienta de calidad denominado "Cartas de control", cuando la varianza poblacional es desconocida.

Comprobación de la fórmula de muestreo

Para comprobar si el modelo empleado cumple con el tamaño de muestra calculado se aplicó la siguiente fórmula:

$$K = [\# \text{ de unidades tomadas} * \# \text{ de subgrupos}] + [\# \text{ saltadas} (\# \text{ subgrupos} - 1)]$$

$$K = [5 * 70] + [55 (70 - 1)]$$

$$K = 4145 \text{ unidades}$$

De dónde:

$K \rightarrow$ debe ser igual o cercano al valor calculado de la muestra (n).

Unidades tomadas \rightarrow representa a las camisetas que si se inspeccionaron.

Unidades saltadas \rightarrow representa las camisetas que no se inspeccionaron, simplemente se dejaron pasar.

En este caso $K=4145$; mientras que $n= 4200$, dando una diferencia mínima de 55 unidades, lo que representa el 1,3% que los procesos productivos pueden desviar. Tras la aplicación de este muestreo y al haber lotes en varios días de producción, se visualizó que era difícil llevar el conteo por cada unidad por lo que se estimó también el cálculo en función del tiempo de proceso para los lotes, con la aplicación de la siguiente formula:

$$\text{Tiempo entre cada muestra} = \frac{\text{Tiempo Total}}{\text{Tamaño de muestra}} * \text{unidades tomadas}$$

$$\text{Tiempo entre cada muestra} = \frac{336 \text{ horas}}{352 \text{ unidades}} * 5 \text{ unidades}$$

$$\text{Tiempo entre cada muestra} = 4,77 \text{ horas}$$

Según los resultados obtenidos el tiempo de muestra por cada 5 unidades es de 4,77 horas, con la finalidad de tener un muestreo representativo y significativo de los procesos.

3.7.2.2 Índices de Capacidad

Con los datos obtenidos, para el análisis de los procesos, se empleó los índices de capacidad, previa verificación de los supuestos necesario (test de normalidad). A través de esta herramienta se conoció la realidad del proceso productivo de forma estadística y no empírica, siendo altamente útil para la toma apropiada de decisiones

en la asociación “ASOPROTEXVIN”.

Los índices calculados fueron los descritos en la siguiente tabla:

Tabla 4: Índices de capacidad

Índice de capacidad			
Índice	Formula	Descripción	Significado
Cp	$Cp = \frac{Esp. sup - Esp. inf}{6\sigma}$	Capacidad potencial del proceso	$6\sigma \rightarrow$ Numero desviaciones estándar que se encuentra, bajo la curva de probabilidad normal. Esp.sup \rightarrow Especificación superior. Espq.inf \rightarrow Especificaciones inferior
CPi	$Cpi = \frac{\mu - El}{3\sigma}$	Capacidad para especificación inferior	$\mu \rightarrow$ media o promedio EI \rightarrow Especificación inferior $3\sigma \rightarrow$ Desviaciones estándar para la especificación inferior
CPs	$Cps = \frac{Es - u}{3\sigma}$	Capacidad para especificación superior	$\mu \rightarrow$ media o promedio ES \rightarrow Especificación superior $3\sigma \rightarrow$ Desviaciones estándar para la especificación superior
CPk		Capacidad real del proceso	Valor mínimo entre CPi y CPs
CPM	$Cpm = \frac{Es - El}{6\sqrt{\sigma^2 + (\mu - VCO)^2}}$	Toma en cuenta la variabilidad y el descentrado del proceso al mismo tiempo	VCO \rightarrow valor central óptimo $\mu \rightarrow$ media o promedio
Cr	$Cr = \frac{1}{Cp}$	Muestra el rango de la tolerancia en el proceso que está ocupado por los datos	Cp \rightarrow Capacidad potencial del proceso
K	$K = \frac{\mu - VCO}{\frac{1}{2}(ES - EL)} * 100$	Mide el descentrado proceso, pero no toma del en cuenta la variabilidad	VCO \rightarrow valor central óptimo $\mu \rightarrow$ media o promedio
Zs	$Zs = \frac{Es - \mu}{\sigma}$	Representa el número de desviaciones estándar que se encuentran entre la especificación central y la superior.	Es \rightarrow Especificación superior $\mu \rightarrow$ media o promedio $\sigma \rightarrow$ Desviación estándar
Zi	$Zi = \frac{Es - \mu}{\sigma}$	Representa el número de desviaciones estándar que se encuentran entre la especificación central y la inferior.	Ei \rightarrow Especificación inferior $\mu \rightarrow$ media o promedio $\sigma \rightarrow$ Desviación estándar

Índice de capacidad			
Índice	Formula	Descripción	Significado
Nivel Z ⁵	$Z = 0.8406 + \sqrt{29.37 - 2.221 * \ln(PPM)}$	Muestra el nivel sigma del proceso determinando la capacidad en terminología Six Sigma	PPM → Partes por millón no conformes en el proceso
PPM<El	$PPM < El = e^{\left(\frac{29.37 - (Zi+1.5) - 0.8406^2}{2.221}\right)}$	Partes por millón que se encuentran por debajo del límite de especificación inferior	e → constante 2.71828182845
PPM>Es	$PPM > Es = e^{\left(\frac{29.37 - (Zs+1.5) - 0.8406^2}{2.221}\right)}$	Partes por millón que se encuentran por debajo del límite de especificación superior	e → constante 2.71828182845
Yield	$r = \frac{(1000000 - PPM_{total}) * 100}{1000000}$	Rendimiento esperado del proceso, que determina el porcentaje de unidades o elementos que si cumplen con las especificaciones	PPMtotal → Partes por millón que están fuera de las especificaciones.
Intervalo CP	$\hat{C}_p \pm Z \frac{\alpha}{2} \frac{\hat{C}_p}{\sqrt{2n-1}}$	Intervalo de confianza para CP	n → total de observaciones α → error de estimación
Intervalo CPk	$\hat{C}_{pk} \pm Z \frac{\alpha}{2} \sqrt{\frac{C_{pk}^2}{2(n-1)} + \frac{1}{9n}}$	Intervalo de Confianza para CPk	n → total de observaciones α → error de estimación
Intervalo CPM	$\hat{C}_{pm} \pm \left(Z \frac{\alpha}{2} * \frac{\hat{C}_{pm}}{\sqrt{n}} * \sqrt{\frac{1}{2} + \frac{(x - VCO)^2}{S^2}} \right) \sqrt{1 + \frac{(x - VCO)^2}{S^2}}$	Intervalo de Confianza para CPM	S → Desviación Estándar X → Promedio

Elaborado: Ximena Brito del Pino

3.7.2.3 Cartas de control

Con las mediciones realizadas se crearon las cartas de control, para conocer si el proceso tenía la habilidad de cumplir con las especificaciones y determinar las inestabilidades existentes. Para de esta forma y en función del tipo de variable estudiado desarrollar e interpretar las cartas de control.

Al poseer variables continuas se realizó énfasis en el análisis de cartas de control X – R (para medias y rangos) ya que el objetivo de la investigación es identificar los factores críticos de calidad y reducir la variabilidad presente en el proceso por causas comunes. La razón por la que se descartó elaborar cartas de control X – S (para desviaciones), fue debido a que se basó en los datos obtenidos puesto que el proceso no estaba descentrado.

3.7.3 Fase 3 - Verificar

En esta fase se estudió con la gerencia la problemática y los impactos que está generando el proceso productivo, en su situación actual. Además, se describieron los hallazgos generados y las respectivas mejoras.

Finalmente se diseñó un plan piloto que justifique si las mejoras serán apropiadas y viables para optimizar el proceso productivo reduciendo los factores críticos de calidad.

3.7.4 Fase 4-Actuar

En la última fase, se diseñó las propuestas de mejora para resolver la problemática planteada. Por lo consiguiente se dispusieron cambios en el método de trabajo, con la finalidad de reducir los problemas de identificados.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis de los resultados se realizó en 2 etapas, descritas a continuación

4.1 Etapa 1: Diagnóstico del estado actual de la producción con el fin de identificar los factores críticos.

4.1.1 Diagnóstico actual de la producción

La asociación de producción Textil Virgen de Nazaret “ASOPROTEXVIN”, se dedica a la producción y comercialización de ropa textil como: Camisetas T- Shirt, desde hace 8 años atrás hasta la presente fecha, la asociación cuenta con una producción secuencial, lo que quiere decir que las máquinas están ubicadas una a continuación de otra, con el propósito de garantizar un flujo continuo de producción.

La asociación se encontró estructurado de la siguiente forma

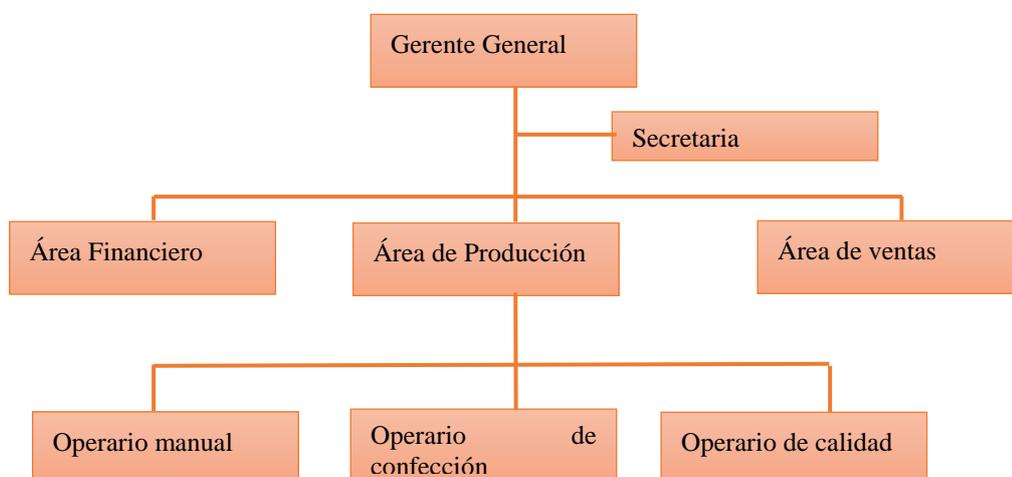


Figura 4: Organigrama Actual de la Asociación

Elaborado: Ximena Brito del Pino

Para realizar el diagnóstico actual de los procesos productivos en la asociación, se realizaron recorridos presenciales por las instalaciones de la planta, con la finalidad de verificar de forma visual y analítica cómo funciona el proceso de confección de la camiseta T-Shirt. Para lo cual se procedió a elaborar un mapa de proceso.

4.1.2 Mapa de proceso Actual

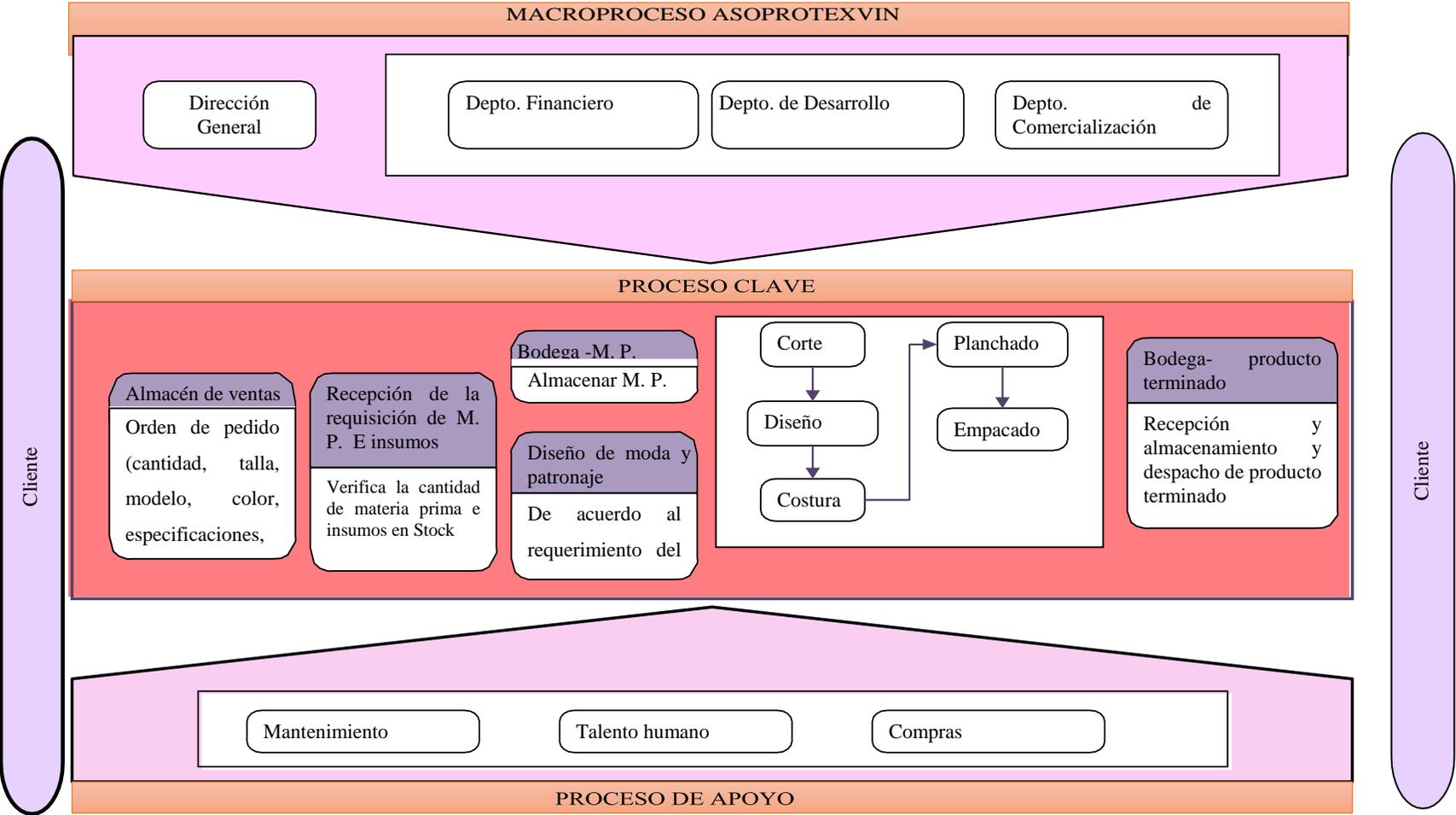


Figura 5: Mapa de Proceso Actual
Elaborado: Ximena Brito del Pino

4.1.3 Diagrama SIPOC de proceso

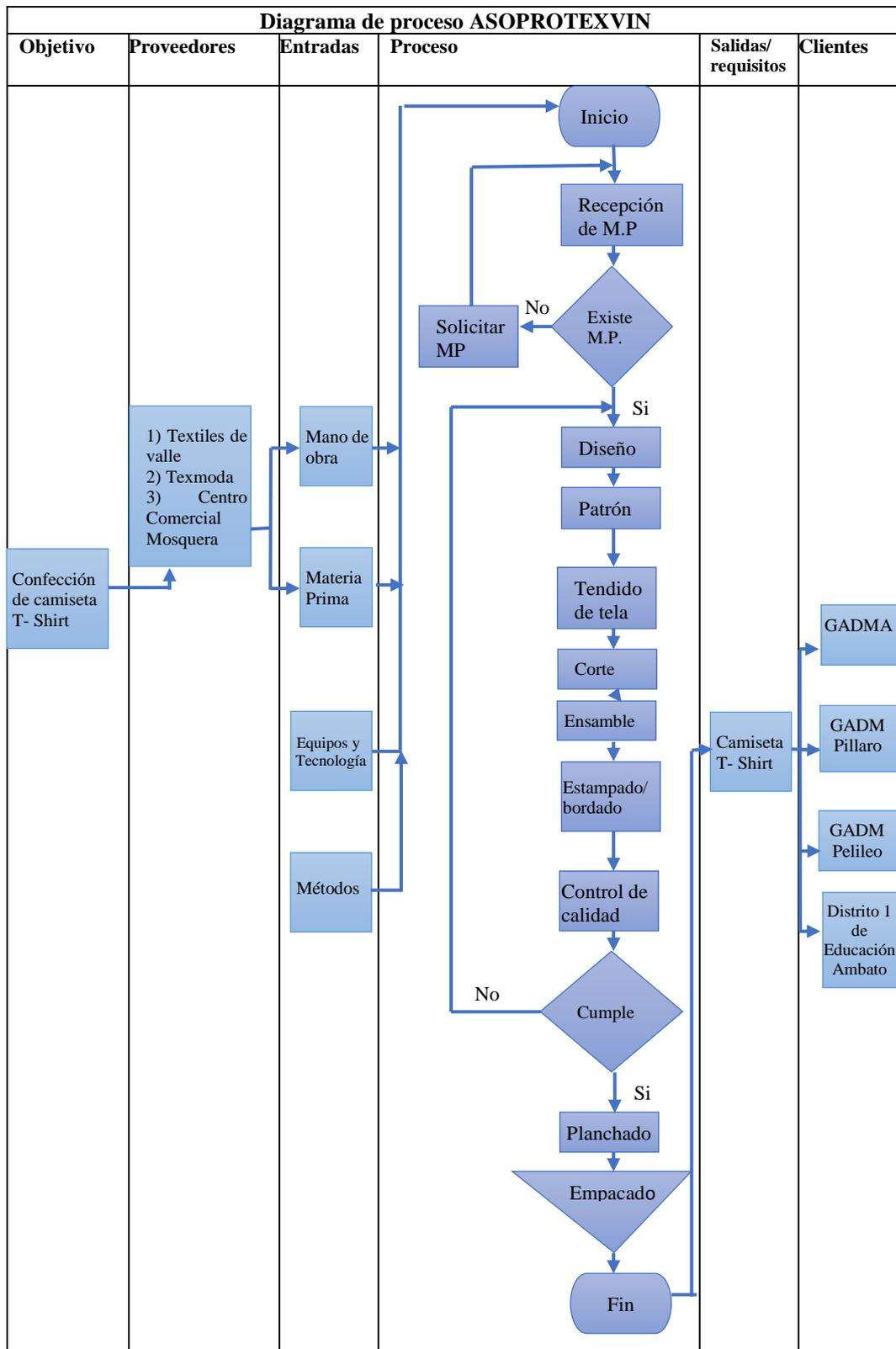


Figura 6: Diagrama SIPOC del proceso
Elaborado: Ximena Brito del Pino

4.1.4 Descripción de los procesos de producción de la camiseta T-Shirt

A continuación, se describe cada uno de los procesos que intervienen en la fabricación de la camiseta T- Shirt

Pedido

Se reciben los pedidos del producto en el taller de confección que tiene la asociación o la persona encargada de la comercialización se acerca a llenar la hoja del pedido en el lugar donde se estime conveniente con el cliente

Patrón

Se realiza el diseño gráfico del producto, de acuerdo a la orden de pedidos, tomando en cuenta los requerimientos (color, talla, entre otros).

Bodega de materia prima

Es un cuarto donde se encuentra en stock la materia prima como: la tela, de acuerdo al número de pedidos, para la confección de las prendas.

Tendido de tela

En este proceso se extiende las capas de tela de manera uniforme a lo largo de la mesa de corte, para posteriormente proceder a cortar.

Corte

Se corta la tela de acuerdo al diseño solicitado en el orden de pedidos.

Ensamble

En este proceso se unen cada una de las piezas que componen el producto, es decir las partes de la camiseta, para lo cual se une los hombros, el cuello, tirilla, pegado de mangas, cerrado de costados, recubierto de mangas, y finalmente el recubierto de filos.

Bordado/estampado

Se realiza el estampado y bordado en las camisetas T-Shirt de acuerdo al requerimiento del cliente.

Planchado

Una vez ensamblada correctamente y formada la camiseta T- Shirt se procede a planchar, para eliminar las arrugas.

Empacado

Antes de empacar se corta los hilos sobrantes y se empaca el producto (camiseta T-Shirt), para su respectiva entrega al cliente.

4.1.5 Etapa 2: Análisis de los factores críticos que afectan la calidad de los procesos productivos de la elaboración de la camiseta T- Shirt

4.1.5.1 Análisis de las instalaciones de la Asociación

La asociación cuenta con una planta de producción distribuida secuencialmente, en donde cada máquina está ubicada una seguida de otra, con el propósito de garantizar un flujo continuo de producción como se muestra en la figura 7.



Figura 7: Análisis de las instalaciones
Elaborado: Ximena Brito del Pino

La planta cuenta, en la actualidad con 18 máquinas:

- ✓ 4 máquinas planas electrónicas
- ✓ 2 planas convencionales
- ✓ 2 fileteadoras de 5 hilos
- ✓ 2 fileteadoras de 4 hilos
- ✓ 2 collarines sesgadoras
- ✓ 1 collarin cama plana para dobladillo
- ✓ 1 collarin cama cilíndrica para dobladillo
- ✓ 1 máquina ojaladora

- ✓ 1 máquina botonadora, además cuenta con 2 planchas vaporizadoras, 1 estampadora, 1 bordadora

La planta se distribuye en 2 secciones, para fines explicativos se han dividido las dos secciones en colores. En la sección amarilla se encuentra la entrada y salida de la planta, la oficina del gerente general, la oficina auxiliar, el archivador, la zona de empaque y la zona de planchado. Por otro lado, en la sección azul se encuentran los baños, la cocina, la zona de alistamiento, el almacenamiento y el área de los procesos de producción, como se muestra en la figura 8.

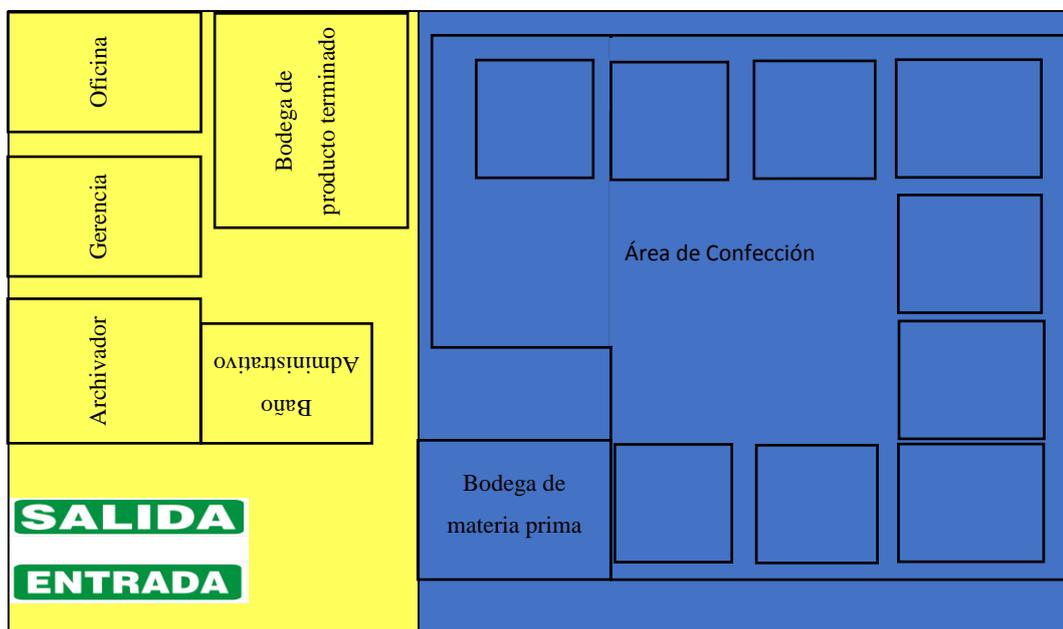


Figura 8: Distribución de Planta- Asociación ASOPROTEXVIN
Elaborado: Ximena Brito del Pino

Problemas identificados

- ✓ No existen problemas, ya que la distribución se encuentra apropiadamente.

4.1.5.2 Análisis maquinaria

En la siguiente tabla se detalla la maquinaria usada en los diferentes procesos productivos de la confección de la camiseta T- Shirt

Tabla 5: Maquinaria disponible en la Asociación ASOPROTEXVIN

Nombre /foto	Descripción
Maquina collarin marca gemsy jontex kingter industrial 	5 hilos Recubridor 3 agujas Doble volante Motor convencional Lubricadora automática Alta velocidad
Maquina fileteadora marca gemsy jontex kingter industrial 	5 y 4 hilos Doble puntada de seguridad Motor convencional de 3450 rpm Mueble motor y todos sus accesorios Alta velocidad Ajuste semipesado Cose el 90% de materiales Lubricación automática Fileteadora de dos agujas Corta y cose bordes Ideal para fábricas, dotaciones, talleres de confección, satélites y sastrerías
Maquina plana marca gemsy jontex kingter industrial 	Motor de embriague de alta velocidad 3450 rpm Largo máximo de puntada 5.0mm Altura de prensa-telas: (Mano-5.5mm, Rodilla 13.0mm) Lanzadera: Normal Ajuste semipresado Puntadas por minuto 5500 PPM Devanado de bobina en el tablón Máquina de cama plana con orificios para fijar guías y aparatos Fácil ajuste de presión del pie a través del tornillo graduado
Maquina plana marca gemsy jontex kingter industrial 	Motor de bajo consumo y alto rendimiento 3450 rpm Lubricación automática Completa con mesada Pega botones de 2 a 4 agujeros Velocidad 1500 PPM
Maquina plana marca gemsy jontex kingter industrial 	Motor convencional de 3450 rpm Realiza varios ojales Lubricación automática Posee lámpara para telas oscuras Realiza ojales sin perforación y con perforación.

Elaborado: Ximena Brito del Pino

Problemas identificados

- ✓ Por medio de la investigación de campo y la conversación con los involucrados en los procesos productivos de la confección de la camiseta T-Shirt, no se identificó ningún problema ya que la maquinaria era la apropiada. Los problemas que se suscitan es por desconocimiento de las herramientas que los trabajadores deben utilizar.

Alternativas de solución

- ✓ Estandarizar los procesos productivos de confección de camiseta T- Shirt.

4.1.5.3 Análisis de mano de obra

Actualmente la asociación cuenta con 15 operarios quienes se distribuyen las tareas según sus habilidades. La asociación cuenta con jefe de producción, quien está pendiente de que todo esté funcionando correctamente, es decir, que la materia prima y los equipos se encuentren en su lugar.

Las operarias/operarios de confección tienen la habilidad de acoplarse a cualquier tarea que se les asigne y tienen un turno laboral de 8 horas, que comienza de 8:00 am a 5:00 pm de lunes a viernes, con una hora de almuerzo.

Problemas identificados

- ✓ No existe una capacitación apropiada
- ✓ No existe documentación
- ✓ No existe reglas de seguridad que deben tener en cada área.

Alternativa de solución

- ✓ Desarrollar manual de procedimientos de los procesos productivos tomando en cuenta las reglas, actividades, normas que el trabajador debe seguir

4.1.5.4 Análisis del método de trabajo

El método que los operarios utilizar para la fabricación de la camiseta T- Shirt, es de forma empírica, ya que no existen ningún documento que valide el método de trabajo apropiado que deben utilizar, lo que genera grandes problemas en los diferentes procesos productivos.

Problemas identificados

- ✓ No existe un patrón
- ✓ Manchas en el producto final
- ✓ Variación de tallas, etc.

A continuación, se analizó los diferentes procesos productivos en las mismas que se identifican los factores críticos que repercuten en la calidad

4.1.6 Análisis de los factores críticos utilizando las herramientas estadísticas de calidad

4.1.6.1 Lluvia de ideas

Tabla 6: Lluvia de ideas

Lluvia de ideas			
Fecha:	05/10/2017	Nº. de Participantes:	15
OBJETIVO	Conocer los problemas que suscitan en los diferentes procesos productivos de la fabricación de la camiseta T-Shirt.		
	Determinar las posibles alternativas de solución a los problemas identificados en los diferentes procesos productivos.		
PROCESOS	PROBLEMA	SOLUCIONES	
Orden de compra	Falta de información acerca de los requerimientos del cliente	Llenar la orden de compra en conjunto con el cliente.	
Orden a bodega	El pedido no realiza de forma inmediata a los proveedores	Realizar el pedido de forma inmediata que esté lista la orden de compra.	
		Realizar el pedido de los rollos de tela de acuerdo al pedido de la orden de compra para que no exista ni faltantes ni excedentes de tela	
Pedido de materia prima	Demoras en la entrega de materia prima por parte de los proveedores	Cambiar de forma inmediata de proveedor.	
		Establecer fecha de entrega exacta	
Diseño	Falta de especificaciones sobre el diseño de camisetas T- Shirt.	Fijar todos los puntos de ficha de diseño en conjunto con el cliente	
		Tomar de base una muestra para que el cliente elija o cambie sus especificaciones de acuerdo a la muestra.	
Patrón	No se realiza mantenimiento a las maquinas impresoras	Dar mantenimiento a las maquinas impresoras de los patrones	
	Se ingresa las tallas al software para realizar las medidas exactas	Chequear si el software realiza las medidas exactas basándose en el cuadro de tallas de la norma	
Tendido	Desigualdad de las capas de tela al momento de tenderlas. La tela de algodón la mayoría de veces no se le deja reposar por lo que tiende a encogerse	Tender la tela en capas s pequeñas Dejar reposar la tela tendida por un tiempo de 12h	

Continúa

PROCESOS	PROBLEMA	SOLUCIONES
Corte	Desperdicio de tela al instante de cortar.	Estandarizar las medidas de corte
Estampado o bordado	Falta de información del tipo de tela al momento de estampar	Entregar información al estampador acerca de los tipos de tejido y fibra de la tela antes del estampado
	Las agujas que se utilizan en la máquina de bordado son muy finas o delgadas	Suministrar agujas de diferente tamaño para cambiar acorde a la tela a bordar
Ensamble	Ausencia de mantenimiento de las máquinas	Realizar mantenimiento a las máquinas con frecuencia
Control de calidad	Se realiza de una forma apresurada, y de forma empírica, es decir en base a la experiencia	El control de calidad se lo debe realizar de forma exhaustiva.
Planchado	No existe ventilación	Colocar un énfasis en el cuarto de planchado con respecto a la ventilación.
Empaque	Desorden y desorganización al instante de empacar	Ordenar y organizar de acuerdo a tallas las camisetas
Ventas	No existe seguimiento al cliente.	Crear canales de atención y servicios post-venta.

Elaborado: Ximena Brito del Pino

De la lluvia de ideas observada en la tabla anterior, se puede concluir que los problemas presentes en la asociación, generan defectos apreciables que no pueden pasar por alto. Además, el análisis realizado a los 15 participantes (miembros de la asociación) se recalca la falta de organización y guía en los procesos productivos de confección de la camiseta T- Shirt, lo que ha provocado que los trabajadores trabajen de forma empírica, en base a su experiencia.

La ausencia de controles apropiados de calidad ha generado que el producto final se vea afectado de forma negativa. El estudio realizado, se orientó a las camisetas estándar (talla 38), donde se priorizo, el tiempo de trabajo al cumplimiento de lotes por pedido, evidenciando el desorden de trabajo en la Asociación.

4.1.6.2 Hoja de verificación

Tabla 7: Hoja de verificación para defectos

HOJA DE VERIFICACIÓN		
Producto: Camisetas de algodón		Fecha: 07/10/2017 Inspector: Ximena Brito del Pino
Defectos	Frecuencia	Subtotal
Variación de tallas	 	126
Variación de tonos	 	43
Defectos - costura	 	69
Defectos - ensamble	 	39
Defectos- manchas	 	75
TOTAL		352

Fuente: Asociación ASOPROTEXVIN

Elaborado: Ximena Brito del Pino

Para estimar los defectos existentes en la camiseta T- Shirt, se aplicó una hoja verificación, como se observa en la tabla anterior, la cual permitió recopilar anomalías durante los proceso productivos, en un periodo de 42 días.

Al finalizar con el conteo de los defectos, se diagnosticó un total de 352 hallazgos que corresponde³ al 8,38% del total⁴ de la producción inspeccionada. De estas anomalías se destaca la variabilidad presente en las tallas al ser el defecto más repetitivo con un 3%, mientras que el menos observado son los defectos por ensamble con un 0,92%.

4.1.6.3 Diagrama Pareto

Para el desarrollo de la estructura del diagrama de Pareto, se recopiló las quejas y las devoluciones que tuvo la asociación ASOPROTEXVIN, los mismos que se basaron en la información obtenida del proceso productivo, además de los considerados por el cliente interno

Tabla 8: Frecuencia de Defectos encontrados en el Producto.

Defectos	Frecuencia
Variación de tonos	43
Defectos en costura	69
Variación de tallas	126
Defectos de ensamble	39
Defectos de manchas	75

Fuente: Asociación ASOPROTEXVIN

Elaborado: Ximena Brito del Pino

Con los resultados obtenidos se procedió a elaborar el Diagrama Pareto para determinar los efectos (pocos vitales, muchos triviales) y enfocar los esfuerzos de mejora hacia estos problemas.

³ El resultado se obtuvo al dividir el total de los Hallazgos sobre el total de la producción total

⁴ Total de la producción dada (4200)

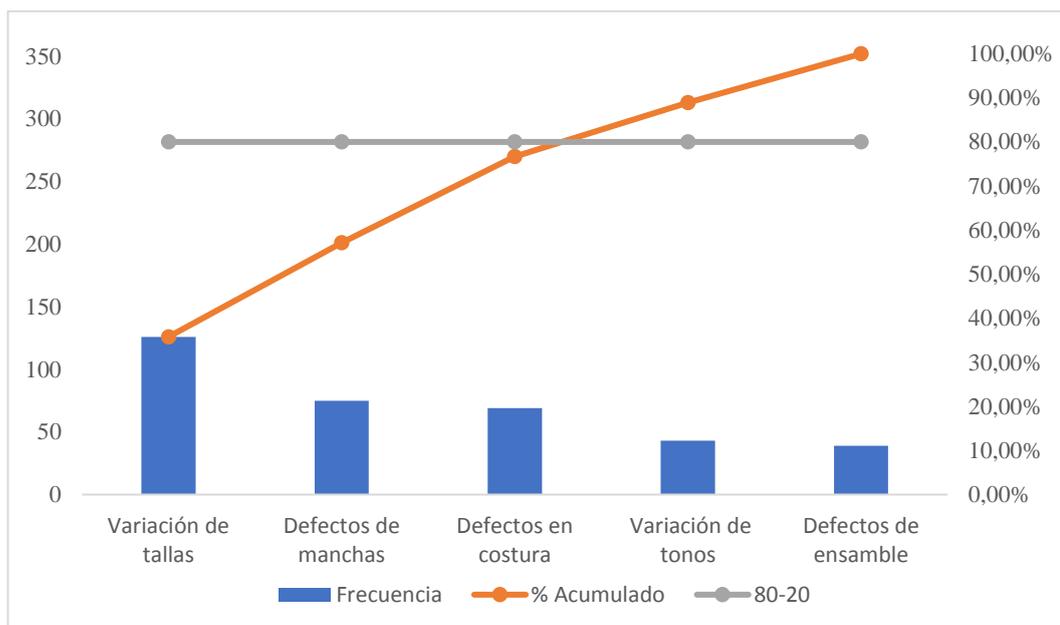


Figura 9: Diagrama De Pareto con frecuencia de defectos
Elaborado: Ximena Brito del Pino

En la figura anterior denominada Diagrama de Pareto se observa los defectos “pocos vitales” referentes a la variación de tallas. Además, se tienen a los defectos en costura, variación de tonos y defectos de ensamble en la categoría de “muchos triviales”. Razón por la cual el estudio se enfocó en la resolución de los problemas planteados como importantes y considerables para que la asociación mantenga un apropiado de calidad y satisfaga las necesidades de los clientes.

4.2 Fase 2- diseño del muestreo

Una vez obtenido los resultados del diagrama de Pareto, se analizó el problema de mayor importancia como es la variación de talla, para lo cual se consideró las dimensiones dadas por la norma NMX-A-243-1983 en la cual se expresa:

Tabla 9: Dimensiones para camisetas talla 38.

Talla MEDIUM (38)		
Parte	Dimensión en pulgadas	Dimensión en centímetros
Cuello	15,0 – 15,5	38,0 – 39,0
Largo de manga	34,0	86,0 (± 1 tolerancia)
Largo	27,5 – 28,3	70 – 72
Pecho	38,0 – 40,0	96,0 – 102,0
Cintura	34,0 – 36,0	86,0 – 92,0
Ancho	38,0 – 40,0	96 – 102

Fuente: (Norma NMX- A-243-1983, 2014)

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

Por medio de la observación directa, la entrevista con cada uno de los trabajadores de las diferentes áreas del proceso productivo y un pre-muestreo, se logró determinar que las dimensiones más propensas a tener variabilidad son: el largo y el ancho. El largo de la camiseta, debido al corte aislado que se da en el cuello y además se producen pérdidas de la medida al coser y pegar las partes superiores. El ancho debido a que se pierde centímetros en el pegado de la pieza al cocer, perdiendo la proporción con la medida respectiva del pecho y la cintura dado en los procesos de diseño y patronaje.

4.2.1 Muestreo

El análisis del proceso productivo de la confección de la camiseta T-Shirt se realizó durante el periodo de 2 meses con una producción total de 4 200 camisetas T- Shirt, que se produjeron.

Para evaluar la calidad respectiva a este proceso se tomó una muestra de 352 unidades de manera sistemática por subgrupos racionales. Pero sin embargo, para cumplir con la apropiada elaboración de cartas de control se generó subgrupos homogéneos, elevando el tamaño de la muestra a 355 unidades, aumentando un subgrupo.

De esta forma se tomó 5 unidades cada 4,77 h. durante 70 ocasiones, llegando completar las 336 horas, concernientes a la producción de 42 días laborables, más 3 unidades adicionales, que dan igual a la cantidad de camisetas tomadas para el análisis por subgrupo. Cabe mencionar que los datos utilizados en esta parte, fueron calculados anteriormente.

4.2.2 Presentación de datos

Los datos recolectados fueron del largo de la camiseta y de las dimensiones de la cintura, expresados en centímetros, lo que quiere decir que son datos de la variación de talla. Además, se recopiló datos para el problema de defectos de manchas.

4.2.2.1 Dimensiones - Largo de camiseta T- Shirt

Los datos recolectados sobre la variación de tallas, se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 10: Muestreo para el largo de la camiseta

Muestreo para el Largo de la camiseta T-Shirt talla 38							
Subgrupo	U1	U2	U3	U4	U5	Rango	Promedio
1	71,0	71,4	70,2	70,2	72,2	2,0	71,00
2	69,2	70,1	69,5	69,4	70,6	1,4	69,76
3	71,0	71,5	72,5	72,2	71,5	1,5	71,74
4	69,2	70,9	69,8	70,3	70,9	1,7	70,22
5	71,5	71,0	71,9	70,5	70,1	1,8	71,00
6	71,3	71,9	72,4	72,5	72,4	1,2	72,10
7	69,1	69,2	69,6	70,3	70,8	1,7	69,80
8	71,9	70,7	70,7	71,0	71,6	1,2	71,18
9	70,8	69,8	69,8	69,9	70,3	1,0	70,12
10	71,6	72,2	70,2	70,6	71,0	2,0	71,12
11	71,3	70,9	69,3	72,2	71,0	2,9	70,94
12	70,1	71,1	70,4	71,6	72,0	1,9	71,04
13	71,1	71,5	71,0	71,3	71,4	0,5	71,26
14	71,2	70,9	70,7	69,6	70,4	1,6	70,56
15	68,8	69,2	70,6	70,2	70,9	2,1	69,94
16	72,8	71,5	70,9	71,1	72,0	1,9	71,66
17	69,6	70,3	70,8	69,8	70,4	1,2	70,18
18	70,7	71,6	71,4	70,4	70,5	1,2	70,92
19	72,9	69,1	71,1	70,7	70,7	3,8	70,90
20	71,6	70,3	70,7	70,9	71,5	1,3	71,00
21	70,0	70,4	70,9	68,5	70,3	2,4	70,02
22	70,0	72,9	72,4	72,0	72,2	2,9	71,90
23	71,0	71,0	71,4	70,2	70,2	1,2	70,76
24	72,2	69,2	70,1	69,5	69,4	3,0	70,08
25	70,6	71,0	71,5	72,5	72,2	1,9	71,56
26	71,5	69,2	70,9	69,8	70,3	2,3	70,34
27	70,9	71,5	71,0	71,9	70,5	1,4	71,16
28	70,1	71,3	71,9	72,4	72,5	2,4	71,64
29	72,4	69,1	69,2	69,6	70,3	3,3	70,12
30	70,8	71,9	70,7	70,7	71,0	1,2	71,02
31	71,6	70,8	69,8	68,8	69,9	2,8	70,18
32	70,3	71,6	72,2	70,2	70,6	2,0	70,98
33	71,0	71,3	70,9	69,3	72,2	2,9	70,94
34	71,0	70,1	71,1	70,4	71,6	1,5	70,84
35	72,0	71,1	71,5	71,0	71,3	1,0	71,38
36	71,4	71,2	70,9	70,7	69,6	1,8	70,76
37	70,4	68,8	69,2	70,6	70,2	1,8	69,84
38	70,9	72,8	71,5	70,9	71,1	1,9	71,44
39	72,0	69,6	70,3	70,8	69,8	2,4	70,50
40	70,4	70,7	71,6	71,4	70,4	1,2	70,90
41	70,5	70,7	69,1	70,3	70,7	1,6	70,26
42	70,7	71,6	71,1	72,9	70,9	2,2	71,44
43	71,5	70,0	70,4	70,9	71,0	1,5	70,76
44	70,3	71,9	72,9	72,4	72,0	2,6	71,90
45	72,2	68,5	70,3	70,0	69,3	3,7	70,06
46	70,8	70,5	70,1	70,8	70,6	0,7	70,56

Subgrupo	U1	U2	U3	U4	U5	Rango	Promedio
47	69,1	71,5	71,0	71,0	71,4	2,4	70,80
48	70,9	72,6	71,4	71,3	71,1	1,7	71,46
49	73,2	69,6	69,3	69,4	68,6	4,6	70,02
50	69,8	70,4	70,6	71,2	71,6	1,8	70,72
51	71,9	71,7	72,2	71,6	72,0	0,6	71,88
52	71,3	69,2	70,2	70,9	71,5	2,3	70,62
53	71,6	71,8	72,2	72,5	71,9	0,9	72,00
54	71,8	70,6	70,9	70,8	68,8	3,0	70,58
55	69,0	71,2	71,5	71,3	71,0	2,5	70,80
56	71,6	70,4	71,3	70,8	69,4	2,2	70,70
57	71,5	72,3	70,4	70,4	72,1	1,9	71,34
58	70,7	73,1	71,0	71,9	72,1	2,4	71,76
59	72,9	70,9	69,4	70,9	69,9	3,5	70,80
60	70,2	71,8	71,9	72,2	71,3	2,0	71,48
61	71,4	70,6	69,3	69,9	70,4	2,1	70,32
62	71,1	71,4	73,1	71,4	70,9	2,2	71,58
63	70,5	70,8	70,5	69,2	69,4	1,6	70,08
64	70,1	69,7	69,7	69,9	70,1	0,4	69,90
65	70,3	71,8	70,9	71,6	70,7	1,5	71,06
66	72,5	69,9	69,5	70,2	70,4	3,0	70,50
67	70,5	72,6	71,7	71,8	71,5	2,1	71,62
68	71,7	70,5	71,3	70,7	70,2	1,5	70,88
69	72,4	71,3	72,0	71,1	71,7	1,3	71,70
70	70,9	69,6	69,7	70,1	70,4	1,3	70,14
71	70,4	72,8	72,3	71,3	70,4	2,4	71,44
TOTAL						$\bar{R} 4,02$	$\bar{X} 70,8727$

Fuente: Asociación ASOPROTEXVIN

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

En la tabla anterior se visualiza los datos tomados del proceso de confección de camisetas T-Shirt talla 38 fabricadas. La columna de rango muestra la amplitud del subgrupo, por lo que el promedio hace referencia a los valores de la media del subgrupo.

Nota//: se realizó 71 ocasiones a 5 subgrupo ya que a la muestra se le añadió 3 unidades, con la finalidad que sean números exactos ($71*5=355$ unidades)

4.2.2.2 Dimensiones para el ancho de la camiseta

Tabla 11: Muestreo para el ancho de la camiseta

Muestreo para el ancho de la camiseta talla 38							
Subgrupo	1	2	3	4	5	Rango	Promedio
1	102,2	101,2	100,6	102,3	100,2	2,1	101,3
2	102,1	103,3	100,3	101,6	99,4	3,9	101,3
3	97,3	96,7	98,9	95,7	98,7	3,2	97,5
4	102,7	97,8	97,9	98,9	100,9	4,9	99,6
5	103,0	104,0	102,4	100,0	98,5	5,5	101,6
6	107,1	100,0	100,4	99,9	100,4	7,2	101,6
7	96,9	99,0	98,6	97,5	97,5	2,1	97,9
8	99,9	99,0	99,6	97,7	98,3	2,2	98,9
9	98,8	98,5	98,3	100,0	100,8	2,5	99,3
10	100,8	101,7	101,0	101,4	99,2	2,5	100,8
11	100,4	100,7	101,1	100,3	103,8	3,5	101,3
12	96,7	98,7	99,3	99,2	99,9	3,2	98,8
13	100,4	102,7	100,9	100,7	101,8	2,3	101,3
14	100,3	99,6	99,7	98,2	99,1	2,1	99,4
15	99,2	96,6	98,2	99,7	99,0	3,1	98,5
16	98,6	99,6	99,4	97,6	98,4	2,0	98,7
17	97,9	97,6	99,5	97,6	99,3	1,9	98,4
18	100,8	100,6	100,8	101,3	101,2	0,7	100,9
19	100,0	102,6	100,6	101,4	100,6	2,6	101,0
20	100,4	101,6	100,3	99,9	101,3	1,7	100,7
21	98,3	102,4	100,8	98,3	98,2	4,2	99,6
22	102,3	104,5	98,7	99,1	101,4	5,8	101,2
23	101,9	97,2	96,1	99,2	97,4	5,8	98,4
24	100,1	100,9	100,0	95,6	103,1	7,5	99,9
25	103,1	102,4	100,2	100,3	100,9	2,9	101,4
26	99,7	98,2	98,9	99,4	98,6	1,5	99,0
27	101,2	101,9	101,1	96,0	102,3	6,3	100,5
28	97,8	99,8	99,9	99,9	98,7	2,1	99,2
29	101,4	99,7	103,9	100,1	99,5	4,4	100,9

Subgrupo	U1	U2	U3	U4	U5	Rango	Promedio
30	98,8	98,3	98,6	97,6	97,8	1,2	98,2
31	104,5	100,4	101,2	99,9	100,9	4,6	101,4
32	100,5	99,2	99,3	97,7	99,6	2,8	99,3
33	98,2	97,0	99,2	99,4	98,1	2,4	98,4
34	97,2	96,0	97,6	98,8	100,8	4,8	98,1
35	101,0	99,8	95,8	99,5	96,9	5,2	98,6
36	95,4	100,6	102,2	101,5	101,0	6,8	100,1
37	100,8	101,1	101,0	100,3	102,8	2,5	101,2
38	101,0	101,1	100,3	103,1	101,8	2,8	101,5
39	99,0	97,3	96,1	98,0	101,1	5,0	98,3
40	97,1	99,2	96,3	95,7	98,5	3,5	97,4
41	100,8	102,3	100,5	100,8	97,8	4,5	100,4
42	98,8	101,6	99,5	106,0	98,2	7,8	100,8
43	97,9	97,3	98,7	98,1	98,2	1,4	98,0
44	101,4	100,6	100,1	104,1	101,3	4,0	101,5
45	98,9	97,9	102,1	100,0	99,8	4,2	99,7
46	103,6	103,5	96,9	98,3	96,0	7,6	99,7
47	99,6	94,4	99,3	98,7	98,1	5,2	98,0
48	100,5	100,2	100,6	97,2	100,6	3,4	99,8
49	97,9	98,6	97,2	95,3	98,3	3,3	97,5
50	97,0	97,7	99,2	97,4	101,0	4,0	98,5
51	97,9	99,4	98,5	96,0	99,1	3,4	98,2
52	97,2	99,3	103,8	102,8	100,2	6,6	100,7
53	100,6	100,0	101,7	103,4	100,4	3,4	101,2
54	102,4	105,5	101,8	101,4	98,0	7,5	101,8
55	102,1	101,1	100,3	99,3	97,9	4,2	100,1
56	98,1	98,8	97,2	98,0	100,1	2,9	98,4
57	100,8	101,5	102,5	102,2	101,1	1,7	101,6
58	101,6	102,0	98,3	96,3	99,0	5,7	99,4
59	99,2	98,9	99,5	99,1	93,1	6,4	98,0
60	99,8	98,8	98,6	98,9	95,8	4,0	98,4
61	104,5	100,0	100,4	100,1	101,8	4,5	101,4
62	102,5	104,1	101,1	96,6	100,1	7,5	100,9
63	100,3	98,6	98,4	97,5	99,1	2,8	98,8
64	99,8	97,8	97,8	98,5	98,2	2,0	98,4
65	99,7	99,0	98,0	98,6	99,0	1,7	98,9
66	98,2	98,1	98,4	98,9	99,6	1,5	98,6
67	98,1	99,2	99,4	100,6	103,6	5,5	100,2
68	100,5	100,8	100,8	101,6	100,5	1,1	100,8
69	98,8	100,6	96,7	96,9	98,4	3,9	98,3
70	100,1	101,2	101,5	94,9	101,5	6,6	99,8
	99,4	105,2	101,0	99,8	99,4	5,8	101,0
TOTAL						$\bar{R}7,1$	$\bar{X}99,7198$

Fuente: Asociación ASOPROTEXVIN

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

Análisis e interpretación de resultados

A través de los datos tomados del proceso de confección de la camiseta T- Shirt, se analizó la variabilidad del proceso y se determinó las causas de inestabilidad a nivel estadístico.

4.2.2.3 Test de normalidad para largo de camiseta

Con los datos de la tabla 10 se procedió a aplicar un test de Anderson Darling, para poder determinar si los datos recolectados se ajustan a una distribución normal estándar. De esta forma se pudo establecer y afirmar que el comportamiento del proceso es predecible en el transcurso del tiempo.

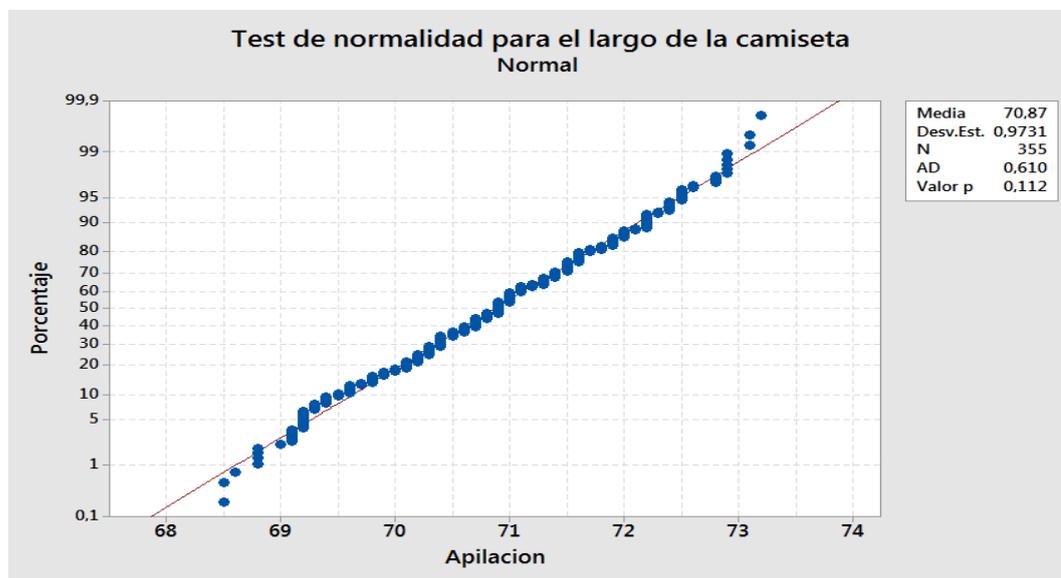


Figura 10: Test de normalidad para el largo de la camiseta
Elaborado: Ximena Brito del Pino

En el test de normalidad se observa que el valor de la probabilidad de éxito es de 0,112 y para estimar la normalidad de los datos se usó, un nivel de confianza en la prueba del 95%, mientras que el nivel de significancia (α) será de 0,05. Como P es mayor que α ($0,112 > 0,05$) se valida y se acepta que los datos siguen una distribución normal.

4.2.2.4 Test normalidad para el ancho de la camiseta

A través del mismo test, utilizado anteriormente en los datos del largo de la camiseta (Anderson Darling), se procedió a evaluar la información lograda para la dimensión

del ancho del producto y determinar si los datos se ajustan al patrón de distribución normal, como se observa en la siguiente figura.

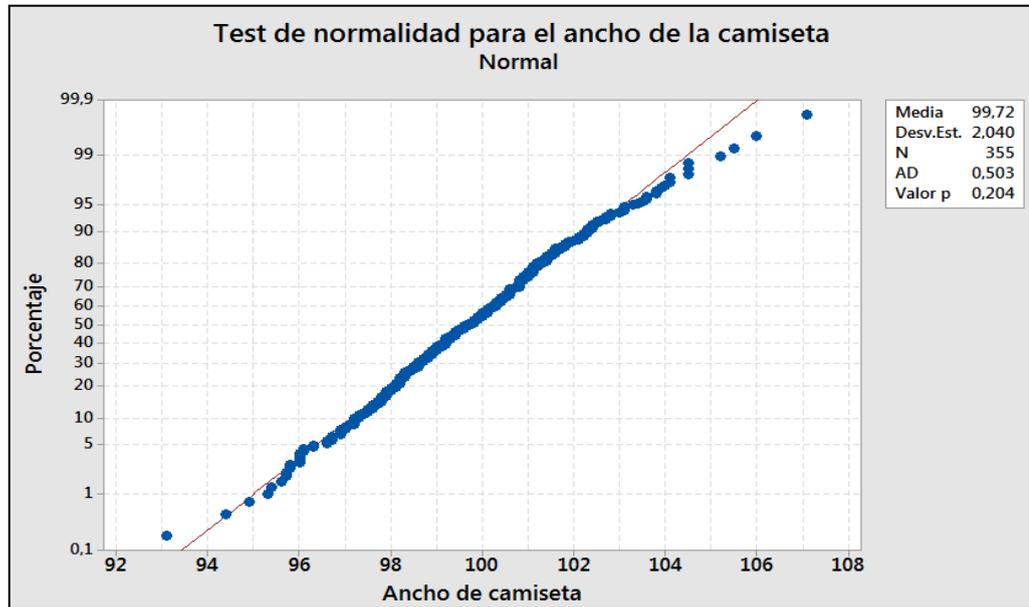


Figura 11: Test de normalidad para el ancho de la camiseta
Elaborado: Ximena Brito del Pino

Una vez aplicado el test de normalidad se verifica que el valor del estadístico de prueba es de 0,227. Por lo tanto con un nivel de confianza del 95% se puede afirmar que los datos, se comportan bajo el criterio de una distribución normal, ya que, el valor de la probabilidad de éxito para la hipótesis nula es verdadera es mayor que el nivel de significancia α . ($0,227 > 0,05$).

4.2.2.5 Índices de capacidad

Una vez analizado la normalidad y confirmado que es normal, se procedió a calcular los índices de capacidad bajo parámetros de una distribución normal para determinar el comportamiento del proceso referente a las especificaciones.

Métricas de capacidad corto y largo plazo para el largo de la camiseta

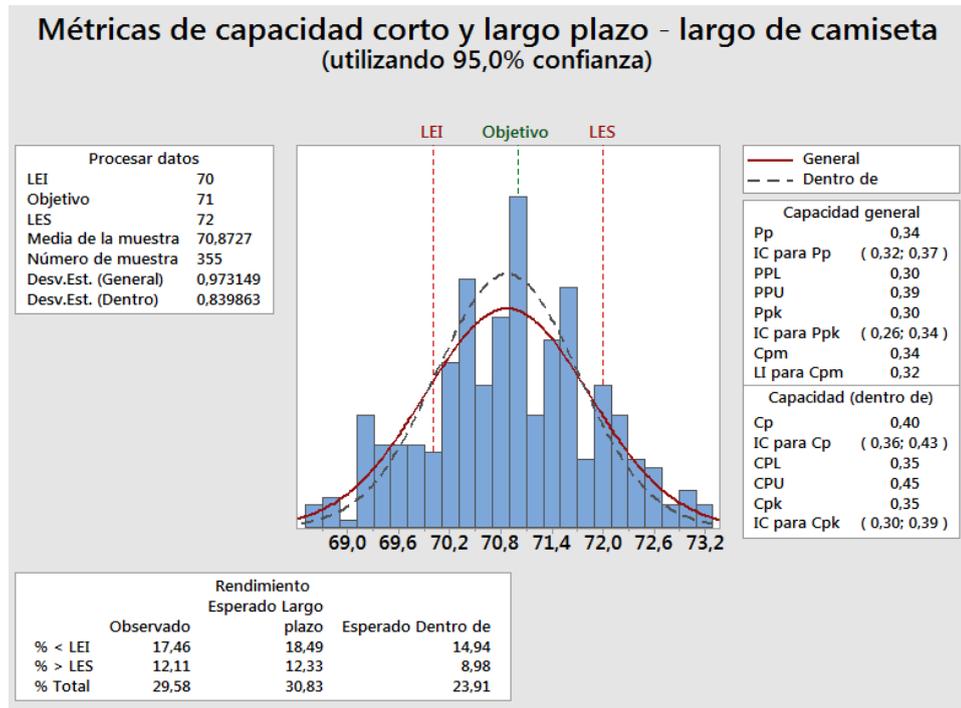


Figura 12: Métricas de capacidad para el largo de las camisetas
Elaborado: Ximena Brito del Pino

En la figura anterior se visualiza el comportamiento de los datos con un histograma de valores, para lo cual fue necesario establecer los límites de especificación dados por la norma NMX-A-243-1983.

Para la evaluación de los índices, se obtuvo una media de la muestra de 70,87 cm. Con una desviación estándar general en plazos largos de 0,973. Mientras que el cálculo para obtener la desviación estándar dentro de un plazo corto, se realizó usando un rango de los rangos para subgrupos, estimando la desviación con la constante de subgrupo d_2 : 2,326.

Tabla 12: Métricas de capacidad de corto y largo plazo para el largo de las camisetas.

Interpretación de las métricas de capacidad		
Capacidad general (Largo plazo)		
Índice	Valor	Interpretación
Pp	0,34	Este valor indica que el proceso no es adecuado para el trabajo. Se encuentra en la categoría 4 y requiere modificaciones muy serias para alcanzar la mejora.
IC para Pp	(0,32; 0,37)	El intervalo de confianza para Pp al 95% refleja el rango en el cual podría moverse el índice con la variabilidad presente en el proceso, en cualquier tiempo. Así, se tiene en su punto máximo un proceso no adecuado de categoría 4.

Continúa

Interpretación de las métricas de capacidad		
Capacidad general (Largo plazo)		
Índice	Valor	Interpretación
PPL	0,30	Los valores críticos de Pp indican que este proceso no es adecuado y que no es capaz de cumplir con las especificaciones dadas.
PPU	0,39	
Ppk	0,30	El proceso no es satisfactorio y no cumple con por lo menos una de las especificaciones al mantenerlo a través del tiempo.
IC para Ppk	(0,26; 0,34)	El intervalo de confianza al 95% revela que el índice Ppk es bajo considerando el valor aceptable (1,33). Por lo tanto, este proceso según Ppk no es adecuado.
CPM	0,34	El proceso no cumple con las especificaciones debido a la variabilidad o el descentrado, incluso ambos.
LI para CPM	0,32	Este valor expresa que el proceso es estable y predecible pero no controlado por su alta variabilidad.
K ¹⁷	-12,73	El centrado del proceso es adecuado, ya que este valor es inferior al 20% considerado máximo. De esta forma se puede entender que el proceso de confección en el largo plazo no se descentra, pero tiene alta variabilidad.

Capacidad Dentro (corto plazo)		
Índice	Valor	Interpretación
Cp	0,40	El valor de Cp indica que el proceso requiere modificaciones muy serias para alcanzar la mejora y que se encuentra en categoría 4, siendo no apto.
IC para Cp	(0,36; 0,46)	El intervalo de confianza para Cp al 95% refleja que el proceso presenta estabilidad a corto plazo, pero es incapaz de cumplir con las especificaciones.
Cpk	0,35	El índice Cpk de corto plazo muestra que el proceso no es hábil y tiene problemas de centrado o variabilidad.
IC para Cpk	(0,30;0,39)	El intervalo de confianza de Cpk expresa que existe estabilidad, pero alta variabilidad según el comportamiento del proceso en el corto plazo.

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

Métricas de capacidad Six Sigma para el largo de la camiseta

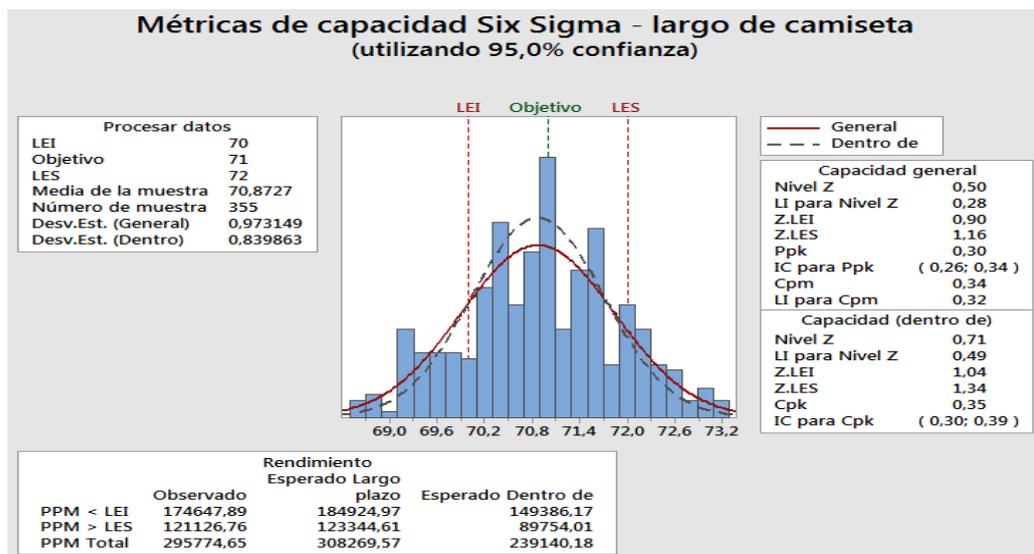


Figura 13: Métricas de capacidad Six Sigma para el largo de las camisetas

Elaborado: Ximena Brito del Pino

Tabla 13: Métricas de capacidad Six Sigma para el largo de camisetetas

Interpretación de las métricas de capacidad Six Sigma		
Capacidad general (Largo plazo)		
Índice	Valor	Interpretación
Nivel Z	0,50	El nivel sigma del proceso a largo plazo muestra que el proceso no tiene la habilidad para satisfacer las especificaciones, de manera especial este índice revela que el rendimiento favorable esperado es de 68,90%. Siendo este porcentaje el de unidades que si cumplirían con las especificaciones dadas y estarían dentro de las tolerancias fijadas para el proceso.
LI para Z	0,28	El límite inferior posible para el nivel Z revela que el proceso puede mantenerse centrado en largo plazo al no ser negativo. No obstante, su desempeño es bajo.
Z. LEI	0,90	Los valores críticos de Z y su intervalo de confianza al 95% indican que el proceso en el mejor de los casos podría recorrer 1 nivel sigma en el largo plazo, mejorando su habilidad y su límite inferior revela que el proceso goza de estabilidad y las causas especiales de variación son muy pocas.
Z. LES	1,16	
PPM<LEI	184924,97	Las partes por millón indican el comportamiento del proceso en términos de unidades que están dentro de las tolerancias aceptables del proceso. Se tiene un valor estimado similar a los dos lados de las especificaciones que no estarían cumpliendo las tolerancias del proceso, por lo cual, se deduce que el centrado del proceso es adecuado.
PPM>LES	123344,61	
PPM TOTAL	308269,57	
Capacidad Dentro (corto plazo)		
Nivel Z	0,71	El nivel sigma del proceso para corto plazo, refleja que el proceso es de categoría no adecuada, aunque al comparar los niveles Z de corto y largo plazo (0,54 – 0,71) se puede entender que la variabilidad se encuentra entre lotes y dentro de estos.
LI para Z	0,49	El límite inferior para Z expresa que en la variabilidad es alta al estar fuera de los límites de sigma y del valor esperado, por lo cual la variabilidad entre subgrupos debe considerarse para establecer los objetivos de mejora.
Z. LEI	1,04	El intervalo de confianza al 95% para el nivel sigma del proceso revela que el valor Z es estable y en el mejor de los eventos puede estar próximo a dos sigmas, si el proceso no se descentra por causas comunes.
Z. LES	1,34	
PPM<LEI	149386,17	En las partes por millón se puede apreciar el límite de especificación inferior es el más afectado reflejando un descentramiento hacia la izquierda de las tolerancias. De manera general considerando la desviación estándar dentro, el proceso sería capaz de cumplir el 75,79% ¹⁹ de las ocasiones, denominando este porcentaje rendimiento favorable esperado
PPM>LES	89754,01	
PPM TOTAL	239140,18	

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

Métricas de capacidad corto y largo plazo para el ancho de la camiseta

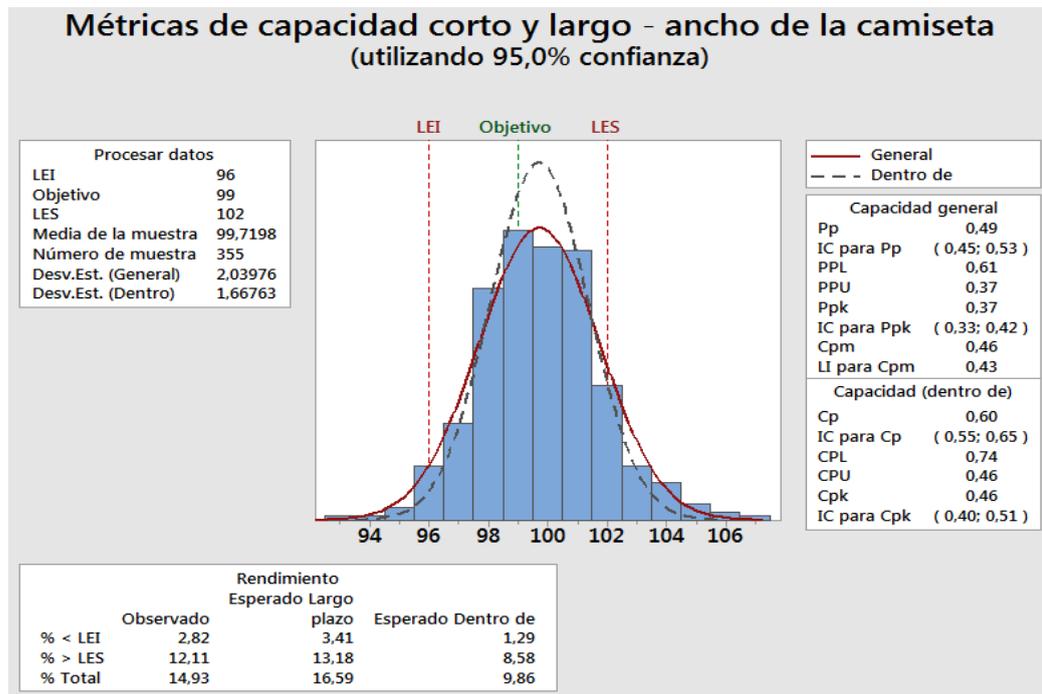


Figura 14: Métricas de capacidad de corto y largo plazo para el ancho de las camisetas
Elaborado: Ximena Brito del Pino

Utilizando el mismo procedimiento que se usó para calcular los índices de capacidad dados en la dimensión “largo”, se calcularon las métricas acordes al ancho de las camisetas.

En la figura anterior se visualiza el histograma de los datos tomados en el muestreo del proceso, donde se observa un ligero desplazamiento en la curtosis de la campana de gauss, hacia el lado derecho del valor objetivo. Por lo tanto, la media de la muestra se estimó en 99,72 y la desviación estándar general de los valores observados en 2,04. De la misma forma, el valor para la desviación estándar dentro de los subgrupos fue de 1,67.

Tabla 14: Métricas de capacidad de corto y largo plazo para el ancho de las camisetas.

Interpretación de las métricas de capacidad		
Capacidad general (Largo plazo)		
Índice	Valor	Interpretación
Pp	0,49	Este valor indica que el proceso productivo no es adecuado para el trabajo. Se encuentra en la categoría 4 y requiere modificaciones muy serias para alcanzar la mejora.
IC para Pp	(0,45; 0,53)	El intervalo de confianza para Pp al 95% refleja el rango en el cual podría moverse el índice con la variabilidad presente en el proceso, en cualquier tiempo. Así, se tiene en su punto máximo un proceso no adecuado de categoría 4.
PPL	0,61	Los valores críticos de Pp indican que este proceso no es adecuado y que no es capaz de cumplir con las especificaciones dadas.
PPU	0,37	
Ppk	0,37	El proceso no es satisfactorio y no cumple con por lo menos una de las especificaciones al mantenerlo a través del tiempo.
IC para Ppk	(0,33; 0,42)	El intervalo de confianza al 95% revela que el índice Ppk es bajo considerando el valor aceptable (1,33). Por lo tanto, este proceso según Ppk no es adecuado.
CPM	0,46	El proceso no cumple con las especificaciones debido a la variabilidad o el descentrado, incluso ambos.
LI para CPM	0,43	Este valor expresa que el proceso es estable y predecible pero no controlado por su alta variabilidad.
K²¹	23,98%	El centrado del proceso no es adecuado. El proceso se encuentra desviado hacia la derecha de las especificaciones. Demostrando que además de la variabilidad existe problemas de ajuste para esta variable.
Capacidad Dentro (corto plazo)		
Cp	0,60	El valor de Cp indica que el proceso requiere modificaciones muy serias para alcanzar la mejora y que se encuentra en categoría 4, siendo potencialmente no apto.
IC para Cp	(0,55; 0,65)	El intervalo de confianza para Cp al 95% refleja que el proceso presenta estabilidad a corto plazo, pero es incapaz de cumplir con las especificaciones.
Cpk	0,46	El índice Cpk de corto plazo muestra que el proceso no es hábil y tiene problemas de centrado o variabilidad. Demás si considera la evaluación de Cp vs CPk se encuentra problemas que evidencian descentramiento.
IC para Cpk	(0,46; 0,51)	El intervalo de confianza de Cpk expresa que existe estabilidad, pero alta variabilidad según el comportamiento del proceso en el corto plazo.

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

Métricas de capacidad Six Sigma para el ancho de la camiseta

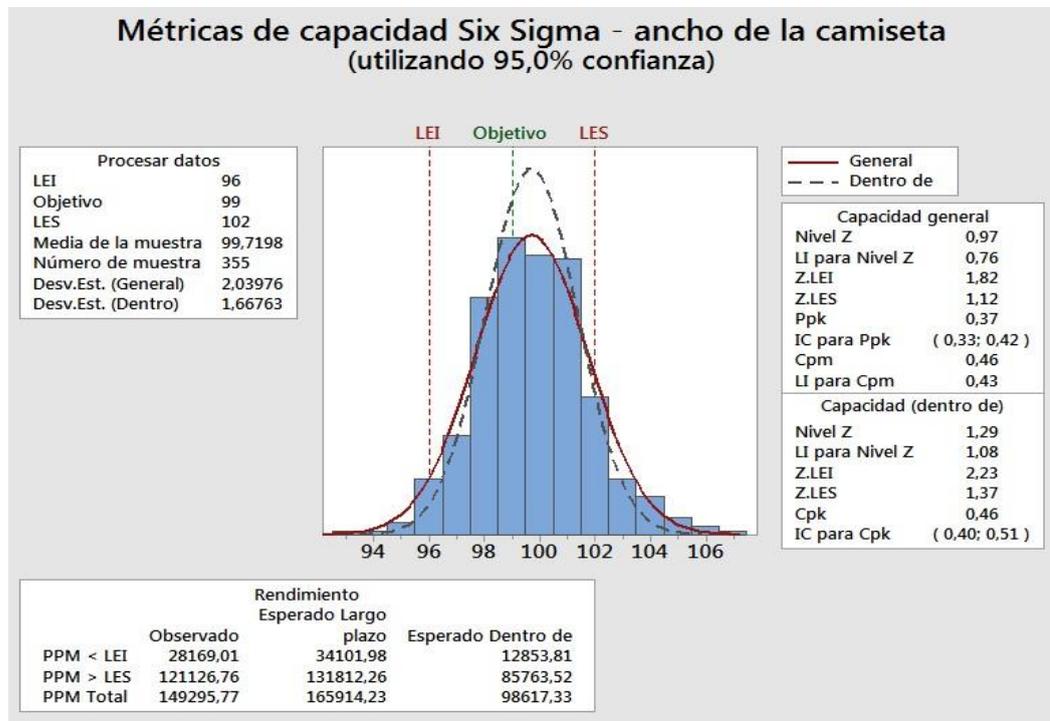


Figura 15: Métricas de capacidad Six Sigma para el ancho de la camiseta camisetas

Elaborado: Ximena Brito del Pino

Tabla 15: Métricas de capacidad Six Sigma para el ancho de las camisetas.

Interpretación de las métricas de capacidad Six Sigma		
Capacidad general (Largo plazo)		
Índice	Valor	Interpretación
Nivel Z	0,97	El nivel sigma del proceso a largo plazo muestra que el proceso no tiene la habilidad para satisfacer las especificaciones, de manera especial este índice revela que el rendimiento favorable esperado es de 83,20%. Siendo este porcentaje el de unidades que si cumplirían con las especificaciones dadas y estarían dentro de las tolerancias fijadas para el proceso.
LI para Z	0,76	El límite inferior posible para el nivel Z revela que el proceso puede mantenerse centrado en largo plazo al no ser negativo. No obstante, su desempeño es bajo.
Z. LEI	1,82	Los valores críticos de Z y su intervalo de confianza al 95% indican que el proceso en el mejor de los casos podría recorrer 2 niveles sigma en el largo plazo, mejorando su habilidad y su límite inferior revela que el proceso goza de estabilidad.
Z. LES	1,12	
PPM<LEI	34316,12	Las partes por millón indican el comportamiento del proceso en términos de unidades que están dentro de las tolerancias aceptables del proceso. Se tiene un valor estimado descentrado hacia el límite de especificación superior que no estaría cumpliendo las tolerancias del proceso en mayor medida que la especificación inferior, por lo cual, se deduce que el centrado del proceso es inadecuado.
PPM>LES	131995,40	
PPM TOTAL	154929,58	
Capacidad Dentro (corto plazo)		
Nivel Z	1,29	El nivel sigma del proceso para corto plazo, refleja que el proceso es de categoría no adecuada, aunque al comparar los niveles Z de corto y largo plazo (0,97 – 1,29) se puede entender que la variabilidad se encuentra entre lotes y dentro de estos.
LI para Z	1,07	El límite inferior para Z expresa que en la variabilidad es alta al estar fuera de los límites de sigma y del valor esperado, por lo cual la variabilidad entre subgrupos debe considerarse para establecer los objetivos de mejora.
Z. LEI	2,23	El intervalo de confianza al 95% para el nivel sigma del proceso revela que el valor Z es estable y en el mejor de los eventos puede estar próximo a 2,5 sigmas, si el proceso no se descentra por causas comunes.
Z. LES	1,37	
PPM<LEI	12796,90	En las partes por millón se puede apreciar el límite de especificación superior es el más afectado reflejando un descentramiento hacia la derecha de las tolerancias. De manera general considerando la desviación estándar dentro, el proceso sería capaz de cumplir el 89,74% de las ocasiones, denominando este porcentaje rendimiento favorable esperado.
PPM>LES	85951,34	
PPM TOTAL	98928,24	

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

4.2.2.6 Graficas de control por el método Shewart

Una de las estadísticas más importantes en el Control Estadístico de Procesos son los Gráficos de Control. Los primeros gráficos de control fueron ideados por Walter Shewart en los años 20, durante el desarrollo del control estadístico de la calidad. Han tenido una gran difusión, siendo ampliamente utilizados y mejorados en el control de procesos industriales. En esta investigación se va utilizar gráficos de control de tipo cuantitativo ($\bar{X}-\bar{R}$).

El grafico \bar{X} se usa para saber si la producción generada es, en promedio respecto a un valor medio preestablecido.

El grafico \bar{R} se usa para monitorear la variabilidad de los procesos, utilizando el Rango (máximo –mínimo)

Una vez realizado los respectivos análisis y considerando el aporte brindado por los índices de capacidad se logró conocer que el proceso no era apto para cumplir con las especificaciones, con las cartas de control se investigó determinar si el proceso era estable en el tiempo y conseguir analizar sus causas de variación.

Cartas $\bar{X}-\bar{R}$ para el largo de la camiseta

Considerado que el largo de la camiseta corresponde a una variable continua, se desarrolló las cartas para medias y rangos, que permitan determinar las causas de variación del proceso.

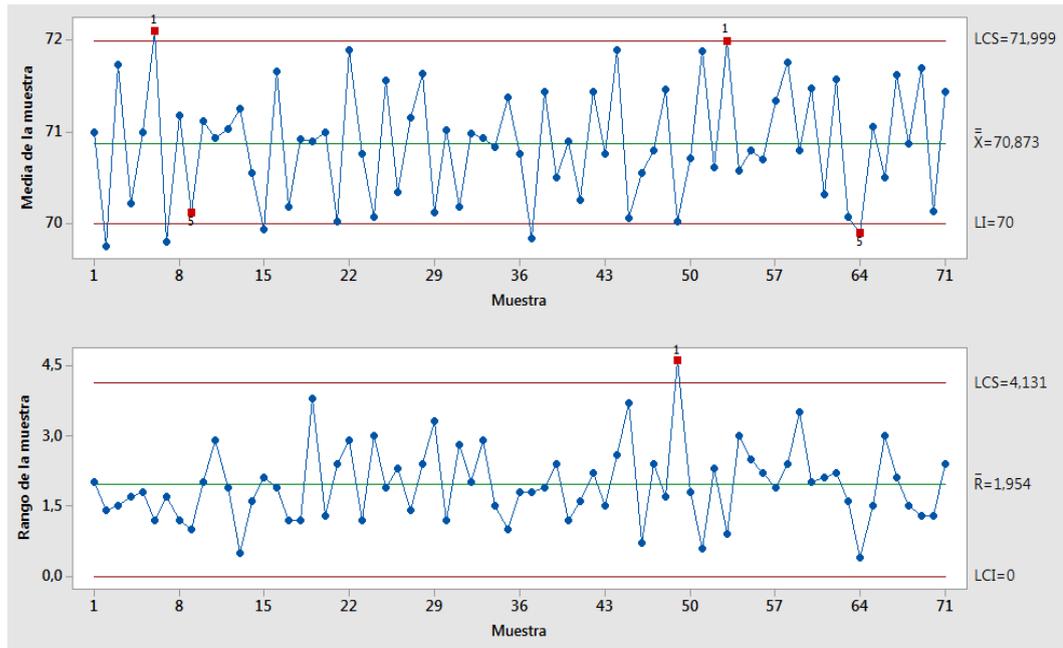


Figura 16: Carta de control para medias y rangos del largo de la camiseta
Elaborado: Ximena Brito del Pino

Se elaboró la carta de control referente al largo de la camiseta, colocando los subgrupos en orden secuencial para observar el comportamiento y estabilidad del proceso. Para lo cual fue necesario realizar ocho pruebas sobre la carta de control para detectar los cambios y condiciones sobre las cuales se trabaja referentes al cumplimiento de las especificaciones diseñadas para la variación de tallas.

Análisis de Medias \bar{X}

Prueba 1: Un punto es mayor a tres desviaciones estándar desde la línea central

Resultado: No superado.

Al momento de realizar la prueba falló en los subgrupos 6 y 56, dando como resultado por lo tanto 2 causas especiales de variación. Lo que significa que este bajo índice de apenas dos puntos expresa que el proceso es estable y se puede predecir.

El fallo en el punto 6 se debió al operador, que intentó cambiar el método de trabajo en el proceso de corte respecto a las condiciones de trabajo normales.

El fallo en el punto 56 fue el resultado de la acumulación de pedidos en la fabricación de los lotes de prendas que se realizan por pedido, lo cual obstruyó con

el proceso de confección de camisetas T-Shirt. Dando como evidencia además de esta causa especial, un problema de organización.

Prueba 2: 9 puntos consecutivos del mismo lado de la línea central

Resultado: Superado.

Esta prueba no presenta fallo, lo que quiere decir que el proceso no presenta tendencias que generen patrones fuera de control en el proceso o su vez no presenta pequeños cambios en los subgrupos que no sean motivo de preocupación.

Prueba 3: se obtuvo como resultado, 6 puntos consecutivos, todos ascendentes o todos descendentes

Resultado: Superado.

Esto quiere decir que la prueba fue superada, por lo se afirmó que el proceso no presenta movimientos continuos que deterioren el proceso atribuidos a problemas de maquinaria.

Prueba 4: se encontró 14 puntos consecutivos alternándolos arriba y abajo

Resultado: Superado.

Esta prueba no presenta fallo, por lo que se confirma que el proceso a nivel sistemático es aleatorio y que por lo tanto, las causas comunes de variación son las responsables de la variabilidad encontrada.

Prueba 5: Se obtuvo que 2 de cada 3 puntos más de 2σ con respecto a la línea central (mismo lado)

Resultado: No superado.

Esta prueba fallo en los puntos 9, 53 y 64. Donde se afirma que existe un patrón de variación, a nivel de cambios de pequeños en el proceso, atribuido a cambios en el personal o en el método de trabajo utilizado por los trabajadores.

Prueba 6: 4 de cada 5 puntos más de 1σ con respecto a la línea central (mismo lado)

Resultado: Superado

La prueba fue superada, denotando que el patrón de variación en el proceso obedece a cambios pequeños no sistemáticos propios o resultantes del trabajo manual.

Prueba 7: Quince puntos consecutivos dentro de 1σ con respecto a la línea central (en cualquiera de los lados)

Resultado: Superado.

Esta prueba corresponde a analizar si existe estratificación en el proceso cuando los puntos (subgrupos) siguen a la línea central muy cerca. La prueba fue superada y se puede concluir que el proceso no tiene sesgo y además no existen problemas de muestreo. Asimismo, se detecta que los límites de control no son demasiado amplios al no existir estratos.

Prueba 8: Ocho puntos consecutivos más de 1σ con respecto a la línea central (en cualquiera de los lados)

Resultado: Superado.

En esta prueba no se detecta un patrón de mezcla que ocurre cuando los puntos tienden a evitar la línea central y, en lugar de ello, se sitúan cerca de los límites de control. De esta forma se puede afirmar que no existen cambios en el proceso que impidan proyectar los resultados encontrados a lo largo del tiempo

4.2.2.7 Índice de inestabilidad

Esta prueba obedece a confirmar si existe estabilidad en el proceso y permite comprobar si el análisis efectuado es válido para tomar decisiones acertadas. Para este análisis se tiene el cálculo dado por (Gutiérrez, 2009, págs. 203-204):

$$S_t = \frac{\# \text{ de puntos especiales}}{\text{Numero total de puntos}} * 100$$

Siendo S_t el indicador de inestabilidad.

$$S_t = \frac{4}{71} * 100$$

El resultado de la inestabilidad del proceso es de 5,63%. Siendo entonces el 94,37% de las ocasiones previsible a nivel de control estadístico sin patrones especiales de variación. Este valor es apto cuando supera el 80%.

De manera general se puede explicar el comportamiento del proceso a nivel de variabilidad atribuible solo a causas comunes, indicando que es estable y por lo tanto predecible. Las principales causas de la variación encontrada se deben al error o saltos en la ejecución del método de trabajo, como desacato a la técnica de corte, de cocido y la premura en el tiempo de operación. Se pudo descartar que la maquinaria presente problemas que afecten significativamente en el proceso y que existe desorganización en control de los trabajadores al irrespetar sus puestos de trabajo y hacer rotación interna no autorizada e informada.

En forma especial, se puede notar en la serie de tiempo de la carta que existe alta variabilidad con escasos subgrupos de baja variación entre sí (nunca mayores a cuatro puntos consecutivos). Este comportamiento es explicable al analizar la gestión administrativa de la asociación.

Cuando existen lotes por pedido de prendas que se deben elaborar, adicionales a las analizadas, se refleja el descuido y falta de tiempo por los plazos de entrega que se compromete a cumplir el departamento de ventas, generando que las fabricaciones de los lotes estándar sufran pérdidas de calidad a nivel del cumplimiento de tolerancias del proceso.

Análisis de rangos \bar{R}

El análisis de rangos corresponde a interpretar la variación resultante dentro de los subgrupos y la relación del intervalo que tienen entre sí.

De las pruebas realizadas, se pudo evidenciar que la variabilidad presente para los rangos es aceptable y únicamente se tuvo un hallazgo en el subgrupo 49, siendo el rango de los datos superior a tres desviaciones estándar, donde existe un valor que

no es el esperado y corresponde a causas especiales.

Cartas \bar{X} - \bar{R} para el ancho de la camiseta

Con las mismas consideraciones que para el largo de la camiseta, en este caso el ancho también se considera una variable continua y al tener el mismo método de muestreo (cinco unidades por subgrupo) se procedió al análisis de la variación a través de las cartas de medias y rangos.

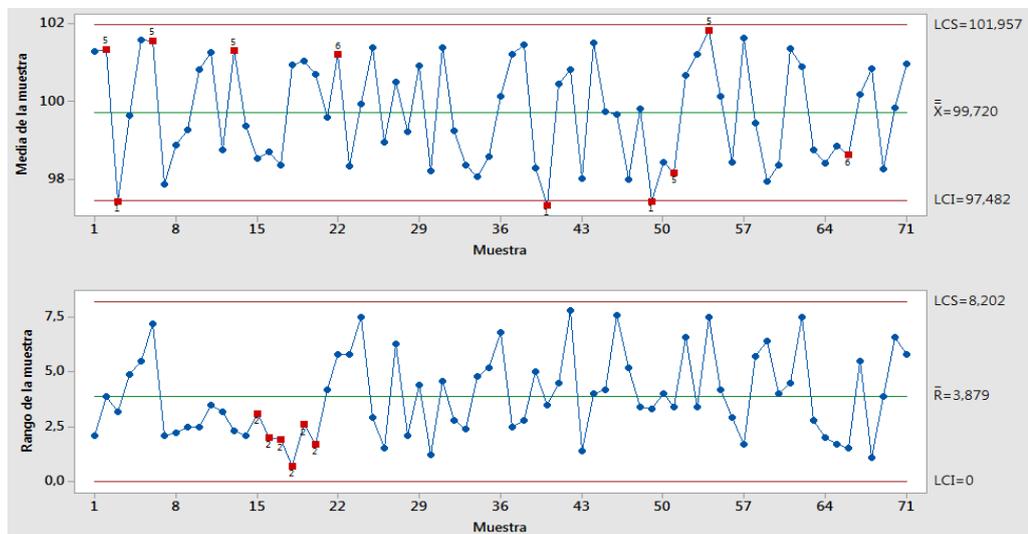


Figura 17: Carta de control para el ancho de la camiseta

Elaborado: Ximena Brito del Pino

Para analizar la variable del ancho de las camisetas, se colocaron los valores tomados de las muestras en orden secuencial, permitiendo detectar cambios y establecer las condiciones sobre las que se desarrolla el proceso al ser relacionado con esta dimensión.

Análisis de Medias \bar{X}

Para analizar el comportamiento de las medias de los subgrupos en el proceso se ejecutaron ocho pruebas que permitan determinar las causas que generan la variabilidad en el ancho de las camisetas.

Prueba 1: Un punto mayor a tres desviaciones estándar desde la línea central (fuera de 3σ)

Resultado: No superado.

La prueba falló en los subgrupos 3, 40 y 49, obteniendo por lo tanto 3 causas especiales de variación. Este bajo índice de apenas tres puntos expresa que el proceso es estable y se puede predecir.

El fallo en el punto 3 se debió al operador, al intentar cumplir el tiempo establecido y la producción destinada a esa jornada de trabajo.

El punto 40 y 49 fue el resultado de la acumulación de pedidos en la fabricación en los lotes de prendas que se realizan por pedido, lo cual interfirió con el proceso de confección de camisetas estándar. Evidenciando, además de esta causa especial, un problema de organización.

Prueba 2: Nueve puntos consecutivos del mismo lado de la línea central

Resultado: Superado.

La prueba no presenta fallo, por lo tanto se puede concluir que el proceso no presenta tendencias que generen patrones fuera de control en el proceso o su vez no presenta pequeños cambios en los subgrupos que sean motivo de preocupación.

Prueba 3: Seis puntos consecutivos, todos ascendentes o todos descendentes

Resultado: Superado.

La prueba fue superada, por lo tanto se puede afirmar que el proceso no presenta movimientos continuos que deterioren el proceso atribuidos a problemas de maquinaria.

Prueba 4: Catorce puntos consecutivos alternándolos arriba y abajo

Resultado: Superado.

La prueba no presenta fallo, por lo cual, se puede confirmar que el proceso a nivel sistemático es aleatorio y que por lo tanto, las causas comunes de variación son las responsables de la variabilidad encontrada.

Prueba 5: Dos de cada tres puntos más de 2σ con respecto a la línea central (mismo

lado)

Resultado: No superado.

La prueba falló en los puntos 2, 6, 13, 49, 51, 54. Donde se puede aseverar que existe patrón de variación a nivel de cambios de pequeños en el proceso, atribuido a cambios en el personal o en el método de trabajo utilizado por el operador. De manera particular el subgrupo 49 comparte fallos de las pruebas uno y dos, siendo este grupo datos considerado altamente variable y resultado de causa especial.

Prueba 6: Cuatro de cada cinco puntos más de 1σ con respecto a la línea central (mismo lado)

Resultado: No superado.

La prueba no se superó en los puntos 22, 51 y 66, por lo tanto, el patrón de variación en el proceso no obedece a cambios pequeños no sistemáticos propios o resultantes del trabajo manual, sino a deficiencias en el método aplicado. Exclusivamente para el ancho de la camiseta se pudo notar mayor despreocupación en el proceso del cocido de las piezas, donde según la experiencia del operador se toma mayor o menor cantidad de tela para asegurar el cosido de la prenda.

Prueba 7: Quince puntos consecutivos dentro de 1σ con respecto a la línea central (en cualquiera de los lados)

Resultado: Superado.

Esta prueba corresponde a analizar si existe estratificación en el proceso cuando los puntos (subgrupos) siguen a la línea central muy cerca. La prueba fue superada y se puede concluir que el proceso no tiene sesgo y además no existen problemas de muestreo. Asimismo, se detecta que los límites de control no son demasiado amplios al no existir estratos.

Prueba 8: Ocho puntos consecutivos más de 1σ con respecto a la línea central (en cualquiera de los lados)

Resultado: No superado.

Esta prueba no pudo ser superada en el punto 66, para el cual se esperaba según el control estadístico estar por encima de la línea central o cerca de ella. Sin embargo al tratarse del único subgrupo con este fallo se puede aseverar que no se detecta un patrón de mezcla que ocurre cuando los puntos tienden a evitar la línea central y, en lugar de ello, se sitúan cerca de los límites de control. De esta forma se puede afirmar que no existen cambios en el proceso que impidan proyectar los resultados encontrados a lo largo del tiempo si se discrimina el punto que no superó la prueba.

Índice de inestabilidad

El indicador de la estabilidad del proceso se obtuvo de la misma forma que el efectuado para el largo de la camiseta:

$$S_t = \frac{\# \text{ de puntos especiales}}{\text{Numero total de puntos}} * 100$$

Siendo S_t el indicador de inestabilidad.

$$S_t = \frac{10}{71} * 100$$

El resultado de la inestabilidad del proceso es de 14,08%. Siendo entonces el 85,92% de las ocasiones previsible a nivel de control estadístico sin patrones especiales de variación. Este valor es apto cuando supera el 80%.

De manera general se puede explicar el comportamiento del proceso a nivel de variabilidad atribuible solo a causas comunes, indicando que es estable y por lo tanto predecible. Las principales causas de la variación encontrada se deben al error o saltos en la ejecución del método de trabajo, como desacato a la técnica de corte, de cocido y la premura en el tiempo de operación.

Se descartó que la maquinaria influya significativamente en la variabilidad del proceso y que se demostró que existe desorganización en control de los trabajadores los cuales irrespetan sus puestos de trabajo y hacen rotación interna no autorizada, aportando a la variabilidad resultante en las tallas de las camisetas confeccionadas.

En forma particular, se puede notar en la serie de tiempo de la carta que existe alta variabilidad y los puntos buscan estar cerca de los límites de control. Este

comportamiento es explicable al analizar la gestión administrativa de la asociación y la ejecución desatinada de los trabajadores al actuar con prisa.

Cuando existen lotes por pedido de prendas que se deben elaborar, adicionales a las analizadas, se refleja el descuido y falta de tiempo por los plazos de entrega que se compromete a cumplir el departamento de ventas, generando que la fabricación de los lotes estándar sufran pérdidas de calidad a nivel del cumplimiento de tolerancias del proceso.

Análisis de Rangos \bar{R}

En el análisis de los rangos se encontró un conjunto de subgrupos que no pudieron superar la prueba 2, específicamente los puntos 15, 16, 17, 18, 19, 20. De esta manera se puede deducir que este bloque de valores presenta problemas de variación dentro de los subgrupos y cambios pequeños. Al examinar los datos tomados se pudo concluir que este patrón de falló obedeció al intercambio de trabajadores en los puestos de trabajo y ejecución de distintos métodos de corte y cosido de las piezas de la camiseta.

4.3 Análisis de los Diagrama de procesos

Los diagramas de proceso son una forma organizada de registrar todas las actividades que se realiza en un proceso, utilizan símbolos, tiempo, distancias, cantidades, para proporcionar un objetivo y un camino estructurado para analizar y registrar las actividades que constituyen el proceso, permiten el enfoque en las actividades que generan un valor añadido al proceso.

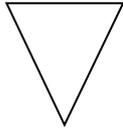
Símbolos Utilizados en el diagrama de Proceso



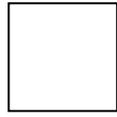
OPERACIÓN: Significa que se efectúa un cambio o transformación en algún componente del producto, ya sea por medios físicos, mecánicos o químicos o la combinación de cualquiera de los tres.



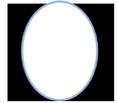
TRANSPORTE: Es la acción de movilizar de un sitio a otro algún elemento en determinada operación o hacia algún punto de almacenamiento o demora.



ALMACENAMIENTO: Tanto de materia prima, de producto en proceso o producto terminado.



INSPECCIÓN: Es la acción de controlar que se efectúe correctamente una operación, un transporte o verificar la calidad del producto.



OPERACIÓN-CONTROL: Determina las instancias en las cuales mientras se efectúa una operación, paralelamente o inmediatamente se efectúa un control determinado.



DEMORA: Se presenta generalmente cuando existen cuellos de botella en el proceso y hay que esperar turno para efectuar la actividad correspondiente. En otras ocasiones, el propio proceso exige una demora.

A continuación se detallan los diagramas de procesos pertinentes en la confección de la camiseta T-Shirt

Tabla 16: diagrama de proceso actual- diseño

Método actual	<input checked="" type="checkbox"/>	Método propuesto	<input type="checkbox"/>	
DIAGRAMA DE PROCESO				
PROCESO:	Diseño			
DIAGRAMA #	1	HOJA #	1	
OPERARIO:	Operario 1	Realizado por:	Ximena Brito del Pino	
Fecha:	01/10/2017			
ACTIVIDAD	Operación	<input type="radio"/>	Almacenamiento	<input type="checkbox"/>
	Inspección	<input type="checkbox"/>	Transporte	<input type="checkbox"/>
	Mixta	<input type="checkbox"/>	Demora	<input type="checkbox"/>
Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolos del diagrama	Descripción del proceso	
	00:05:07	<input checked="" type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Recibir orden de producción	
	03:46:02	<input checked="" type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Se realiza el diseño	
	00:05:45	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Trasladar el diseño al jefe de producción	
		<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
4	03:56:54	2 0 0 0 1 0		
TOTAL				

Elaborado: Ximena Brito del Pino

Tabla 17: diagrama de proceso actual- Tendido de tela

Método actual	<input checked="" type="checkbox"/>	Método propuesto	<input type="checkbox"/>	
DIAGRAMA DE PROCESO				
PROCESO:	Tendido de tela			
DIAGRAMA #	2	HOJA #	1	
OPERARIO:	Operario 2 Operario 3	Realizado por:	Ximena Brito del Pino	
Fecha:	01/10/2017			
ACTIVIDAD	Operación	<input type="radio"/>	Almacenamiento	<input type="radio"/>
	Inspección	<input type="checkbox"/>	Transporte	<input type="checkbox"/>
	Mixta	<input checked="" type="checkbox"/>	Demora	<input type="checkbox"/>
Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolos del diagrama	Descripción del proceso	
	00:02:00	<input checked="" type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Receptar la orden de pedidos	
	00:30:02	<input checked="" type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Preparar los materiales necesarios	
	00:04:05	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Transportar los materiales a la mesa de trabajo	
	00:30:02	<input checked="" type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Tender la tela	
	00:15:05	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Si existen fallas graves devolver a bodega	
		<input checked="" type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	volver a repetir el proceso	
1,50	00:81:14	4 0 1 0 1 0		
TOTAL				

Elaborado: Ximena Brito del Pino

Tabla 18: diagrama de proceso actual- Corte

Método actual	<input checked="" type="checkbox"/>	Método propuesto	<input type="checkbox"/>	
DIAGRAMA DE PROCESO				
PROCESO:	Corte			
DIAGRAMA #	3	HOJA #	1	
OPERARIO:	Operario 4	Realizado por:	Ximena Brito del Pino	
Fecha:	01/10/2017			
ACTIVIDAD	Operación	<input type="radio"/>	Almacenamiento	<input type="checkbox"/>
	Inspección	<input type="checkbox"/>	Transporte	<input type="checkbox"/>
	Mixta	<input checked="" type="checkbox"/>	Demora	<input type="checkbox"/>
Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolos del diagrama	Descripción del proceso	
	00:02:00	<input checked="" type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Receptar orden de pedidos	
	00:05:02	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Verificar el tipo de corte a realizar	
	00:05:15	<input checked="" type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Colocar el patrón para realizar el corte	
	00:15:02	<input checked="" type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Cortar la tela	
	00:10:02	<input checked="" type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Enumerar las piezas	
	00:04:05	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Transportar al proceso de ensamble	
1,50	00:41:26	4 0 1 0 1 0		
TOTAL				

Elaborado: Ximena Brito del Pino

Tabla 19: diagrama de proceso actual- Ensamblado

Método actual	<input checked="" type="checkbox"/>	Método propuesto	<input type="checkbox"/>	
DIAGRAMA DE PROCESO				
PROCESO:	Ensamblado			
DIAGRAMA #	4	HOJA #	1	
OPERARIO:	Operario 5 Operario 6 Operario 7 Operario 8 Operario 9	Realizado por:	Ximena Brito del Pino	
Fecha:	01/10/2017			
ACTIVIDAD	Operación	<input type="radio"/>	Almacenamiento	<input type="checkbox"/>
	Inspección	<input type="checkbox"/>	Transporte	<input type="checkbox"/>
	Mixta	<input type="checkbox"/>	Demora	<input type="checkbox"/>
Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolos del diagrama	Descripción del proceso	
	00:03:00	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Esperar la tela cortada	
	00:02:02	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Receptar la orden de pedidos	
	00:04:00	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Unir parte delantera con parte trasera	
	00:02:15	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Unir hombro derecho	
	00:03:02	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sacar cuello y pegar marquilla	
	00:02:15	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Unir hombro izquierdo	
	00:03:05	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Pegar mangas	
	00:01:05	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Cerrar mangas y costados por dos	
	00:01:05	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Dobladillar manga por 2 o 3 cm	
	00:01:05	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Dobladillar bajo	
	00:03:05	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Transportar al proceso de bordado o estampado	
1,50	00:25:59	9 0 0 0 1 1		
TOTAL				

Elaborado: Ximena Brito del Pino

Tabla 20: diagrama de proceso actual- Estampado

Método actual	<input checked="" type="checkbox"/>	Método propuesto	<input type="checkbox"/>	
DIAGRAMA DE PROCESO				
PROCESO:	Ensamblado			
DIAGRAMA #	5	HOJA #	1	
OPERARIO:	Operario 10 Operario 11	Realizado por:	Ximena Brito del Pino	
Fecha:	01/10/2017			
ACTIVIDAD	Operación	○	Almacenamiento	▽
	Inspección	□	Transporte	⇒
	Mixta	◐	Demora	D
Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolos del diagrama	Descripción del proceso	
	00:03:00	○ □ ◐ ▽ ⇒ D	Esperar la tela ensamblada	
	00:00:50	◐ □ ◐ ▽ ⇒ D	Colocar la tela ensamblada en la maquina e conjunto con la estampa	
	00:00:50	◐ □ ◐ ▽ ⇒ D	Retirar el adhesivo	
	00:01:00	◐ □ ◐ ▽ ⇒ D	Prensar en la maquina	
	00:03:00	○ □ ◐ ▽ ⇒ D	Esperar hasta que esté la estampa	
	00:01:02	○ □ ◐ ▽ ⇒ D	Transportar al área de abordado	
	00:00:50	◐ □ ◐ ▽ ⇒ D	Colocar en la maquina bordadora	
	00:05:05	◐ □ ◐ ▽ ⇒ D	Bordar	
	00:11:07	○ □ ◐ ▽ ⇒ D	Transportar al proceso de planchado	
1,50	00:25:59	6 0 0 0 2 2		
TOTAL				

Elaborado: Ximena Brito del Pino

Tabla 21: diagrama de proceso actual- Planchado

Método actual	<input checked="" type="checkbox"/>	Método propuesto	<input type="checkbox"/>	
DIAGRAMA DE PROCESO				
PROCESO:	Planchado			
DIAGRAMA #	6	HOJA #	1	
OPERARIO:	Operario 12 Operario 13	Realizado por:	Ximena Brito del Pino	
Fecha:	01/10/2017			
ACTIVIDAD	Operación	○	Almacenamiento	▽
	Inspección	□	Transporte	⇒
	Mixta	◐	Demora	D
Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolos del diagrama	Descripción del proceso	
	00:02:00	○ □ ◐ ▽ ⇒ ◐	Esperar la tela ensamblada, estampada/bordada	
	00:02:00	○ □ ◐ ▽ ⇒ D	Verificar que la plancha este en buen estado	
	00:01:00	◐ □ ◐ ▽ ⇒ D	Colocar la parte delantera en la mesa planchado	
	00:05:08	◐ □ ◐ ▽ ⇒ D	Con las manos mover el despliegue hasta culminar el planchado de la parte delantera	
	00:01:10	◐ □ ◐ ▽ ⇒ D	Colocar la parte de atrás en la mesa de planchado	
	00:05:08	◐ □ ◐ ▽ ⇒ D	Planchar todo el pliegue	
	00:01:10	◐ □ ◐ ▽ ⇒ D	Colocar las mangas en la mesa de planchado	
	00:02:03	◐ □ ◐ ▽ ⇒ D	Planchar	
	00:01:10	◐ □ ◐ ▽ ⇒ D	Colocar el cuello, en la mesa	
	00:02:06	◐ □ ◐ ▽ ⇒ D	Planchar	
	00:02:00	○ □ ◐ ▽ ⇒ D	Trasladar al proceso de empacado	
1,50	00:26:55	8 0 1 0 1 1		
TOTAL				

Elaborado: Ximena Brito del Pino

Tabla 22: diagrama de proceso actual- Empacado

Método actual	<input checked="" type="checkbox"/>	Método propuesto	<input type="checkbox"/>	
DIAGRAMA DE PROCESO				
PROCESO:	Ensamblado			
DIAGRAMA #	1	HOJA #	1	
OPERARIO:	Operario 14 Operario 15	Realizado por:	Ximena Brito del Pino	
Fecha:	01/10/2017			
ACTIVIDAD	Operación	<input type="radio"/>	Almacenamiento	<input type="checkbox"/>
	Inspección	<input type="checkbox"/>	Transporte	<input type="checkbox"/>
	Mixta	<input checked="" type="checkbox"/>	Demora	<input type="checkbox"/>
Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolos del diagrama	Descripción del proceso	
	00:02:00	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Esperar la prenda planchada	
	00:05:00	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Revisar que no haya defectos (manchas, variabilidad de tallas)	
	00:04:00	<input checked="" type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Doblar	
	00:00:08	<input checked="" type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Empacar	
	00:01:15	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Transportar a la bodega	
	00:15:00	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Almacenar	
1,50	00:20:23	2 0 1 1 1 1		
TOTAL				

Elaborado: Ximena Brito del Pino

Resumen del método actual

En la siguiente tabla se visualiza el total de operaciones, inspecciones, transportes, demoras requeridos para la confección de la camiseta T - Shirt.

Tabla 23: Resumen de los procesos productivos para la confección de la camiseta T-Shirt

Proceso	Distancia (m)	Tiempo (min)	Operación 	Inspección 	Mixta 	Almacenamiento 	Transporte 	Demora 
Diseño	4	03:56:54	2	0	0	1	1	0
Tendido de tela	1,50	00:81:14	4	0	1	0	1	0
Corte	1,50	00:41:26	4	0	1	0	1	0
Ensamblado	1,50	00:25:59	9	0	0	0	1	1
Estampado/bordado	1,50	00:25:59	6	0	0	0	2	2
Planchado	1,50	00:26:55	8	0	1	0	1	1
Empacado	1,50	00:20:23	2	0	1	1	1	1
TOTAL	13	05:76:90	35	0	4	2	8	5

Elaborado: Ximena Brito del Pino

4.4 Análisis de la productividad actual

Para calcular el índice de productividad se utilizó la siguiente ecuación:

$$Productividad = \frac{Numero\ de\ unidades\ producidas}{Insumos\ empleados}$$

Fue necesario calcular la productividad parcial en cada una de las áreas existentes, en la confección de la camiseta T-Shirt de la Asociación ASOPROTEXVIN, debido a que la mejora se aplicó a los respectivos insumos ocupados, descartándola necesidad de calcular la productividad de múltiples factores. La mejora principalmente se enfoca en el uso eficiente de agua, energía eléctrica, mano de obra, para lograr reducir los costos de pago por consumo.

4.4.1 Evaluación de la productividad insumo – energía eléctrica

El insumo –energía eléctrica utilizada en la fabricación de las camisetas T-Shirt son en todas las áreas, en diferentes porcentajes, para lo cual se aplicó la siguiente ecuación.

$$P1 = \frac{Numero\ de\ unidades\ producidas}{Pago\ de\ consumo\ energia\ electrica}$$

En la siguiente tabla se detalla el pago de consumo de energía eléctrica, y el número de camisetas T-shirt, de la asociación ASOPROTEXVIN en el año 2017, considerando la jornada laboral de 8h/d. a través de estos datos se calcula el pago de consumo de energía correspondiente solo a esta área. Cabe recalcar que estos datos son proporcionados por la Asociación.

Tabla 24: Calculo de la Productividad –insumo de energía eléctrica

Año 2016	Pago total de consumo de energía eléctrica	Número de camisetas producidas T-Shirt terminadas	Área de tendido de tela				Área de corte			
			Porcentaje de pago de consumo de energía eléctrica	Pago de consumo de energía eléctrica	Productividad camiseta/\$	Porcentaje de productividad en el año	Porcentaje de pago de consumo de energía eléctrica	Pago de consumo de energía eléctrica	Productividad camiseta/\$	Porcentaje de productividad en el año
Enero	\$ 884,53	2000	10,05%	\$ 88,90	\$ 22,50	12,05%	20,10%	\$ 177,79	\$ 11,25	12,15%
Febrero	\$ 1.212,74	2200	10,50%	\$ 127,34	\$ 17,28	9,25%	21,00%	\$ 254,68	\$ 8,64	9,33%
Marzo	\$ 1.347,44	2100	9,88%	\$ 133,13	\$ 15,77	8,45%	19,76%	\$ 266,25	\$ 7,89	8,52%
Abril	\$ 1.365,58	2148	11,00%	\$ 150,21	\$ 14,30	7,66%	22,00%	\$ 300,43	\$ 7,15	7,72%
Mayo	\$ 1.623,67	2150	9,50%	\$ 154,25	\$ 13,94	7,46%	19,00%	\$ 308,50	\$ 6,97	7,53%
Junio	\$ 1.502,34	2190	9,80%	\$ 147,23	\$ 14,87	7,96%	19,60%	\$ 294,46	\$ 7,44	8,03%
Julio	\$ 1.636,04	2180	9,25%	\$ 151,33	\$ 14,41	7,71%	22,00%	\$ 359,93	\$ 6,06	6,54%
Agosto	\$ 1.445,55	2170	10,20%	\$ 147,45	\$ 14,72	7,88%	19,40%	\$ 280,44	\$ 7,74	8,36%
Septiembre	\$ 1.617,52	2160	9,00%	\$ 145,58	\$ 14,84	7,94%	18,00%	\$ 291,15	\$ 7,42	8,01%
Octubre	\$ 1.798,38	2180	10,50%	\$ 188,83	\$ 11,54	6,18%	21,00%	\$ 377,66	\$ 5,77	6,23%
Noviembre	\$ 1.429,22	2190	11,00%	\$ 157,21	\$ 13,93	7,46%	22,00%	\$ 314,43	\$ 6,97	7,52%
Diciembre	\$ 1.151,94	2150	10,00%	\$ 115,19	\$ 18,66	9,99%	20,00%	\$ 230,39	\$ 9,33	10,08%

Continúa

Año 2016	Pago total de consumo de energía eléctrica	Número de camisetas producidas T-Shirt terminadas	Área de Ensamble				Área de Bordado			
			Porcentaje de pago de consumo de energía eléctrica	Pago de consumo de energía eléctrica	Productividad camiseta/\$	Porcentaje de productividad en el año	Porcentaje de pago de consumo de energía eléctrica	Pago de consumo de energía eléctrica	Productividad camiseta/\$	Porcentaje de productividad en el año
Enero	\$884,53	2000	19,30%	\$ 170,71	11,72	11,96%	18,90%	\$ 167,18	\$ 11,96	12,03%
Febrero	\$1.212,74	2200	19,60%	\$ 237,70	9,26	9,45%	19,80%	\$ 240,12	\$ 9,16	9,21%
Marzo	\$1.347,44	2100	18,96%	\$ 255,48	8,22	8,39%	18,56%	\$ 250,09	\$ 8,40	8,44%
Abril	\$1.365,58	2148	18,90%	\$ 258,09	8,32	8,50%	18,52%	\$ 252,90	\$ 8,49	8,54%
Mayo	\$1.623,67	2150	18,20%	\$ 295,51	7,28	7,43%	18,80%	\$ 305,25	\$ 7,04	7,08%
Junio	\$1.502,34	2190	18,80%	\$ 282,44	7,75	7,91%	18,40%	\$ 276,43	\$ 7,92	7,96%
Julio	\$1.636,04	2180	19,30%	\$ 315,75	6,90	7,05%	20,10%	\$ 328,84	\$ 6,63	6,66%
Agosto	\$1.445,55	2170	18,60%	\$ 268,87	8,07	8,24%	18,20%	\$ 263,09	\$ 8,25	8,29%
Septiembre	\$1.617,52	2160	19,35%	\$ 312,99	6,90	7,04%	18,35%	\$ 296,82	\$ 7,28	7,32%
Octubre	\$1.798,38	2180	20,20%	\$ 363,27	6,00	6,13%	18,80%	\$ 338,10	\$ 6,45	6,48%
Noviembre	\$1.429,22	2190	19,58%	\$ 279,84	7,83	7,99%	19,25%	\$ 275,13	\$ 7,96	8,00%
Diciembre	\$1.151,94	2150	19,20%	\$ 221,17	9,72	9,92%	18,80%	\$ 216,56	\$ 9,93	9,98%

Continúa

Año 2016	Pago total de consumo de energía eléctrica	Número de camisetas producidas T-Shirt terminadas	Área de Planchado				Área de Empacado			
			Porcentaje de pago de consumo de energía eléctrica	Pago de consumo de energía eléctrica	Productividad camiseta/\$	Porcentaje de productividad en el año	Porcentaje de pago de consumo de energía eléctrica	Pago de consumo de energía eléctrica	Productividad d camiseta/\$	Porcentaje de productividad en el año
Enero	\$884,53	2000	21,70%	\$ 191,94	\$ 10,42	11,44%	9,95%	\$ 88,01	\$ 22,72	12,78%
Febrero	\$1.212,74	2200	19,60%	\$ 237,70	\$ 9,26	10,16%	9,50%	\$ 115,21	\$ 19,10	10,74%
Marzo	\$1.347,44	2100	21,36%	\$ 287,81	\$ 7,30	8,01%	11,48%	\$ 154,69	\$ 13,58	7,63%
Abril	\$1.365,58	2148	19,70%	\$ 269,02	\$ 7,98	8,77%	9,88%	\$ 134,92	\$ 15,92	8,95%
Mayo	\$1.623,67	2150	20,60%	\$ 334,48	\$ 6,43	7,06%	13,90%	\$ 225,69	\$ 9,53	5,36%
Junio	\$1.502,34	2190	21,20%	\$ 318,50	\$ 6,88	7,55%	12,20%	\$ 183,29	\$ 11,95	6,72%
Julio	\$1.636,04	2180	21,10%	\$ 345,20	\$ 6,32	6,93%	8,25%	\$ 134,97	\$ 16,15	9,08%
Agosto	\$1.445,55	2170	21,00%	\$ 303,57	\$ 7,15	7,85%	12,60%	\$ 182,14	\$ 11,91	6,70%
Septiembre	\$1.617,52	2160	19,60%	\$ 317,03	\$ 6,81	7,48%	15,70%	\$ 253,95	\$ 8,51	4,78%
Octubre	\$1.798,38	2180	20,60%	\$ 370,47	\$ 5,88	6,46%	8,90%	\$ 160,06	\$ 13,62	7,66%
Noviembre	\$1.429,22	2190	19,10%	\$ 272,98	\$ 8,02	8,81%	9,07%	\$ 129,63	\$ 16,89	9,50%
Diciembre	\$1.151,94	2150	21,60%	\$ 248,82	\$ 8,64	9,49%	10,40%	\$ 119,80	\$ 17,95	10,09%

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

Tabla 25: Resumen de la productividad-insumo energía eléctrica

Año 2016	Productividad - Área de tendido de tela	Productividad -Área de corte	Productividad -Área de Ensamble	Productividad -Área de Bordado	Productividad -Área de Planchado	Productividad -Área de Empacado
Enero	22,50	11,25	11,72	11,96	10,42	22,72
Febrero	17,28	8,64	9,26	9,16	9,26	19,10
Marzo	15,77	7,89	8,22	8,40	7,30	13,58
Abril	14,30	7,15	8,32	8,49	7,98	15,92
Mayo	13,94	6,97	7,28	7,04	6,43	9,53
Junio	14,87	7,44	7,75	7,92	6,88	11,95
Julio	14,41	6,06	6,90	6,63	6,32	16,15
Agosto	14,72	7,74	8,07	8,25	7,15	11,91
Septiembre	14,84	7,42	6,90	7,28	6,81	8,51
Octubre	11,54	5,77	6,00	6,45	5,88	13,62
Noviembre	13,93	6,97	7,83	7,96	8,02	16,89
Diciembre	18,66	9,33	9,72	9,93	8,64	17,95

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

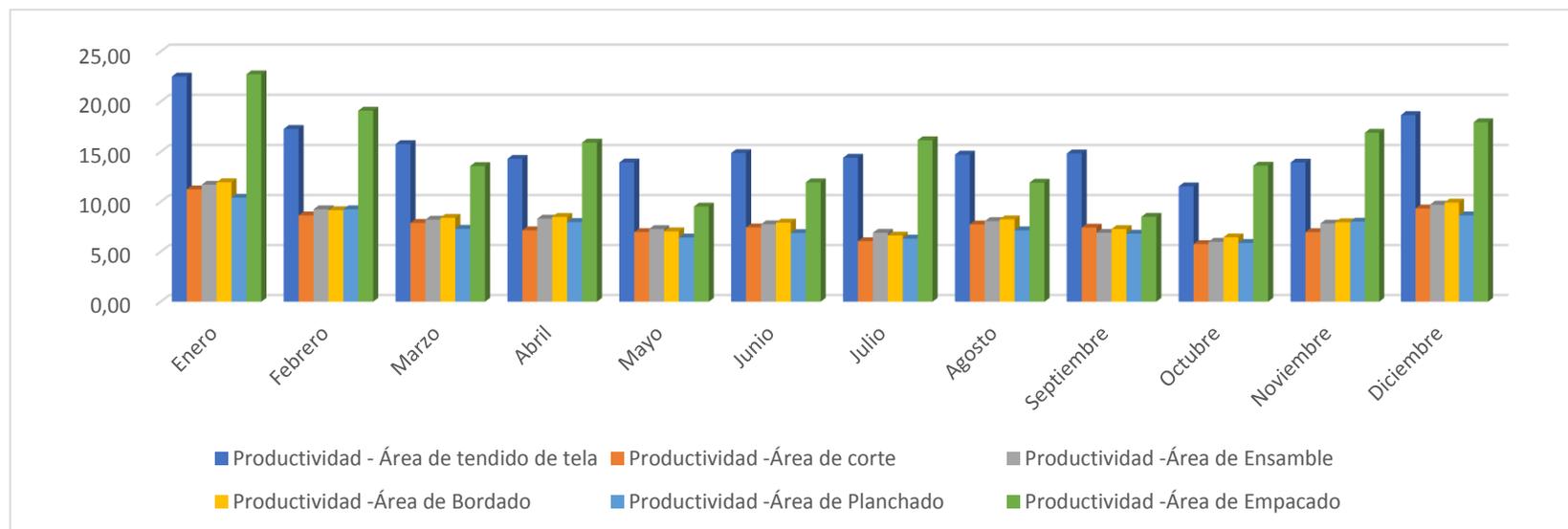


Figura 18: Resumen de la productividad-insumo energía eléctrica

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

Análisis

De acuerdo a los resultados obtenidos el mes más productivo fue el mes de enero, en las áreas de tendido de tela y el área de empacado, ya que se llegó a producir 2000 camisetas T-Shirt y el menos productivo fue el mes Octubre ya que 4 áreas como: área de corte, área de ensamble, área de bordado, área de planchado presentaron menor productividad.

4.4.2 Evaluación de la productividad –insumo de mano de obra

Para medir este tipo de productividad se utilizó el pago de mano de obra en la producción de las camisetas T-shirt, para lograr identificar la eficiencia con la cual se utiliza la mano de obra, para lo cual se aplicó la siguiente ecuación.

$$P1 = \frac{\textit{Produccion de camisetas producidas}}{\textit{Pago de mano de obra}}$$

Cabe recalcar que el pago de los operarios es el sueldo básico, más los beneficios de la ley como son, décimo tercero, décimo cuarto, vacaciones, fondos de reserva dando un total de \$448,93. El número de trabajadores con el que cuenta la asociación en la parte productiva, como se calculó anteriormente es 14 personas.

En la siguiente tabla se detalla los respectivos cálculos de la productividad – con respecto al insumo de mano de obra.

Tabla 26: Cálculo de la Productividad –insumo de Mano de Obra

Año 2016	Pago total de consumo de energía eléctrica	Número de camisetas producidas T-Shirt terminadas	Área de tendido de tela	Área de corte	Área de Ensamble	Área de Bordado	Área de Planchado	Área de Empacado
Enero	\$ 6.733,95	2000	\$ 897,86	\$ 897,86	\$ 1.346,79	\$ 1.346,79	\$ 1.346,79	\$ 897,86
Febrero	\$ 6.733,95	2200	\$ 897,86	\$ 897,86	\$ 1.346,79	\$ 1.346,79	\$ 1.346,79	\$ 897,86
Marzo	\$ 6.733,95	2100	\$ 897,86	\$ 897,86	\$ 1.346,79	\$ 1.346,79	\$ 1.346,79	\$ 897,86
Abril	\$ 6.733,95	2148	\$ 897,86	\$ 897,86	\$ 1.346,79	\$ 1.346,79	\$ 1.346,79	\$ 897,86
Mayo	\$ 6.733,95	2150	\$ 897,86	\$ 897,86	\$ 1.346,79	\$ 1.346,79	\$ 1.346,79	\$ 897,86
Junio	\$ 6.733,95	2190	\$ 897,86	\$ 897,86	\$ 1.346,79	\$ 1.346,79	\$ 1.346,79	\$ 897,86
Julio	\$ 6.733,95	2180	\$ 897,86	\$ 897,86	\$ 1.346,79	\$ 1.346,79	\$ 1.346,79	\$ 897,86
Agosto	\$ 6.733,95	2170	\$ 897,86	\$ 897,86	\$ 1.346,79	\$ 1.346,79	\$ 1.346,79	\$ 897,86
Septiembre	\$ 6.733,95	2160	\$ 897,86	\$ 897,86	\$ 1.346,79	\$ 1.346,79	\$ 1.346,79	\$ 897,86
Octubre	\$ 6.733,95	2180	\$ 897,86	\$ 897,86	\$ 1.346,79	\$ 1.346,79	\$ 1.346,79	\$ 897,86
Noviembre	\$ 6.733,95	2190	\$ 897,86	\$ 897,86	\$ 1.346,79	\$ 1.346,79	\$ 1.346,79	\$ 897,86
Diciembre	\$ 6.733,95	2150	\$ 897,86	\$ 897,86	\$ 1.346,79	\$ 1.346,79	\$ 1.346,79	\$ 897,86

Continúa

Productividad (camiseta/\$)-área de tendido de tela	% de productividad en el año	Productividad (camiseta/\$)-área de corte	% de productividad en el año	Productividad (camiseta/\$)-área de ensamble	% de productividad en el año	Productividad (camiseta/\$)-área de bordado	% de productividad en el año	Productividad (camiseta/\$)-área de planchado	% de productividad en el año	Productividad (camiseta/\$)-área de empacado	% de productividad en el año
\$ 2,23	7,75%	\$ 2,23	7,75%	\$ 1,49	7,75%	\$ 1,49	7,75%	\$ 1,49	7,75%	\$ 2,23	7,75%
\$ 2,45	8,52%	\$ 2,45	8,52%	\$ 1,63	8,52%	\$ 1,63	8,52%	\$ 1,63	8,52%	\$ 2,45	8,52%
\$ 2,34	8,13%	\$ 2,34	8,13%	\$ 1,56	8,13%	\$ 1,56	8,13%	\$ 1,56	8,13%	\$ 2,34	8,13%
\$ 2,39	8,32%	\$ 2,39	8,32%	\$ 1,59	8,32%	\$ 1,59	8,32%	\$ 1,59	8,32%	\$ 2,39	8,32%
\$ 2,39	8,33%	\$ 2,39	8,33%	\$ 1,60	8,33%	\$ 1,60	8,33%	\$ 1,60	8,33%	\$ 2,39	8,33%
\$ 2,44	8,48%	\$ 2,44	8,48%	\$ 1,63	8,48%	\$ 1,63	8,48%	\$ 1,63	8,48%	\$ 2,44	8,48%
\$ 2,43	8,44%	\$ 2,43	8,44%	\$ 1,62	8,44%	\$ 1,62	8,44%	\$ 1,62	8,44%	\$ 2,43	8,44%
\$ 2,42	8,40%	\$ 2,42	8,40%	\$ 1,61	8,41%	\$ 1,61	8,40%	\$ 1,61	8,41%	\$ 2,42	8,40%
\$ 2,41	8,36%	\$ 2,41	8,36%	\$ 1,60	8,37%	\$ 1,60	8,37%	\$ 1,60	8,37%	\$ 2,41	8,36%
\$ 2,43	8,44%	\$ 2,43	8,44%	\$ 1,62	8,44%	\$ 1,62	8,44%	\$ 1,62	8,44%	\$ 2,43	8,44%
\$ 2,44	8,48%	\$ 2,44	8,48%	\$ 1,63	8,48%	\$ 1,63	8,48%	\$ 1,63	8,48%	\$ 2,44	8,48%
\$ 2,39	8,33%	\$ 2,39	8,33%	\$ 1,60	8,33%	\$ 1,60	8,33%	\$ 1,60	8,33%	\$ 2,39	8,33%

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

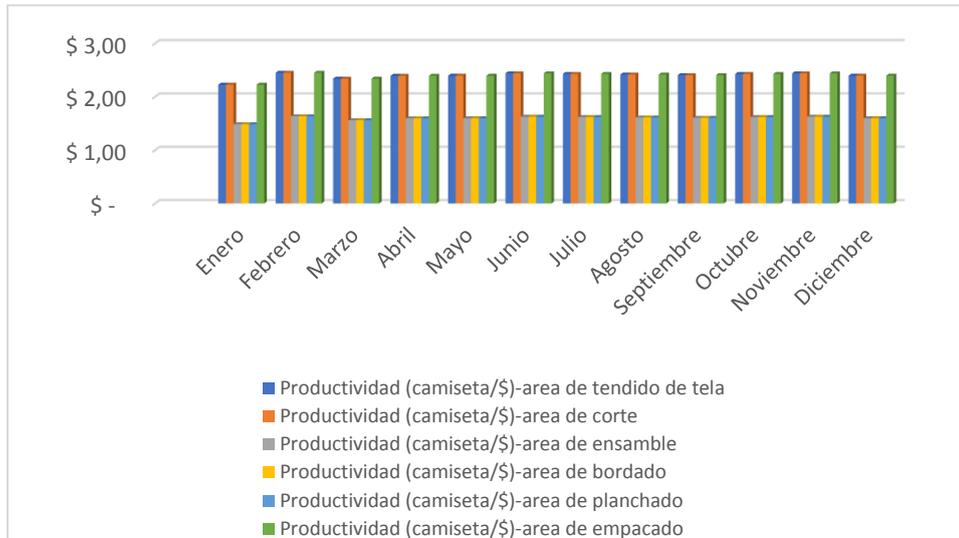


Figura 19: Productividad –insumo-mano de obra
Elaborado por: Ximena Brito del Pino

Análisis

El mes más productivo es febrero, en las áreas de corte, área de tendido de tela y en el área de empaçado, ya que llego a producir 2200 camisetas T-Shirt, con un costo total de mano de obra de las tres áreas de 2.693,58 con una productividad promedio de \$ 2.45, mientras que el mes menos productivo fue enero como se puede apreciar en el figura anterior.

4.4.3 Evaluación de la productividad –insumo de otros insumos

Para medir este tipo de productividad se utilizó el pago de otros insumos como pago de agua, y otros, considerados por la asociación ASOPROTEXVIN. Para lo cual se utilizó la siguiente ecuación.

$$P1 = \frac{\text{Produccion de camisetas producidas}}{\text{Pago de otros insumos}}$$

Tabla 27: Cálculo de la Productividad –otros insumos

Año 2016	Número de camisetas producidas T-Shirt terminadas	Área de tela	Área de corte	Área de ensamble	Área de bordado	Área de Planchado	Área de empacado	Productividad (camiseta/\$)- área de tendido de tela	% de productividad área tendido de tela
Enero	2000	\$ 99,76	\$ 112,00	\$ 122,44	\$ 117,20	\$ 141,56	\$ 85,51	\$ 20,05	7,70%
Febrero	2200	\$ 98,76	\$ 111,23	\$ 120,05	\$ 117,30	\$ 141,30	\$ 85,40	\$ 22,28	8,55%
Marzo	2100	\$ 98,26	\$ 110,24	\$ 120,99	\$ 117,50	\$ 140,00	\$ 85,30	\$ 21,37	8,20%
Abril	2148	\$ 99,15	\$ 112,10	\$ 120,85	\$ 116,90	\$ 140,50	\$ 85,51	\$ 21,66	8,32%
Mayo	2150	\$ 99,50	\$ 111,90	\$ 121,90	\$ 116,80	\$ 140,10	\$ 84,90	\$ 21,61	8,29%
Junio	2190	\$ 98,63	\$ 110,98	\$ 121,85	\$ 115,90	\$ 141,56	\$ 84,85	\$ 22,20	8,52%
Julio	2180	\$ 96,53	\$ 112,23	\$ 121,45	\$ 116,50	\$ 141,30	\$ 85,40	\$ 22,58	8,67%
Agosto	2170	\$ 99,76	\$ 112,23	\$ 121,75	\$ 116,80	\$ 140,00	\$ 85,30	\$ 21,75	8,35%
Septiembre	2160	\$ 99,76	\$ 111,90	\$ 120,56	\$ 116,80	\$ 140,50	\$ 85,51	\$ 21,65	8,31%
Octubre	2180	\$ 99,76	\$ 110,98	\$ 122,20	\$ 115,90	\$ 140,10	\$ 84,90	\$ 21,85	8,39%
Noviembre	2190	\$ 99,76	\$ 112,23	\$ 122,44	\$ 116,50	\$ 141,77	\$ 84,85	\$ 21,95	8,43%
Diciembre	2150	\$ 99,76	\$ 112,23	\$ 122,44	\$ 117,11	\$ 141,77	\$ 85,51	\$ 21,55	8,27%

Continúa

Año 2016	Número de camisetas producidas T- Shirt terminadas	Productividad (camiseta/\$)-área de corte	% de productividad d área de corte	Productividad (camiseta/\$)-área de ensamble	% de productividad área de ensamble	Productividad (camiseta/\$)-área de bordado	% de productividad d área de bordado	Productividad (camiseta/\$)-área de planchado	% de productividad d área de planchado	Productividad (camiseta/\$)-área de empacado	% de productividad d área de empacado
Enero	2000	\$ 17,86	7,72%	\$ 16,33	7,69%	\$ 17,06	7,72%	\$ 14,13	7,71%	\$ 23,39	7,72%
Febrero	2200	\$ 19,78	8,56%	\$ 18,33	8,63%	\$ 18,76	8,48%	\$ 15,57	8,50%	\$ 25,76	8,51%
Marzo	2100	\$ 19,05	8,24%	\$ 17,36	8,17%	\$ 17,87	8,08%	\$ 15,00	8,18%	\$ 24,62	8,13%
Abril	2148	\$ 19,16	8,29%	\$ 17,77	8,37%	\$ 18,37	8,31%	\$ 15,29	8,34%	\$ 25,12	8,29%
Mayo	2150	\$ 19,21	8,31%	\$ 17,64	8,30%	\$ 18,41	8,32%	\$ 15,35	8,37%	\$ 25,32	8,36%
Junio	2190	\$ 19,73	8,54%	\$ 17,97	8,46%	\$ 18,90	8,55%	\$ 15,47	8,44%	\$ 25,81	8,52%
Julio	2180	\$ 19,42	8,40%	\$ 17,95	8,45%	\$ 18,71	8,46%	\$ 15,43	8,42%	\$ 25,53	8,43%
Agosto	2170	\$ 19,33	8,36%	\$ 17,82	8,39%	\$ 18,58	8,40%	\$ 15,50	8,46%	\$ 25,44	8,40%
Septiembre	2160	\$ 19,30	8,35%	\$ 17,92	8,44%	\$ 18,49	8,36%	\$ 15,37	8,39%	\$ 25,26	8,34%
Octubre	2180	\$ 19,64	8,50%	\$ 17,84	8,40%	\$ 18,81	8,51%	\$ 15,56	8,49%	\$ 25,68	8,48%
Noviembre	2190	\$ 19,51	8,44%	\$ 17,89	8,42%	\$ 18,80	8,50%	\$ 15,45	8,43%	\$ 25,81	8,52%
Diciembre	2150	\$ 19,16	8,29%	\$ 17,56	8,27%	\$ 18,36	8,30%	\$ 15,17	8,27%	\$ 25,14	8,30%

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

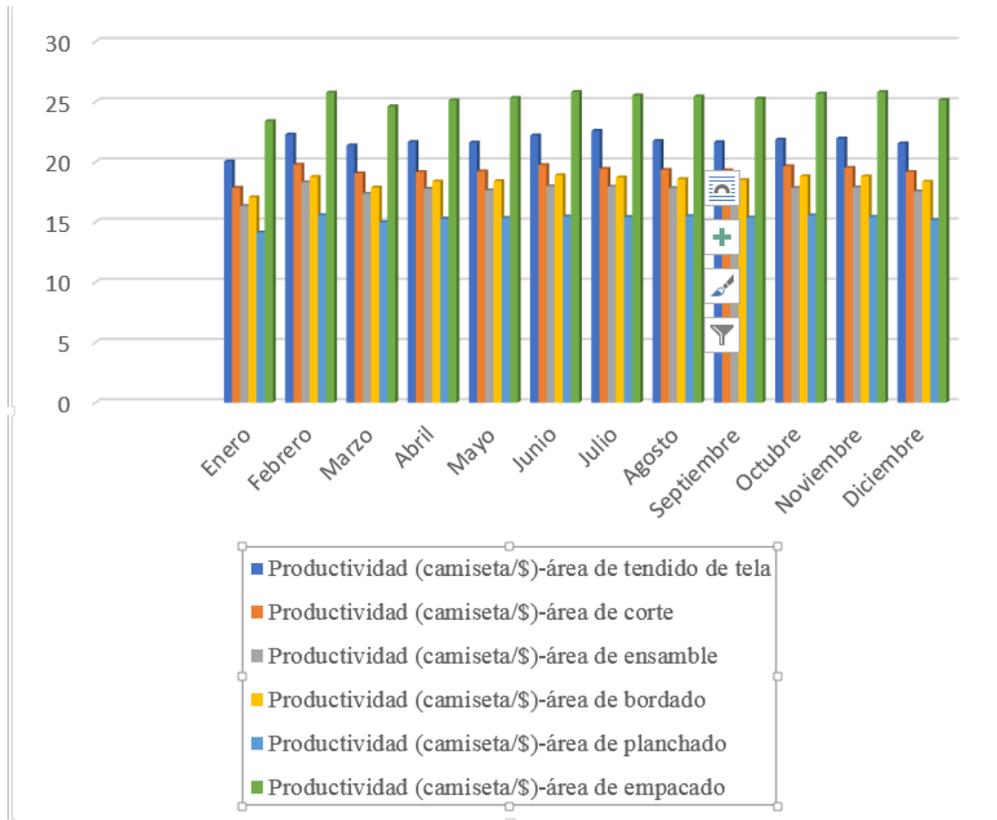


Figura 20: Productividad –otros insumos
Elaborado por: Ximena Brito del Pino

Análisis

El número de camisetas producidas en promedio durante el año 2151 camisetas T-Shirt, se observa que área más productivo es el área de empacado, \$ 1.022,94 anual por el consumo de otros insumos con un índice promedio de productividad de \$ 25.24. Además se observa el área menos productivo es área de planchado en el mes de enero.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

A través del levantamiento de procesos se identificó que los procesos necesarios con los que cuenta la asociación ASOPROTEXVIN, son: tendido de tela, corte, ensamble, bordado, planchado, empacado. Cada uno de ellos presentan diversos problemas como: desperdicios, herramientas no apropiadas, desorden. Pero se identificó que los factores más críticos que afectan la calidad de los procesos productivos son: la variación de tallas con un 35,79%, las manchas con un 31,31%, defectos de costura con un 19,60%. Los mismos que no permiten que la Asociación obtenga una buena productividad.

De acuerdo a la medición de los índices de capacidad se establece que existe una variabilidad de los procesos productivos como se puede evidenciar en las gráficas de control donde se obtuvo como resultado la consecución de los puntos, provocadas por rotación del personal, método de trabajo inapropiado, por falta de estandarización de los procesos los procesos productivos.

Se concluye que la Asociación ASOPROTEXVIN al trabajar de forma empírica presenta puntos críticos como variabilidad de tallas, las mismas que fueron determinadas a través de la utilización de las herramientas estadísticas. Por medio de las gráficas de control se determinó que existe una variabilidad en los procesos productivos, los mismos que provocan la presencia de los puntos críticos ya mencionados, la razón se debe a que no se cuenta con actividades estandarizadas.

5.2 Recomendaciones

La Asociación ASOPROTEXVIN debe realizar controles de calidad en cada uno de los procesos productivos, con la finalidad de mitigar los factores críticos identidades como son la variabilidad de tallas, manchas, variabilidad de tono, entre otros. Para que la asociación logre mejorar su productividad.

Se debe realizar mejoras a largo tiempo en cada uno de los índices calculados, ya que algunos no diagnosticaron resultados favorables a largo plazo, solo a corto plazo, debido a la cantidad de variabilidad que existen en los procesos productivos a pesar que posee una distribución normal, según los resultados del test Anderson Darling. Por medio del uso de las herramientas de calidad y el muestreo durante 2 meses, a una producción de 4200 camisetas T-Shirt, se evaluó la capacidad de los procesos productivos, donde se logró determinar que las dimensiones más propensas a tener variabilidad son el largo: y el ancho de las mismas a causa de la inestabilidad a nivel estadístico. Para lo cual fue necesario aplicar un test de normalidad de Anderson Darling en el ancho y largo de la camiseta. El mismo que dio como resultado 0.112 de probabilidad de éxito, aceptando que los procesos siguen una distribución normal.

Para lograr contrarrestar los factores críticos que afectan la calidad de los procesos productivos de la asociación ASOPROTEXVIN como son la variabilidad de tallas, manchas, variabilidad de tonos, la variabilidad de los procesos productivos a largo plazo, se recomienda estandarizar los procesos productivos de la confección de la camiseta T-Shirt.

CAPÍTULO 6

PROPUESTA

6.1 Tema

“Estandarización de los procesos productivos de la camiseta T-Shirt, para disminuir los defectos e incrementar el nivel de productividad, de la Asociación ASOPROTEXVIN”.

6.2 Datos Informativos

Investigadora: Economista Ximena Brito del Pino

Asociación: Asociación de Producción Textil Virgen de Nazaret “ASOPROTEXVIN”

Ubicación: Cantón Ambato

Tiempo de ejecución: Junio –Diciembre 2017

Ejecutores: Economista Ximena Brito del Pino

Ing. Carlos Eugenio.

6.3 Antecedentes de la propuesta

La presente propuesta se realiza en base a los problemas analizados en los capítulos anteriores, al no poseer un manual de procedimientos, que controle los factores críticos de calidad que repercuten en los procesos productivos de la Asociación ASOPROTEXVIN.

El objetivo de este trabajo es diseñar los procedimientos necesarios, con la finalidad de eliminar los problemas identificados anteriormente. Debido a que el manual describe cada uno de las actividades que debe realizar el trabajador, a través de estudios. Además cabe recalcar que no se ha realizado ningún tipo de investigación relacionada con el presente tema.

6.4 Justificación

Se propone una estandarización de los procesos productivos de la confección de la camiseta T- Shirt, porque se busca la mejor forma de ejecutar los procesos en la Asociación ASOPROTEXVIN, incluyendo las reglas, normas que se deben cumplir, especificaciones y medidas de control para obtener siempre resultados esperados, además con estos resultados se pretende disminuir los defectos y por ende mejorar la productividad de la asociación

Los estudios realizados en los capítulos anteriores, dieron como resultados, que hasta la presente fecha la Asociación ASOPROTEXVIN, ha venido realizando su trabajo de forma empírica, ya que no cuentan una estructura orgánica eficiente, funciones delegadas, actividades descritas a realizar, ya que no existe procesos estandarizados de los procesos productivos.

Por medio de la estandarización de los procesos productivos, se logrará contrarrestar las anomalías de variabilidad de tallas, manchas, variación de tonos, entre otros identificados anteriormente, logrando mejorar la calidad del producto terminado (camiseta T- Shirt).

6.5 Objetivos

6.5.1 Objetivo general

Estandarizar los procesos productivos de la camiseta T-Shirt, para disminuir los defectos e incrementar los niveles de productividad de la Asociación ASOPROTEXVIN”.

6.5.2 Objetivos específicos

- ✓ Estandarizar los procesos productivos y determinar la productividad del proceso estandarizado.
- ✓ Desarrollar una política de calidad
- ✓ Elaborar el respectivo manual de procedimientos de los procesos productivos de la confección de la camiseta T – Shirt.

- ✓ Desarrollar un manual de control de calidad (defectos, variabilidad de tallas)

6.6 Análisis de la factibilidad

Factibilidad económica

Es factible porque se disminuirá los factores críticos de la calidad como son: la variabilidad de tallas, variabilidad de tono, manchas que repercuten en los procesos productivos de la Asociación.

Factibilidad Técnica

Es factible porque se cuenta con el personal, dispuesto a colaborar con sus conocimientos técnicos, capacitaciones, competencia acorde al manual de procedimientos de los procesos productivos.

Factibilidad organizacional

Se determinará cual es la estructura organizacional que apoyen y faciliten las relaciones entre personal, sean colaboradores o gerentes, de tal forma que contribuyan en el aprovechamiento de los recursos de forma eficaz.

Factibilidad Económica

El gerente general de la Asociación ASOPROTEXVIN está dispuesto a invertir en el presente proyecto, ya que consideran que es una inversión que se recuperará a largo plazo.

6.7 Fundamentación

Estandarización de procesos productivos

La estandarización tiene el objetivo de unificar los procedimientos de las organizaciones que utilizan diferentes prácticas para el mismo proceso. Por lo tanto, es posible alcanzar la composición que no es más que la reutilización de un proceso ya establecido como un componente (o sub-proceso) de otro proceso, que a veces está en otro departamento o sector de la asociación. (Heflo, 2017)

La estandarización de procesos, según el Productivity Press Development Team (2002), se define como un proceso que implica:

- ✓ Definir el estándar
- ✓ Informar el estándar
- ✓ Establecer la adhesión al Estándar
- ✓ Propiciar una mejora continua del Standard

Las principales contribuciones de la estandarización de una empresa son:

- ✓ La reducción de pérdidas
- ✓ La formación de la cultura de la empresa
- ✓ El aumento de la transparencia
- ✓ La reducción de la variabilidad

Manual de procedimientos

Un manual de procedimientos es un instrumento administrativo que apoya el quehacer cotidiano de las diferentes áreas de una empresa.

En los manuales de procedimientos son consignados, metódicamente tanto las acciones como las operaciones que deben seguirse para llevar a cabo las funciones generales de la empresa. Además, con los manuales puede hacerse un seguimiento adecuado y secuencial de las actividades anteriormente programadas en orden lógico y en un tiempo definido. , .

Los procedimientos, en cambio, son una sucesión cronológica y secuencial de un conjunto de labores concatenadas que constituyen la manera de efectuar un trabajo dentro de un ámbito predeterminado de aplicación.

Todo procedimiento implica, además de las actividades y las tareas del personal, la determinación de los tiempos de realización, el uso de recursos materiales, tecnológicos y financieros, la aplicación de métodos de trabajo y de control para lograr un eficiente y eficaz desarrollo en las diferentes operaciones de una empresa.

Las ventajas de contar con manuales de procedimientos son:

- ✓ Auxilian en el adiestramiento y capacitación del personal.
- ✓ Auxilian en la inducción al puesto.
- ✓ Describen en forma detallada las actividades de cada puesto.
- ✓ Facilitan la interacción de las distintas áreas de la empresa.
- ✓ Indican las interrelaciones con otras áreas de trabajo.
- ✓ Permiten que el personal operativo conozca los diversos pasos que se siguen para el desarrollo de las actividades de rutina.
- ✓ Permiten una adecuada coordinación de actividades a través de un flujo eficiente de la información.
- ✓ Proporcionan la descripción de cada una de sus funciones al personal.
- ✓ Proporcionan una visión integral de la empresa al personal.
- ✓ Se establecen como referencia documental para precisar las fallas, omisiones y desempeños de los empleados involucrados en un determinado procedimiento.
- ✓ Son guías del trabajo a ejecutar.

Un sistema está basado en varios procedimientos interdependientes.

Elaboración

Para elaborar un manual de procedimientos hay que seguir los siguientes pasos:

Definir el contenido:

- ✓ Introducción.
- ✓ Objetivos.
- ✓ Áreas de aplicación.
- ✓ Responsables.

- ✓ Políticas.
- ✓ Descripción de las operaciones.
- ✓ Formatos.
- ✓ Diagramas de flujo.
- ✓ Terminología.

Recomendaciones generales de presentación de un manual de procedimientos

La presentación es muy importante, para lo cual hay que considerar:

- ✓ Logotipo.
- ✓ Nombre de la empresa.
- ✓ Lugar y fecha de elaboración.
- ✓ Responsables de la revisión y autorización.
- ✓ Índice con la relación de capítulos que forman el manual.
- ✓ Carátula, portada, índice general, introducción, parte sustancial del manual, diagramas y anexos.
- ✓ Formatos de hojas intercambiables para facilitar su revisión y actualización en tamaño carta u oficio.
- ✓ Utilizar el método de reproducción en una sola cara de las hojas.
- ✓ Utilizar separadores de divisiones para los capítulos y secciones del manual.

Revisión, aprobación, distribución e implantación

Una vez concluido el documento tiene que ser revisado para verificar que la información esté completa, que sea veraz y no tenga contradicciones.

El responsable de cada área de la empresa debe aprobar el contenido para su impresión, difusión y distribución con los ejecutivos y empleados que deben tenerlo. Para implantar el manual se requiere capacitar al personal encargado de

realizar las actividades.

6.8 Modelo operativo (FASE IV)

La estandarización de los procesos se va realizar en base a la norma ISO 9001: 2015 donde claramente se evidencia la necesidad de llevar registros, control de documentos.

El principal fundamento de los sistemas de gestión de calidad es entender las necesidades de nuestro cliente de acuerdo a los requisitos que el establezca para ofrecer ese producto. Las normas ISO 9001:2015 marca la pauta con ciertos estándares o procedimientos que aseguren no solamente cumplir sino exceder las especificaciones de nuestros clientes.

Una vez que entendemos las necesidades de nuestros clientes debemos establecer una política de calidad declarada, la cual es adecuada al propósito de la empresa, incluye el compromiso con los requisitos del cliente y proporciona un marco de referencia para establecer los objetivos de calidad.

Para la elaboración de la política de calidad de la asociación ASOPROTEXVIN se realizó una matriz que confronta las metas de la empresa y los requerimientos del cliente, con su valoración respectiva de acuerdo al nivel de importancia dado por el criterio del Gerente General. Como se muestra en la tabla de calidad.

Para el ejercicio de la matriz se determinaron 9 requisitos del cliente y 5 metas de la asociación. La dinámica de cálculo consiste en multiplicar cada valoración de los requisitos con su correspondiente valoración de metas y a su vez con el impacto de la relación entre los requisitos y las metas, sustentado en la tabla.

Tabla 28: Impacto y escala de la matriz Política de calidad

Impacto	Escala
Alto	5
Medio	3
Bajo	1

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

Tabla 29: Política de calidad

		5		4		3		2		1	
	Metas Organización	Mejorar la productividad de la asociación	Impacto	Mejorar la satisfacción al cliente	Impacto	Mejorar la tecnología de los procesos	Impacto	Disminuir los defectos	Impacto	Diversificar la línea de producción de la camiseta T-Shirt para un segmento poblacional estratificado	Impacto
9	Fiabilidad	230	5	200	5	120	5	190	5	90	3
8	Mano de obra competente	190	5	190	5	110	5	175	5	100	5
7	Seguridad	100	3	100	3	60	3	145	3	15	3
6	Conocimiento y comprensión del cliente	185	3	180	5	100	3	170	5	40	3
5	Capacidad de Respuesta	140	3	140	3	45	3	150	3	30	3
4	Profesionalidad	145	5	135	3	40	3	100	3	20	1
3	Accesibilidad	105	3	130	3	30	1	15	1	25	1
2	Comunicación	95	3	125	3	20	1	20	1	10	1
1	Cortesía	50	1	100	3	10	1	5	1	5	1

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

Como se observa en la tabla de la política de la calidad, las casillas verdes presentan una relevancia fuerte y son: Fiabilidad, mano de obra competente, conocimiento y comprensión del cliente, profesionalidad, por lo cual deben ser incorporados en la política de calidad. Por otro lado, las metas con mayor incidencia fueron: Mejora de la productividad, mejorar la satisfacción del cliente, disminuir los defectos. Con base a este análisis y a la normativa ISO 9001:2015, apartado 7.1.3 se definió la política de calidad de la asociación ASOPROTEXVIN, quedando enunciada de la siguiente forma:

“La asociación ASOPROTEXVIN como productora de camisetas T- Shirt, se compromete a garantizar la calidad constante en el producto, manteniendo mecanismos que permitan conocer con precisión las necesidades y expectativas de nuestros clientes, contando para ello con personal competente y la mejora continua, para a su vez alcanzar la satisfacción de los clientes, disminuir el los defectos (variabilidad de tallas, manchas, entre otros) y con ello elevar el nivel de productividad en la asociación”.

De la política de calidad se van a desprender los objetivos de calidad, que son las metas de calidad que se quieren alcanzar, logros que son base para una dirección eficaz, a los cuales se dirigen todos los esfuerzos. A continuación se presentan los objetivos de calidad considerados para la asociación ASOPROTEXVIN:

- ✓ Mejorar la fiabilidad de la asociación
- ✓ Mejorar la competencia del personal
- ✓ Mejorar continuamente los procesos
- ✓ Mejorar la satisfacción de los clientes
- ✓ Mejorar la productividad de la asociación.

Los objetivos derivados de la política de calidad son importantes para el logro de la mejora continua.

A continuación se presenta el despliegue estratégico de calidad, el cual relaciona la política de calidad con los objetivos de calidad, los procesos asociados, las estrategias para lograr los objetivos, los indicadores con su ecuación, la meta, frecuencia y responsable de la medición

Tabla 30: Matriz de planificación Estratégica de calidad- Asociación ASOPROTEXVIN

	MATRIZ DE PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE CALIDAD		Versión:01 Fecha: 20/02/2018 Página: 1 de 1
	MPA-01		

Política de calidad	Objetivo de calidad	Proceso	Estrategias	Indicadores	Descripción indicador	Ecuación de cálculo	Meta	Frecuencia de revisión	Responsable
La Asociación ASOPROTEXVIN como productora de camisetas T – Shirt, se compromete a garantizar la calidad constante el producto manteniendo mecanismos que permitan conocer con precisión las necesidades y expectativas de los clientes, contando para ello con personal competente y la mejora continua, para su vez alcanzar la satisfacción de los clientes, disminuir ellos defectos (variabilidad de tallas, manchas, entre otros y con ello elevar el nivel de productividad de la asociación.	Mejorar la fiabilidad de la asociación	Gestión de la planeación	Controlar las horas hombre en el proceso	Nivel del cumplimiento del cronograma de actividades	Mide la proporción de actividades realizadas sobre las planificadas	$100 * \frac{\text{efectuados Ok}}{\text{programadas}}$	95%	Diaria	Jefe de Producción
		Gestión de la fabricación	Realizar inspecciones rigurosas de las variables de control	Nivel de producto conforme	porcentaje de productos O.K	$100 * \frac{\text{productos Ok}}{\text{productos fabricados}}$	90%	Diaria	Jefe control de calidad
	Mejorar la competencia del personal	Gestión administrativa	Realizar programa de capacitaciones y evaluaciones al personal	Nivel de desempeño del personal	Mide el porcentaje de desempeño del personal de trabajo con respecto a sus funciones y responsabilidades	$100 * \frac{\text{trabajadores} \geq 7}{\text{productos fabricados}}$ Inaceptable <7; Aceptable >=7	85%	Semestral	Gerente
	Mejorar continuamente los procesos	Gestión administrativa	Entrenamiento y capacitación de las actividades	Nivel de eficacia del Sistema	Mide el grado de cumplimiento de las metas	$100 * \frac{\text{indicador cumple meta}}{\text{indicadores evaluados}}$	90%	Semestral	Recursos humanos
		Gestión de Calidad	Implementar acciones de mejora PHVA	Índice de eficacia de las acciones desarrolladas	Mide el nivel de eficacia de las acciones desarrolladas para mejorar el proceso	$100 * \frac{\text{Accion eficaz}}{\text{Acciones realizadas}}$	95%	Trimestral	Producción
	Mejorar la satisfacción de los clientes	Gestión Ventas	Atender oportunamente los requerimientos del cliente	Nivel de satisfacción del cliente	Mide el porcentaje de los clientes satisfechos	$100 * \frac{\text{clientes insatisfechos}}{\text{clientes encuestados}}$	90%	Semestral	Administrador
	Mejorar la productividad de la Asociación	Gestión de compras	Actualización de proveedores y precios	Nivel de desempeño proveedores	Mide el porcentaje de proveedores que cumplen con los requerimientos	$100 * \frac{\text{proveedores} \geq 7}{\text{proveedores evaluados}}$ Inaceptable <7; Aceptable >=7	90%	Trimestral	Administrador
		Gestión de Calidad	Seguir procedimientos	Nivel de defectos	Mide el porcentaje de productos defectuosos	$100 * \frac{\text{Productos defectuosos}}{\text{Productos conformes}}$	95%	Semanal	Producción

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

Para alcanzar los objetivos de calidad es necesario determinar los procesos y las responsabilidades. La aplicación de un sistema de procesos dentro de la asociación ASOPROTEXVIN, junto con la identificación e interacciones de estos procesos, así como su gestión para producir el resultado deseado, puede denominarse como enfoque por procesos. Una ventaja del enfoque por procesos es el control continuo que proporciona sobre los vínculos entre los procesos individuales dentro del sistema de procesos, así como sobre su combinación e interacción. A continuación se visualiza el mapa de proceso propuesto para la asociación ASOPROTEXVIN.

Mapa de procesos

La orientación hacia los procesos, forma parte de la nueva cultura empresarial de las organizaciones fundamentada en la satisfacción de los clientes. Un mapa de procesos se interpreta como un modelo que se representan e identifican los procesos de la organización y que componen el Sistema de gestión de calidad, partiendo desde las necesidades del cliente hasta su satisfacción. En el mapa de proceso se visualiza cuáles son los procesos estratégicos, los procesos claves y los procesos de apoyo.

Procesos estratégicos: Los procesos estratégicos de la Asociación ASOPROTEXVIN están relacionados con el Planear de acuerdo al ciclo PHVA y lo componen la Gestión Gerencial.

Procesos operativos: Los procesos operativos de la Asociación ASOPROTEXVIN están relacionados con el Hacer de acuerdo al ciclo PHVA y lo componen cuatro procesos, el Proceso Gestión Comercial y Ventas, el Proceso de Gestión de Planeación, el proceso de Gestión de Fabricación y el Proceso de Gestión de Instalación y Entrega..

Procesos operativos: Incluyen todos aquellos procesos para la provisión de los recursos que son necesarios en los procesos estratégicos, misionales y de medición, análisis y mejora. Gestión Humana: Gestionar de manera integral y efectiva el Talento Humano en función de la misión y la visión institucional.

Mapa de proceso

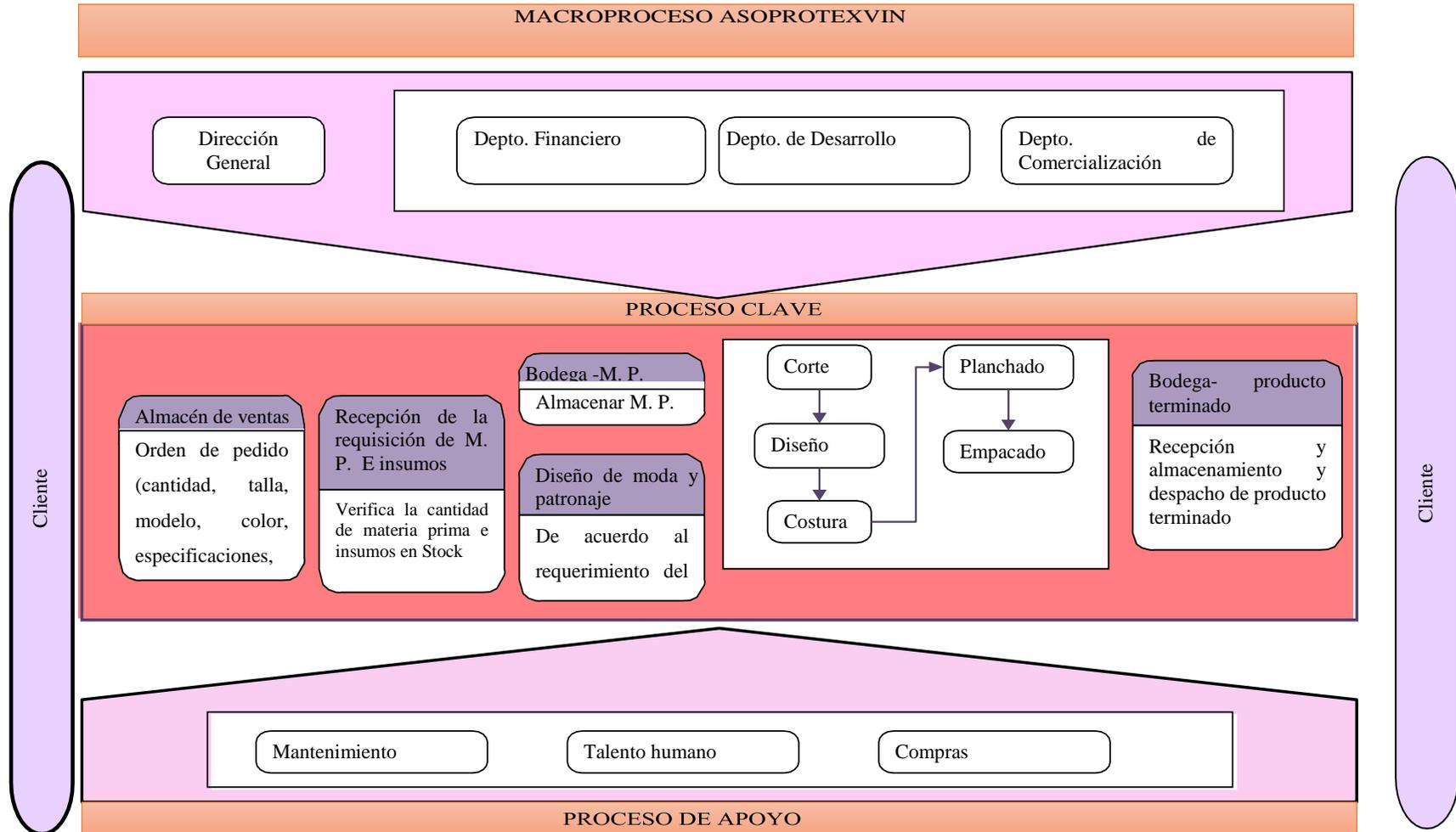


Figura 21: Mapa de Proceso propuesto
Elaborado: Ximena Brito del Pino

Un organigrama constituye un elemento necesario para la disposición sistemática de las áreas de control en la asociación ASOPROTEXVIN. A continuación se presenta el organigrama propuesto para la asociación

El organigrama, describe como debería estar conformado la asociación ASOPROTEXVIN

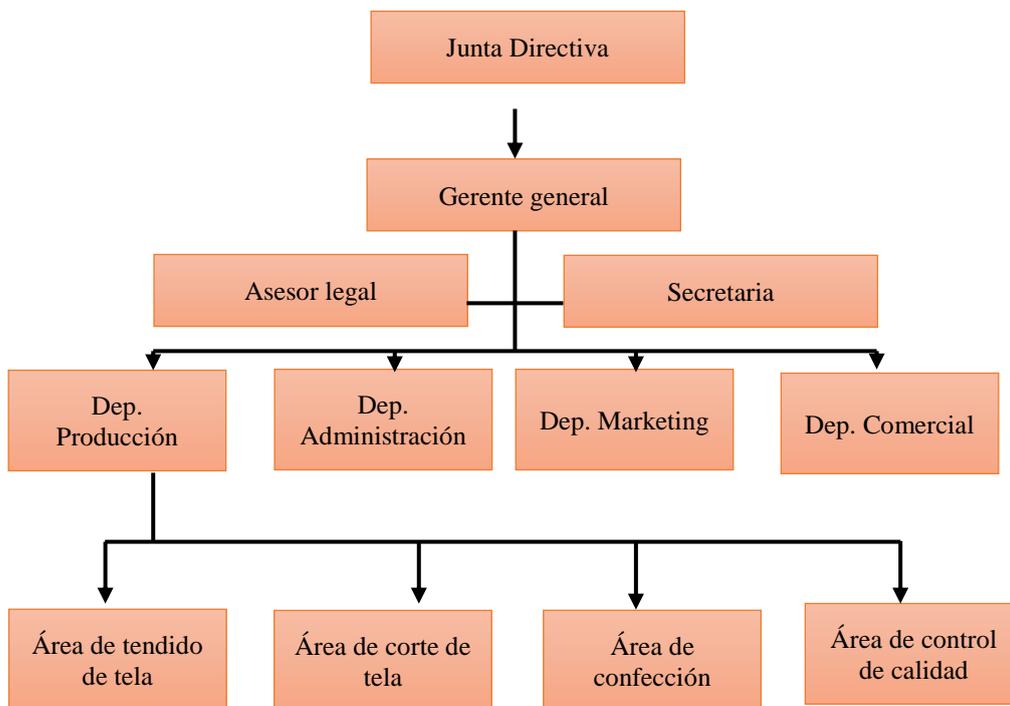


Figura 22: Organigrama – propuesto
Elaborado por: Ximena Brito del Pino

6.8.1 valores empresariales

Cada uno del personal brindara a los clientes honradez durante y después de la fabricación de la camiseta T-Shirt a través de:

- ✓ Calidad humana
- ✓ Profesionalismo
- ✓ Búsqueda constante de mejora continua
- ✓ Respeto hacia el cliente
- ✓ Trabajo en equipo

6.8.2 Políticas

- ✓ Horario definido de entrada y salida
- ✓ Acatar la programación de la producción
- ✓ Capacitación constante
- ✓ La asociación paga el 50% de la capacitación
- ✓ Descuentos especiales a clientes potenciales.

En el área control de calidad, se ha sugerido que sea una persona responsable, con experiencia y título de tercer nivel, para que el proceso productivo siempre tenga buenos resultados, para ello se ha sugerido calificar a la persona para ese puesto según perfil de puesto, como se detalla en la siguiente figura.

	Perfil de puesto
--	-------------------------

1. Nombre del puesto

Supervisor de calidad –Encargado de calidad

2. Funciones

- ✓ Analizar e interpretar la información pertinente (como proyectos, manuales, etc.) para determinar las especificaciones.
- ✓ Llevar a cabo las inspecciones requeridas, pruebas o mediciones de los materiales, productos o instalaciones, y comprobar si se cumplen las especificaciones.
- ✓ Calificar los productos inspeccionados con detalles como por ejemplo clase y estado del rechazo.
- ✓ Observar y monitorizar las operaciones y las herramientas de producción para garantizar el cumplimiento de las especificaciones.
- ✓ Determinar la causa de los problemas o los defectos.
- ✓ Registrar la información de la prueba o la inspección, como por ejemplo el

peso, la temperatura, la clase o el contenido de humedad, y las cantidades inspeccionadas o calificadas.

- ✓ Informar a los supervisores o a otro personal de producción de los problemas o defectos, y ayudar en la identificación y la corrección de estos problemas o defectos.
- ✓ Formar y asistir a los operadores para que lleven a cabo sus funciones de control de calidad.
- ✓ Participar en la organización del proceso de producción (p.ej., proponer cambios que puedan mejorar el proceso, participar en el diseño del sistema de calidad).
- ✓ Analizar los datos de la prueba y calcular las mediciones estadísticas según sea necesario para determinar los resultados de la prueba.
- ✓ Recopilar los informes de inspección y de pruebas.

3. Requerimientos Académicos

- ✓ Formación Universitaria. Preferiblemente orientado a calidad, industrial, mecánica, eléctrica o similar.
- ✓ Indispensable experiencia en fábricas o plantas de producción en un puesto similar.
- ✓ Dominio de herramientas informáticas.
- ✓ Experiencia en la administración y el manejo de equipos de medición.
- ✓ Nivel medio de inglés.

Una vez identificados los procesos y estructurado el mapa de procesos, se describe y determina las características de los procesos, es decir, la secuencia e interacción, los criterios y métodos para realizar el seguimiento y medición para alcanzar resultados planificados y la mejora continua. Para ello se utilizó una matriz de caracterización, la cual desagrega cada proceso en sus elementos fundamentales.

A continuación se visualiza el desarrollo de la Caracterización de los procesos.

Tabla 31. Caracterización del proceso tendido de tela

		CARACTERIZACIÓN TENDIDO DE TELA				Version:		
						Fecha: Febrero 2018		
						Página: 1		
Objetivo del Proceso		Responsable del Proceso	Alcance	Directriz Política		Seguimiento	Medición	
Tender la tela		Jefe de Producción	Recepción Materia Prima/tendido de tela	Evitar desperdicio de materia Prima		# de inspecciones	Rollos de tela de calidad	
Proceso Proveedor	Entradas Proceso	Actividades (PHVA)	Responsable	Salidas de Proceso	Proceso Cliente	Variables de control	Registro	
Materia Prima (Compras)	Tela	Planear		Tela tendido	Corte de tela	Defectos, manchas, tonos de tela programadas en tendido de tela	Plan de producción	
		Planificar número de tendido de telas	Jefe de Producción				Control de tendido de tela	
		Hacer					Supervisor de calidad	Registro de tendido de tela
		Tender la tela aplicando método de 4 puntos	Tendedores de tela					
		Verificar					Supervisor de producción	Requerimientos del cliente
Verificar que la tela no tenga anomalías, y que este bien el proceso de tendido de tela								
Actuar		Tomar acciones para evitar procesos inconformes		Requisitos				
Documentos de referencia		Recursos		Cliente	Normal ISO 9001:2015	Legales	Organización	
Manual de procedimientos		Maquinaria/recursos humanos / económico	Área de tendido de tela	Plan de producción	de Revisar apartado 7	Reglamento interno		
Elaboro: Economista Ximena Brito del Pino		Reviso: Ing. Carlos Eugenio		Aprobó:				
Cargo:		Cargo:		Cargo:				

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

Tabla 32: Caracterización del proceso corte de tela

		CARACTERIZACIÓN COTE DE TELA				Versión:	
						Fecha: Febrero 2018	
						Pagina: 1	
Objetivo del Proceso		Responsable del Proceso	Alcance	Directriz Política		Seguimiento	Medicion
Tejer la Tela Toalla		Jefe de Producción	Desde Tendido de tela/Corte	Disminuir los defectos		corte de tela	Unidades cortadas
Proceso Proveedor	Entradas Proceso	Actividades (PHVA)	Responsable	Salidas de Proceso	Proceso Cliente	Variables de control	Registro
Tendido de tela	Tela tendida	Planear		Tela cortada	Ensamblado	Medidas de corte	Plan de producción
		Planificar lote de camisas T-S por tallas	Jefe de Producción				
		Hacer					
		Realizar el patrón de corte y posteriormente cortar	Cortadores				
		Verificar					
		Verificar la medidas de las tallas	Supervisor de calidad				
Actuar		Supervisor de producción					
Tomar acciones para evitar cortes de diferentes medidas							Requerimientos del cliente
Documentos de referencia		Recursos		Requisitos			
		Ambiente de Trabajo	Infraestructura	Cliente	Norma ISO 9001:2015	Legales	Organización
Manual de procedimientos		Maquinaria/recursos humanos / económico	Área de corte de tela	Plan de producción	Revisar apartado 7	Reglamento interno	
Elaboro: Economista Ximena Brito del Pino		Reviso: Ing. Carlos Eugenio					
Cargo:		Cargo:		Cargo:			

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

Tabla 33: Caracterización del proceso Ensamblado

		CARACTERIZACIÓN COTE DE TELA				Versión:	
						Fecha: Febrero 2018	
						Pagina: 1	
Objetivo del Proceso		Responsable del Proceso	Alcance	Directriz Política		Seguimiento	Medicion
Tejer la Tela Toalla		Jefe de Producción	Desde Tendido de tela/Corte	Disminuir los defectos		corte de tela	Unidades cortadas
Proceso Proveedor	Entradas Proceso	Actividades (PHVA)	Responsable	Salidas de Proceso	Proceso Cliente	Variables de control	Registro
Corte de tela	Tela cortada	Planear		Tela ensamblada	Bordado/estampado	Variabilidad de tallas, tonos, manchas	Plan de producción
		Disminución de variabilidad de tallas, disminución de manchas	Jefe de Producción				
		Hacer					
		Ensamblar la tela cortada	Ensambladores				
		Verificar					
		Que no exista defectos	Supervisor de calidad				
Actuar		Supervisor de producción	Requerimientos del cliente				
Tomar acciones para evitarla variabilidad de tallas, manchas, tonos diferentes							
Documentos de referencia		Recursos		Requisitos			
		Ambiente de Trabajo	Infraestructura	Cliente	Norma ISO 9001:2015	Legales	Organización
Manual de procedimientos		Maquinaria/recursos humanos / económico		Área de ensamblado de tela	Plan de producción	Revisar apartado 7	Reglamento interno
Elaboro: Economista Ximena Brito del Pino		Reviso: Ing. Carlos Eugenio					
Cargo:		Cargo:		Cargo:			

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

Tabla 34: Caracterización del proceso bordado/estampado

		CARACTERIZACIÓN COTE DE TELA				Versión:		
						Fecha: Febrero 2018		
						Página: 1		
Objetivo del Proceso		Responsable del Proceso	Alcance	Directriz Política		Seguimiento	Medición	
Tejer la Tela Toalla		Jefe de Producción	Desde Tendido de tela/Corte	Disminuir los defectos		corte de tela	Unidades cortadas	
Proceso Proveedor	Entradas Proceso	Actividades (PHVA)	Responsable	Salidas de Proceso	Proceso Cliente	Variables de control	Registro	
Ensamblado de tela	Estampado/bordado de tela	Planear		Tela ensamblada con estampados/bordados	Planchado	Que no exista manchas	Plan de producción	
		Bordes y estampados según la orden de pedidos	Jefe de Producción				Control de estampado/bordado	
		Hacer					Cortadores	Registro de estampado/bordado
		Realizar el estampado y bordado	Supervisor de calidad				Requerimientos del cliente	
		Verificar					Supervisor de calidad	
		Tiempo de estampado, calidad del estampado	Supervisor de producción					
Actuar		Supervisor de producción						
Tomar acciones para evitar estampados, bordados defectuosos (manchas)								
Documentos de referencia		Recursos		Requisitos				
		Ambiente de Trabajo	Infraestructura	Cliente	Norma ISO 9001:2015	Legales	Organización	
Manual de procedimientos		Maquinaria/recursos humanos / económico	Área estampado/bordado	Plan de producción	Revisar apartado 7	Reglamento interno		
Elaboro: Economista Ximena Brito del Pino		Reviso: Ing. Carlos Eugenio						
Cargo:		Cargo:		Cargo:				

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

Tabla 35: Caracterización del proceso planchado

		CARACTERIZACIÓN COTE DE TELA				Versión:		
						Fecha: Febrero 2018		
						Pagina: 1		
Objetivo del Proceso		Responsable del Proceso	Alcance	Directriz Política		Seguimiento	Medición	
Tejer la Tela Toalla		Jefe de Producción	Desde Tendido de tela/Corte	Disminuir los defectos		corte de tela	Unidades cortadas	
Proceso Proveedor	Entradas Proceso	Actividades (PHVA)	Responsable	Salidas de Proceso	Proceso Cliente	Variables de control	Registro	
Bordado/estapado	Planchado	Planear		Camiseta T- Shirt Planchado	Empacado	Calidad de planchado	Plan de producción	
		Planificar la forma de planchar los lotes de producción	Jefe de Producción				Control de arrugas	
		Hacer					Supervisor de calidad	Registro de planchado de camiseta T-Shirt
		Realizar el planchado de todas las partes	Cortadores					
		Verificar						
		La calidad del planchado (arrugas)	Supervisor de calidad				Registro de planchado de camiseta T-Shirt	
Actuar		Supervisor de producción	Requerimientos del cliente					
Tomar acciones para evitar inconformidades		Supervisor de producción						
Documentos de referencia		Recursos		Requisitos				
		Ambiente de Trabajo	Infraestructura	Cliente	Norma ISO 9001:20015	Legales	Organización	
Manual de procedimientos		Maquinaria/recursos humanos / económico	Área de planchado	Plan de producción	Revisar apartado 7	Reglamento interno		
Elaboro: Economista Ximena Brito del Pino		Reviso: Ing. Carlos Eugenio						
Cargo:		Cargo:		Cargo:				

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

Tabla 36: Caracterización del proceso empacado

		CARACTERIZACIÓN COTE DE TELA				Versión:	
						Fecha: Febrero 2018	
						Pagina: 1	
Objetivo del Proceso		Responsable del Proceso	Alcance	Directriz Política		Seguimiento	Medición
Tejer la Tela Toalla		Jefe de Producción	Desde Tendido de tela/Corte	Disminuir los defectos		corte de tela	Unidades cortadas
Proceso Proveedor	Entradas Proceso	Actividades (PHVA)	Responsable	Salidas de Proceso	Proceso Cliente	Variables de control	Registro
Camiseta T-Shirt planchada	Empacado	Planear		Camiseta T-Shirt Almacenada	Empacar	Medidas requerimiento de la elaboración de la camiseta	Plan de producción
		Planificar como empacar la producción	Jefe de Producción				
		Hacer					
		Realizar dobles, colocación de tallas. Cortar hilos sobrantes Limpiar manchas Separar los productos no conformes	Cortadores				
		Verificar					
		Que no existan defectos	Supervisor de calidad				
		Actuar					
Tomar acciones para evitar defectos, reproceso, productos no conformes	Supervisor de producción						
Documentos de referencia		Recursos		Requisitos			
		Ambiente de Trabajo	Infraestructura	Cliente	Norma ISO 9001:2015	Legales	Organización
Manual de procedimientos		Maquinaria/recursos humanos / económico	Área de empacado	Plan de producción	Revisar apartado 7	Reglamento interno	
Elaboro: Economista Ximena Brito del Pino		Reviso: Ing. Carlos Eugenio					
Cargo:		Cargo:		Cargo:			

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

MANUALES DE PROCEDIMIENTOS

Una vez evaluado el plan piloto e identificar oportunidades de mejoras en la reducción de la variabilidad de tallas y métodos de trabajo, se diseñó y se elaboró manuales de los diferentes procedimientos para la confección de la camiseta T-Shirt, considerados por la Asociación ASOPROTEXVIN, para lograr una confección con parámetros de calidad referentes a las variables analizadas, los mismo que se describen brevemente a continuación.

Manual de procedimientos para el tendido de tela

Para realizar apropiadamente las actividades pertinentes al proceso tendido de tela, se desarrolló un manual de procedimientos. Ver manual de procedimiento para tendido de tela

Manual de procedimientos para el corte de tela

Se desarrolló un manual de procedimientos para el proceso de corte de tela con estándares de calidad, el mismo que permitió establecer métodos apropiados de como cortar, los patrones de las partes de la camiseta T-Shirt.. Ver manual de procedimiento para corte de tela.

Manual de procedimientos para la confección de las camisetas T. Shirt

Se diseñó un manual de procedimientos para el proceso de confección de la camiseta T-Shirt, donde se describen las especificaciones y las tolerancias para obtener una camiseta de buena calidad. Ver manual de procedimiento para confección de tela

Manual de control de calidad para el proceso de confección de camisetas T-Shirt

Se desarrolló un manual de procedimientos de control de calidad, para contrarrestar los factores críticos identificados anteriormente como es: la variabilidad de tallas, la viabilidad de tonos, las manchas, entre otros. Los mismos que se detallan en el manual de procedimientos de calidad.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL TENDIDO DE TELA	Código: MP-ASO-01
		Versión: 1.
		Página:

1. OBJETIVO:

El objetivo de este procedimiento es realizar acciones encaminadas a un apropiado tendido de tela, ya que es el punto de partida para el corte de piezas, ya que si se requiere un buen corte es primordial tener primero un tendido de tela apropiado, por lo cual se deben describir los procedimientos apropiados para dicho proceso.

2. ALCANCE

Este procedimiento tiene un alcance de toda el área de tendido de tela.

3. DEFINICIONES

Para el desarrollo del presente proyecto se requirió de las siguientes definiciones y abreviaturas.

Tabla 37: Definiciones y Abreviaturas

Abreviación	Significado	Definición
AQL	Nivel aceptable de calidad o Acceptable Quality Level.	Máximo porcentaje defectuoso o el número máximo de defectos en 100 unidades, que para los fines de la inspección por muestreo, de por resultado la aceptación de los lotes sometidos a auditoria.
Nap	Indicador de dirección	Indica la dirección en que va tendida la tela

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL TENDIDO DE TELA	Código: MP-ASO-01
		Versión: 1.
		Página:

Continúa

Termino	Definición
Tolerancias	Es el rango de la medida permitida, es decir, un valor por encima o por debajo de cierta medida.
Empalmes	Son los puntos donde se debe cortar la sección completa de tela, para eliminar los defectos encontrados, y así sólo utilizar la que se encuentre en óptimas condiciones, para producir prendas de calidad.
Divisiones	Son los puntos en que se permite realizar cambio de rollo, ya que en ellos existe la separación de talla.
Tendido	Es la operación de tender lienzos de tela.
Serapiar	Es la operación de preparar mesa colocando papel kraft y encima el marker, para marcar divisiones, empalmes y datos generales, dejando la mesa de trabajo lista para tender la tela.

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

4. REFERENCIAS

Las referencias necesarias para el presente procedimiento son:

- ✓ Norma de confección

5. RESPONSABLES

- ✓ **Jefe tendido**

Inspeccionar la calidad de la tela

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL TENDIDO DE TELA	Código: MP-ASO-01
		Versión: 1.
		Página:

✓ **Tendedor**

Verificar el empalmes y tendido.

Verificar los empalmes.

Verificar el ancho del tendido.

Verificar la tensión de la tela.

Verificar que no existan torceduras.

✓ **Ayudante de tendido**

Contar los lienzos

6. POLÍTICAS

✓ Los registros creados serán aprobados y revisados por la dirección y podrán ser utilizados por el personal delegado del proceso.

✓ Verificar que se cumpla a cabalidad este manual de procedimientos, será responsabilidad de la gerencia general, jefe de producción y de cada uno de los trabajadores de la Asociación ASOPTROTEXVIN.

✓ Implementar el presente manual, con la finalidad de mejorar la calidad del proceso de tendido de tela.

✓ Llevar la verificación realizada conforme a la ficha de tendido diseñada en los registros y documentos relacionados.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL TENDIDO DE TELA	Código: MP-ASO-01
		Versión: 1.
		Página:

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Inspección de tela

Para realizar una inspección apropiada se debe utilizar la tabla de los cuatro puntos, tanto para telas planas como para circulares, el responsable es el jefe de tendido.

Tabla 38: Cuatro puntos

Defectos Verticales (Longitudinales o al largo de rollo)		Defectos Horizontales (transversales o al ancho del rollo)	
Tamaño del Defecto	Puntos	Tamaño del Defecto	Puntos
De 0,10 - 8,00 cm	1	De 0,10 a 8,00 cm	1
De 8,10 - 15,00 cm	2	De 8,10 a 15,00 cm	2
De 15,10 - 23,00 cm	3	De 15,10 a 23,00 cm	3
De 23,10 - 92,00 cm	4	Más de 23,10 a todo el ancho	4

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

En el caso que las telas compradas pertenezcan a varios proveedores, se realizará una revisión del 100% del lote, a través de esta medida se logrará obtener un producto de primera calidad, en la siguiente tabla se detalla las medidas en las que se realizará las inspecciones.

Tabla 39: Medidas a Inspeccionar

Telas tejidas (planas) yardas/metros	Porcentaje a Inspeccionar
Menos de 2.000 yardas (1.800 metros)	Un rollo o 10% (lo que sea mayor)
2.001 A 20.000 yardas (1.801 – 18.000 metros)	Inspeccionar el 10 %
20.000 a 50.000 yardas (18.001 – 46.000 metros)	Inspeccionar el 5%
Más de 50.001 yardas 46.001 metros	Inspeccionar el 3 %
Telas tejidas (tejido circular) yardas/metros	Porcentaje a Inspeccionar
Menos de 2.000 yardas (1.800 metros)	Un rollo o 10% (lo que sea mayor)
2.001 A 5.000 yardas (1.801 – 4.600 metros)	Inspeccionar el 10 %
5.001 a 20.000 yardas (4.601 – 18.000 metros)	Inspeccionar el 5%
Más de 20.001 yardas 18.001 metros	Inspeccionar el 3 %

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL TENDIDO DE TELA	Código: MP-ASO-01
		Versión: 1.
		Página:

Verificación de empalmes y tendido

La dirección de la tela debe ser consistente a lo largo de todo el tendido, la tela tendida debe estar lisos, es decir sin aglomeramientos sin que haya dobleces; además el tendido de la tela debe tener una tolerancia adicional de 4 cm. a 6 cm como máximo, en el largo del trazo, el filo de la tela tiene que estar alineado verticalmente, en el caso de existir defectos en la tela, se retirará en el momento de tender, la persona encargada de realizar todas las actividades pertinentes en la verificación de empalmes y tendido es el tendedor.

Posición del trazo

El inspector de tendido verificará que el trazo se coloque paralelamente sobre la orilla de tendido, para que todas las piezas sean cortadas completamente.

Observación de variaciones de tonalidad

El inspector de tendido se encargará de seleccionar los rollos de tela que se usaran para la confección de la camiseta, deberá verificar la tonalidad a través del corte de un pedazo de tela y comparar con el reto de rollos.

Trazos

El inspector de tendido se encarga de visualizar que el trazo, no tenga arrugas, tenga partes sobrepuestas o dañado.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL TENDIDO DE TELA	Código: MP-ASO-01
		Versión: 1.
		Página:

Empalmes

El operador encargado de realizar la actividad, será el encargado de verificar que los dos lados de los empalmes sobrepasen las marcas realizadas en la mesa, por lo mínimo media yarda.

Anchos del tendido

Una vez concluido el tendido de tela, el tendedor tiene la obligación de verificar que ambas orillas sobrepasen el ancho del trazo.

Tensión

La tensión se produce en el trascurso del tendido donde se verifica si la tela está bien extendida, tensionada.

Torceduras

Se verificará visualmente que la una orilla del tendido se encuentre paralelamente a la orilla de mesa.

Conteo

Se verificará el número de lienzos en el tendido de tela, antes de proceder a cortar, además de contar los lienzos en ambos extremos del tendido, no debe existir ninguna tolerancia.

En el caso que no se encuentren completamente los lienzos se avisará al jefe de producción de forma inmediata, para sus respectivos procedimientos.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL TENDIDO DE TELA	Código: MP-ASO-01
		Versión: 1.
		Página:

Medidas de seguridad – tendido de tela

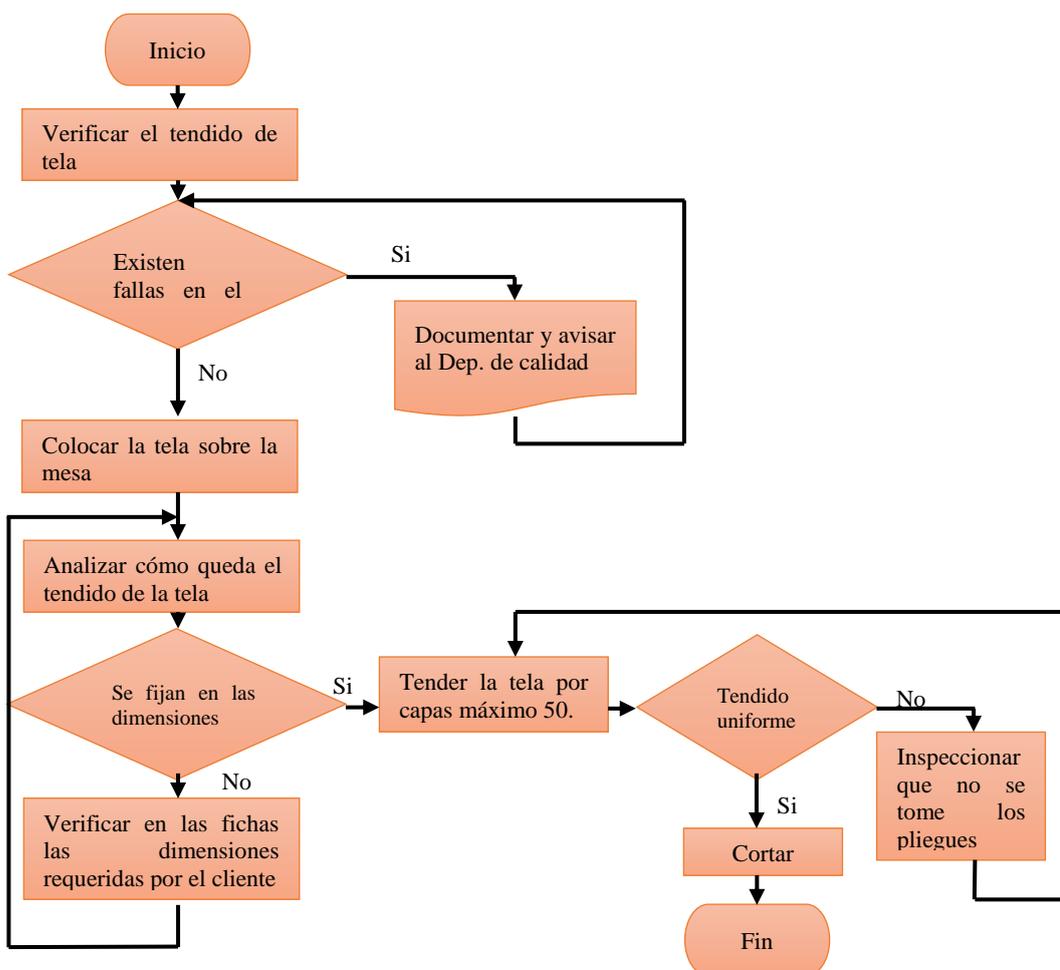
Las medidas que se deben tomaren el proceso de tela, cada uno de los operarios a cargos de dicha actividad son:

- ✓ Área abierta, limpia y seca.
- ✓ Temperatura y humedad controlada, en este caso la temperatura apropiada para trabajar está comprendido entre el rango de 68° F y 80° F (20° C – 28° C).
- ✓ La inspección debe ser realizada a una distancia de 60 a 120 cm, facilitando así una visión completa de todo el ancho de la tela.
- ✓ La iluminación apropiada recomendada es: tener un mínimo de 1075 lux (100 luces).
- ✓ Verificar que los trabajadores estén con la ropa de trabajo apropiado.
- ✓ Ningún trabajador deberá utilizar ningún tipo de pulseras, brazaletes, para evitar rupturas, entre otros.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL TENDIDO DE TELA	Código: MP-ASO-01
		Versión: 1.
		Página:

8. Diagrama de flujo



Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL TENDIDO DE TELA	Código: MP-ASO-01
		Versión: 1.
		Página:

9. REGISTROS

		Verificación - control de calidad Proceso - tendido						Reg. - 01
Responsable:						Fecha:		
Recibido de:						Dirigido a:		
Día	# Tendido	Peso de tela	Posición del trazo	Orillas laterales	Tensión	# capas	Defectos de tela	Empalmes realizados
OBSERVACIONES								
FIRMA:					FIRMA:			
JEFE DE PRODUCCIÓN					TENEDOR			

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL CORTE DE TELA	Código: MP-ASO-02
		Versión: 1.
		Página:

1. OBJETIVO

Desarrollar un Manual de procedimientos para realizar apropiadamente el corte de la las piezas simétricas de la tela que se usara en la elaboración de las camisetas T-Shirt.

2. ALCANCE

Este procedimiento comprende todas las actividades pertinentes al área de corte.

3. DEFINICIONES

Tabla 40: Definiciones y Abreviaturas – Corte

Significado	Definición
Corte Manual	Corte de patrón de forma individual, es decir cortado con tijera.
Corte Industrial	Corte de patrones en capas de tela, es decir cortado con la ayuda de la máquina cortadora.
Marcado	Actividad que consiste en señalar donde va la costura.
Margen	Filo u orilla de una cosa. De tal forma que se interpreta como un espacio que se deja después de la costura.

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

4. REFERENCIAS

Las referencias pertinentes que utiliza el procedimiento de corte son:

- ✓ Normas de confección y manuales de calidad

5. RESPONSABLES

- ✓ **Inspector del área de corte**

Inspeccionar la forma de colocación de tela – marcar márgenes de costura

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL CORTE DE TELA	Código: MP-ASO-02
		Versión: 1.
		Página:

✓ **Cortador**

Colocar los patrones sobre la tela

Fijar los patrones sobre la tela

Marcar márgenes para costura

Marcar líneas de costura para cada pieza

6. POLÍTICAS

- ✓ La gerencia, el jefe de producción y los trabajadores deben verificar que se cumpla y que se ejecute lo descrito en este manual de procedimientos.
- ✓ Implementar el presente manual al proceso de corte para mejorar cada una de las actividades realizadas en este proceso.
- ✓ Llevar la verificación acorde a la ficha de corte presentada en los registros

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Colocación de la tela

Para empezar a cortar la tela, se colocará la tela revés.

Al cortar la tela de forma manual, la tela se coloca doblada, mientras que cuando el corte es industrial a través de una maquina vertical, se hace tendidos por capas, una vez concluido los cortes, los bordes de la tela deben estar cortados limpiamente, sin mostrar protuberancias, además no deben cortar piezas en el dobléz o borde de la tela.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL CORTE DE TELA	Código: MP-ASO-02
		Versión: 1.
		Página:

Finalmente se anotará el largo del tendido de la tela, tomando la medida de extremo a extremo, si la diferencia entre el tizado y el tendido es mayor a 4centímetros el jefe de corte aprobará el tendido antes de proceder a cortar.

Colocación de los patrones sobre la tela según modelo y prenda

El cortador debe inspeccionar que la línea de corte deberá sobreponer a la línea del trazo, los piquetes realizados no deberán exceder de una profundidad mayor a 1/8 pulgadas; se contará cada una de las piezas que se encuentren dibujadas en el trazo y se comparará con el número de piezas de una camiseta T- Shirt, multiplicada por la proporción de la orden de corte, se cerciorara que todas las piezas que conforman la camiseta T- Shirt, se encuentren dibujadas en la misma dirección, se inspeccionará que los empalmes del tizado, concuerden con los marcados en la mesa de tendido de tela, revisar el corte realizado frente a la línea del trazo que no haya una desviación mayor a 1/8pulgadas, pero si no fuera el caso debe ser aprobado por el jefe de corte.

Fijados de los patrones sobre la tela

Se fijaran los patrones sobre la tela de dos formas.

La primera forma será cuando los patrones sean individuales fijados con alfileres y se acomodará de la manera más económica, en el caso de realizar el corte en la maquina industrial, se precisará los patrones y se utilizarán prensas para fijar los patrones sobre la tela, con la finalidad que no se muevan las capas

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL CORTE DE TELA	Código: MP-ASO-02
		Versión: 1.
		Página:

Marcado de márgenes para costura según modelo y prenda

En el corte individual, se marcará los márgenes con papel de costura, en el rodo se dejará un margen de costura de 2 a 3 cm, mientras que en las partes de bocamanga y escote de boca se dará 1 cm de costura.

En el caso del corte industrial en los patrones se incluirá un margen de costura entre un rango de 1 a 1.5 cm en todo el contorno, menos en las partes que poseen ruedo, donde será 3cm del margen, cada una de estas actividades estará a cargo del inspector y del cortador.

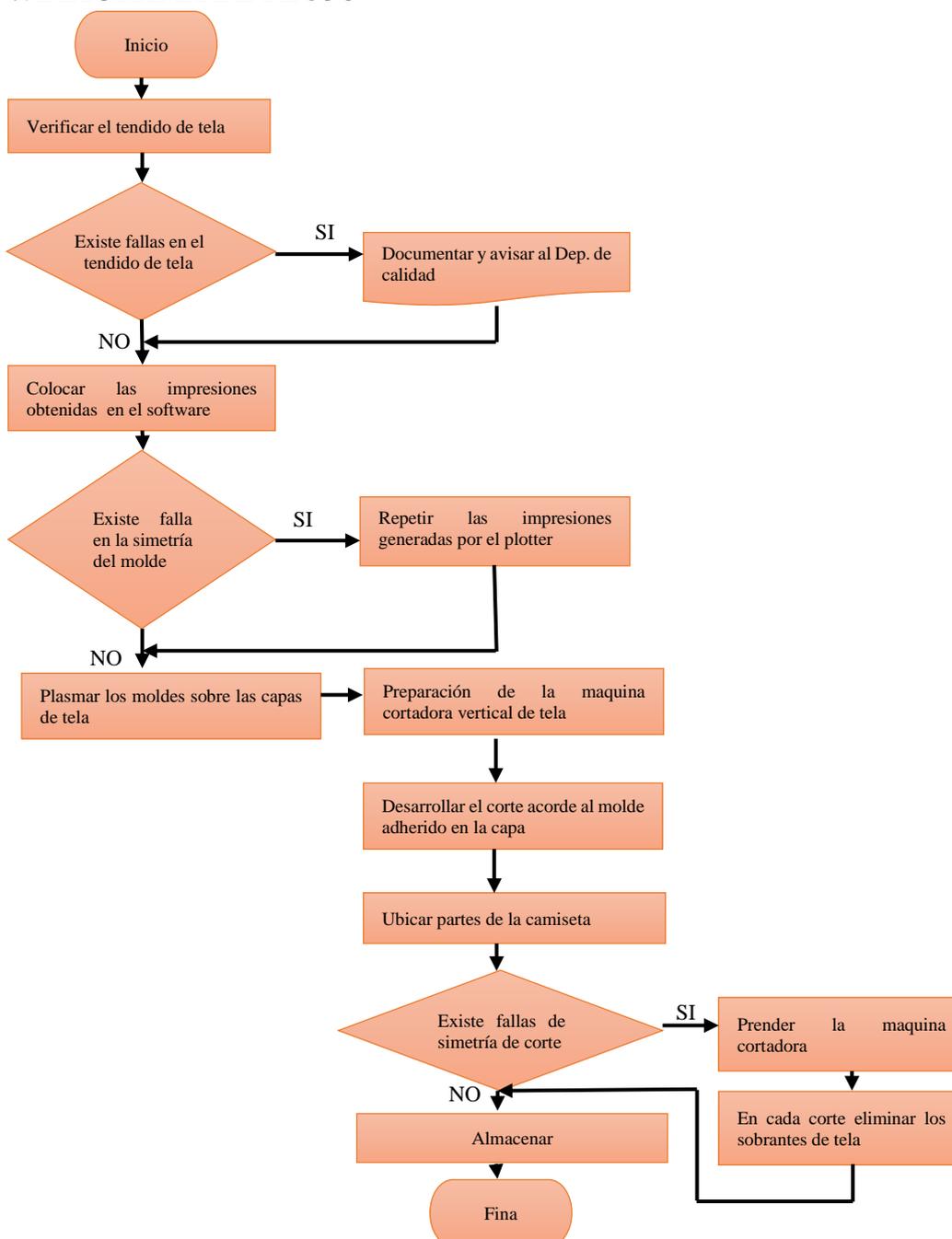
Marcado de líneas de costuras en cada pieza de la prenda y sus complementos

E cortador debe colocar las piezas marcadas en la dirección de derecho a derecho, con la finalidad que el marcado se realice al revés y el marcado quede uniforme

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL CORTE DE TELA	Código: MP-ASO-02
		Versión: 1.
		Página:

8. DIAGRAMA DE FLUJO



Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL CORTE DE TELA	Código: MP-ASO-02
		Versión: 1.
		Página:

9. REGISTROS

		Verificación - control de calidad Proceso – Corte			Reg. - 02
Responsable:		Fecha:			
Recibido:		Dirigido a:			
Detalle	Cantidad	# de lote	# de piezas con falla	Tipo de falla	
Total		T. piezas cortadas aceptadas:			
----- Inspector de corte Firma		T. piezas cortadas rechazadas:			
Observaciones:		Acción Correctiva:			

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL CORTE DE TELA	Código: MP-ASO-02
		Versión: 1.
		Página:

10. ANEXOS

Medidas de Seguridad – corte de tela

Las medidas de seguridad a tomarse en cuenta en el proceso de corte son las siguientes:

- ✓ El área de trabajo siempre debe permanecer limpio.
- ✓ Tener listo y a fácil acceso los materiales importantes para el proceso de corte de patrones.
- ✓ Equipo apropiado para el proceso de corte de los patrones.
- ✓ Revisar los equipos y materiales que se encuentran limpios, en óptimas condiciones.
- ✓ La iluminación en el área de trabajo siempre debe permanecer bien iluminado.
- ✓ Tener y utilizar el equipo apropiado para realizar el corte.
- ✓ El área de corte por donde circulan, siempre mantener despejado.
- ✓ Depositar los desechos de forma clasificada.
- ✓ Disponer de un botiquín de primeros auxilios.
- ✓ Una vez concluido el trabajo de corte, ordenar los materiales, equipos, herramientas en su lugar correcto.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CONFECCIÓN DE LA CAMISETA T- SHIRT	Código: MP-ASO-02
		Versión: 1.
		Página:

1. OBJETIVO

Fabricar camisetas T-Shirt, de acuerdo a los estándares de calidad, establecidos en la Norma, satisfaciendo las expectativas, requerimientos de los clientes.

2. ALCANCE

Este procedimiento abarca todas las áreas, procesos de fabricación de la camiseta T-Shirt, con la finalidad de lograr un producto terminado con altos estándares de calidad, eliminando completamente los defectos por fallas en costura, variabilidad de tallas, manchas, entre otros.

3. DEFINICIONES

Tabla 41: Definiciones – Confección de la camiseta T-Shirt

Significado	Definición
Elastiquera	Es una máquina que se utiliza para realizar las diversas operaciones de armado de la prenda tales como: pegado de elástico, cerrar costados, unión de hombros, pegado de cuellos y de mangas, unir espaldas, orillar, igualar fundillos, entre otros.
Overlock	Conocida también como orilladora, está conformada por 1 aguja (3 hilos), se usa para ensamblar las partes cortadas de la prenda es decir cerrar los costados (de acuerdo al modelo), unión de hombros, pegado de cuellos y mangas, armar, orillar, armar, unir espaldas, entre otros, tras finalizar las diferentes actividades da como resultado la camiseta armada.
Orillos	Remate natural de la tela, evitando que la tela se deshilache.
Pespunte	Consiste en realizar una serie de puntadas seguida e iguales, generalmente esto se usa en costuras y remates.
Puntada de clase 300 (puntada 301)	Conocida como doble pespunte, en la que la puntada se realiza mediante unas varias agujas y dos series de hilos que se entrelazan entre ambos, con la finalidad de asegurar, se usa para: unión de piezas, armado de bolsillos, presillado, dobladillos.
Puntada de clase 200(puntada 201)	Denominada puntada a mano, se forma por una sola aguja y un solo hilos, tienen diversas y formas y diversos usos.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CONFECCIÓN DE LA CAMISETA T- SHIRT	Código: MP-ASO-02
		Versión: 1.
		Página:

Continúa

Puntada clase 500 (505)	Estructurada por 3 hilos, tales como 1 de aguja (1) y 2 de áncora (a y b). La puntada se rama mediante: 1) varias agujas; 2) dos o más series de hilos entrelazados en el borde de la tela o tejido, para obtener esta puntada es necesario tener una aguja y dos anclas. Su característica principal es su alta resistencia.
Costura embeber	Este tipo de costura se da cuando se une dos piezas de diferentes tamaños de tela, en la que la más grande se ajusta a la más pequeña, generalmente se utiliza para la unión de hombros, mangas, sisas, codos.
Unión simple	Este tipo de costura se enfoca en unir 2 o más tejidos de igual longitud en la línea de emplazamiento de los puntos de penetración de la aguja, de acuerdo al tipo de material se realizarán una configuración.
Vivo	Se refiere al terminado de un borde con la incrustación de una trencilla, con 2 tejidos. Para lo cual se doblando por la mitad y a lo largo para unir correctamente. Para mayor seguridad se puede llevar un cordón intermedio dentro del dobléz realizada.
Ribb	Es un tipo de tejido que proporciona elasticidad, además recupera su forma original, tan sola cuando una determinada fuerza externa deja de actuar sobre ella.
Recta	Es una máquina que se utiliza para operaciones como: sujetar etiquetas, respuntes externos, entre otros.

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

4. REFERENCIAS

Las referencias pertinentes que utiliza el procedimiento de confección son:

- ✓ Manual de procedimientos para confección de camisetas
- ✓ Manual de control de calidad para empresas de prendas deportivas

5. RESPONSABLES

- ✓ **Inspector del área de Confección**

Inspeccionar todo el proceso de confección de la camiseta T- Shirt de la Asociación ASOPROTEXVIN.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CONFECCIÓN DE LA CAMISETA T- SHIRT	Código: MP-ASO-02
		Versión: 1.
		Página:

6. POLÍTICAS

- ✓ El Gerente, el jefe de producción, y los trabajadores deben verificar que se cumpla, todo lo estipulado en el presente manual de la Asociación ASOPROTEXVIN.
- ✓ Conllevar la verificación de las actividades, parámetros acorde a los registros y documentos relacionados.

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Preparación del cuello

Para preparar el cuello se debe colocar la vista del cuello hacia arriba, mientras que el cuello forro se coloca con la vista hacia abajo encima del cuello vista, y finalmente se colocara sobre del cuello de entretela, como se visualiza en la siguiente figura.

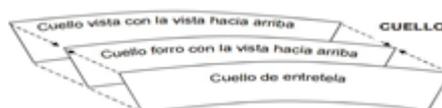


Figura 23: Colocación del cuello
Fuente: (Valdivia, 2016)

Igualar las piezas cortadas y proceder a coser dejando medio cm desde la parte de arriba, tal como se muestra en la figura siguiente.

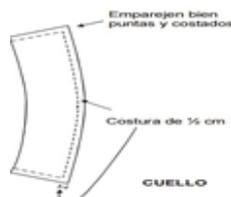


Figura 24: Emparejar las piezas
Fuente: (Valdivia, 2016)

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CONFECCIÓN DE LA CAMISETA T- SHIRT	Código: MP-ASO-02
		Versión: 1.
		Página:

Refilar las puntas del cuello con una tijera para prevenir que formen bolas, pero tener cuidado que no se despunte la costura, como se observa en la siguiente figura.



Figura 25: Refilar el cuello
Fuente: (Valdivia, 2016)

Una vez refilado las puntas, se debe sobrecoser a medio cm el contorno del cuello pero menos el segmento no cosido, además se debe revisar que las puntas del cuello sean simétricas y no queden una más grande que la otra como se muestra en la siguiente figura.

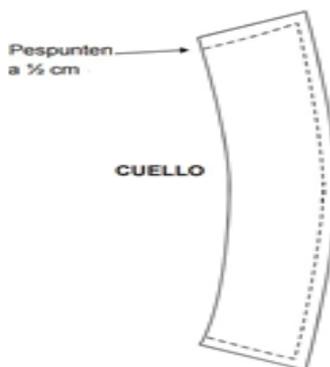


Figura 26: Sobrecoser el contorno del cuello
Fuente: (Valdivia, 2016)

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CONFECCIÓN DE LA CAMISETA T- SHIRT	Código: MP-ASO-02
		Versión: 1.
		Página:

Preparar delanteros y aletilla

De acuerdo a Valdivia (2016) la preparación de delanteros y aletilla requiere de la colocación de la entretela a la aletilla, asentándola con una costura a medio cm para la pestaña y para el revés de la tela.



Figura 27: Aletilla frontal –parte arriba
Fuente: (Valdivia, 2016)

Posteriormente se pondrá el delantero con la vista hacia arriba, se colocará la aletilla del lado derecho - delantero con la vista hacia abajo, es decir encima del delantero por la parte del escote, además se debe igualar la aletilla y el delantero por el lado donde se encuentra la entretela y el escote, como se observa en la figura 27 y 28.



Figura 28: Aletilla frontal – parte abajo
Fuente: (Valdivia, 2016)

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CONFECCIÓN DE LA CAMISETA T- SHIRT	Código: MP-ASO-02
		Versión: 1.
		Página:

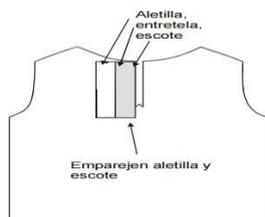


Figura 29: Aletilla entretela escote
Fuente: (Valdivia, 2016)

Emprender con la cocida del escote del delantero, pero dejar una pestaña de costura correspondiente a medio cm y terminar la cosida hasta donde acaba la cortada del delantero don acaba la “Y”, realizando 2 puntadas más delante de la “Y”, como se observa en la siguiente figura.



Figura 30: Delantero
Fuente: (Valdivia, 2016)

Colocar la otra aletilla del lado izquierdo del delantero con vista hacia abajo encima del otro lado del delantero, igualar la aletilla y el delantero por el lado donde se encuentra la entretela y el escote y finalmente empezar a coser por el escote, dejando una costura a medio cm.

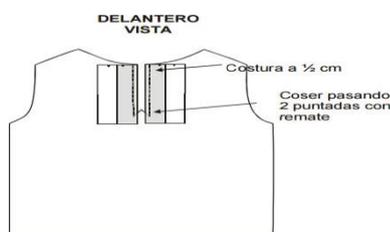


Figura 31: Delantero Vista
Fuente: (Valdivia, 2016)

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CONFECCIÓN DE LA CAMISETA T- SHIRT	Código: MP-ASO-02
		Versión: 1.
		Página:

Nota: Verificar que de costura a costura de las aletillas mida 3 centímetros de ancho para lograr que la aletilla este exacta, finalmente revisar que las 2 terminaciones de las aletillas se encuentren a la misma altura para que al momento de acomodar la aletilla no genere arrugas.

Se cosera hasta donde termine la cortada del delantero, de tal forma que se pasara 2 puntadas y se rematara la costura. Las dos puntadas son necesarias para garantizar que al momento de voltear las aletillas no se frunzan y no se deshile,

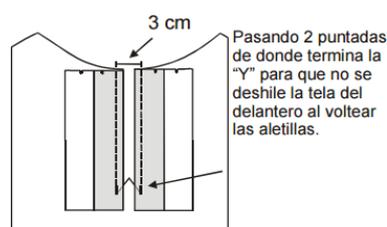


Figura 32: Costura a costura
Fuente: (Valdivia, 2016)

Doblar donde termina la entretela y donde se fijan las aletillas con mucho cuidado. La costura en la parte del escote deberá tener 3 cm, lo que quiere decir lo que mide el ancho de la aletilla, con la finalidad que su acoplamiento se fácil al voltear las dos aletillas. Es muy importante tomar en cuenta que la costura de 3 cm se realiza sobre las aletillas, mientras que en el escote se realiza una costura de medio cm. Ver figura 32.

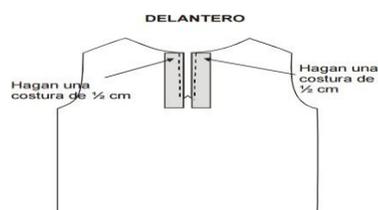


Figura 33: Revisión de los terminados
Fuente: (Valdivia, 2016)

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CONFECCIÓN DE LA CAMISETA T- SHIRT	Código: MP-ASO-02
		Versión: 1.
		Página:

Colocar el delantero con la vista hacia abajo para voltear la aletilla, como se indica en la siguiente figura.



Figura 34: Colocar el delantero con la vista hacia abajo
Fuente: (Valdivia, 2016)

Voltear otra vez el delantero, para verificar que está colocado bien la aletilla, que no se encuentre fruncido el delantero y que no se visualicen las cortadas de la “Y”



Figura 35: Voltear delantero
Fuente: (Valdivia, 2016)

Es muy importante colocar la aletilla izquierda sobre la aletilla de la camiseta, como se observa en la siguiente figura.

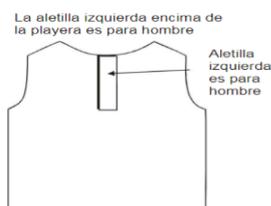


Figura 36: Colocar aletilla izquierda sobre la aletilla de la camiseta
Fuente: (Valdivia, 2016)

Volver a voltear el delantero con la vista abajo y continuar con el procedimiento.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CONFECCIÓN DE LA CAMISETA T- SHIRT	Código: MP-ASO-02
		Versión: 1.
		Página:

Subir la parte delantera hasta donde empieza la aletilla, de tal forma se pueda visualizar donde termina la “Y”, coser a máquina o a mano las 2 aletillas juntas para que se muevan y se mantengan fijas de la parte de abajo, donde acaba la “Y”.



Figura 37: Subir la parte delantera
Fuente: (Valdivia, 2016)

Desdoblar el delantero y acomodar perfectamente de tal forma que la aletilla no quede abierta, si no sobre la otra aletilla, luego realizar una sobrecostura al filo donde el delantero forma un rectángulo, rematar el filo de la terminación y formar un rectángulo con un respunte al ancho de la aletilla.

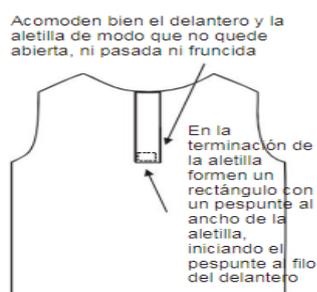


Figura 38: Desdoblar el delantero
Fuente: (Valdivia, 2016)

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CONFECCIÓN DE LA CAMISETA T- SHIRT	Código: MP-ASO-02
		Versión: 1.
		Página:

Unión o ensamble de delantero con espalda

Colocar la parte de la espalda con la vista hacia arriba, posteriormente colocar el delantero con la vista hacia abajo y por encima de la espalda, como se visualiza en la figura 38.



Figura 39: Colocar Espalda
Fuente: (Valdivia, 2016)

Adaptar apropiadamente las dos piezas del hombro, como se observa en la siguiente figura.



Figura 40: Acomodar ambas piezas
Fuente: (Valdivia, 2016)

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CONFECCIÓN DE LA CAMISETA T- SHIRT	Código: MP-ASO-02
		Versión: 1.
		Página:

Proceder a coser dejando 1 cm desde la pestaña en los hombros, además coser la costura de los hombros a mano o a máquina, como se puede visualizar en la siguiente figura.



Figura 41: Coser costura
Fuente: (Valdivia, 2016)

Pegar cuello

Proceder a coser a 1 centímetro de la parte del escote del delantero a los dos lados volteando la aletilla, para poder colocar el cuello por los dos lados, como se visualiza en la figura 41.

aletilla para que puedan colocar el cuello por ambos lados.



Figura 42: Coser a 1 cm del escote
Fuente: (Valdivia, 2016)

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CONFECCIÓN DE LA CAMISETA T- SHIRT	Código: MP-ASO-02
		Versión: 1.
		Página:

Realizar una cortada a la aletilla al lado de 1 cm cosido anteriormente para con facilidad poder voltear el cosido para lograr realizar un escalón y proceder coser el cuello, como se observa en la figura 42.



Figura 43: Cortar la aletilla

Fuente: (Valdivia, 2016)

Coloque la camiseta con la vista hacia arriba y ponga el cuello desarrollado con la vista hacia arriba sobre el delantero y encima del cuello de la tapa de la costura. Es muy importante que el cuello y la tapacostura quede en medio de la aletilla y las aletillas queden vista con vista y finalmente acomodar el cuello sobre el escalón y doblar a medio la tapacostura encima del escalón por el lado debajo del cuello.



Figura 44: Colocar el cuello

Fuente: (Valdivia, 2016)

Una vez acomodado el cuello, se empieza a coser la aletilla y la tapacostura dejando medio cm de pestaña en el escote.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CONFECCIÓN DE LA CAMISETA T- SHIRT	Código: MP-ASO-02
		Versión: 1.
		Página:



Figura 45: Coser la aletilla
Fuente: (Valdivia, 2016)

Una vez concluido, realizamos la misma operación del otro lado, para lograr culminar en su totalidad el armado del cuello, como se observa la siguiente figura.



Figura 46: Armado del otro lado del cuello
Fuente: (Valdivia, 2016)

Voltear la parte cocida, percatándose que la punta cocida cosida no quede chata, como se muestra en la siguiente figura.



Figura 47: Armado del otro lado del cuello
Fuente: (Valdivia, 2016)

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CONFECCIÓN DE LA CAMISETA T- SHIRT	Código: MP-ASO-03
		Versión: 1.
		Página:

Verificar que las 2 partes del cuello cosidos queden al mismo nivel, luego bajar y doblar la tapacostura medio cm hacia adentro y sobrecoser al filo del lado de bajo. Al llegar centro del cuello colocar la etiqueta de marca y la talla.

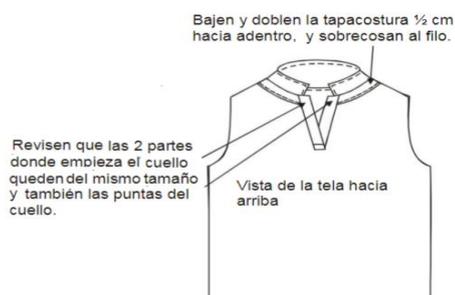


Figura 48: Verificación del armado del cuello
Fuente: (Valdivia, 2016)

Pegar mangas

Colocar la camiseta con la vista hacia arriba, mientras que la manga colocar con la vista hacia abajo sobre la camiseta y empezar a coser la sisa con la corona de la manga, dejando a 1 cm de la orilla

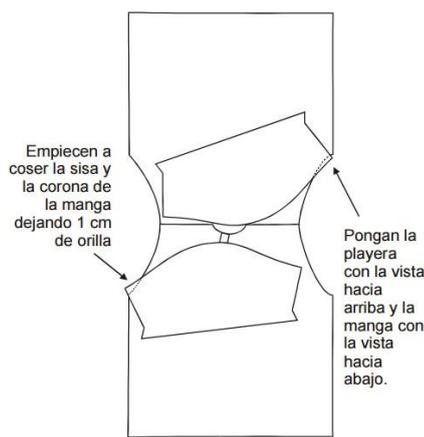


Figura 49: Colocar la camiseta con la vista hacia arriba
Fuente: (Valdivia, 2016)

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CONFECCIÓN DE LA CAMISETA T- SHIRT	Código: MP-ASO-03
		Versión: 1.
		Página:

Realizar el mismo tipo de procedimiento con la otra manga, cosera las sisas de la camiseta a mano o a máquina.



Figura 50: Coser las sisas
Fuente: (Valdivia, 2016)

Coser costados de la camiseta

Colocar la manga de tal forma que quede la vista con vista, además acomodar los costados y empezar a coser dejando un centímetro de pestaña, verificar que coincida la sisa.



Figura 51: Vista con vista.
Fuente: (Valdivia, 2016)

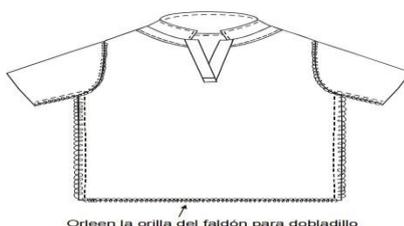
Realizar el mismo tipo de procedimiento con el otro lado y proceder a coser los costados a máquina o a mano.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CONFECCIÓN DE LA CAMISETA T- SHIRT	Código: MP-ASO-02
		Versión: 1.
		Página:

Preparación del faldón

Coser la orilla del faldón para realizar el dobladillo, como se visualiza en la figura 52.

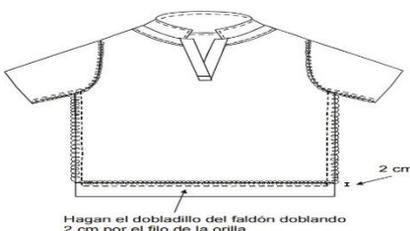


Orleen la orilla del faldón para dobladillo

Figura 52: Coser la orilla

Fuente: (Valdivia, 2016)

Para realizar el dobladillo del faldón doblar 2 cm y sobrecoser al filo de la orilla, como se muestra en la siguiente figura.



Hagan el dobladillo del faldón doblando 2 cm por el filo de la orilla

Figura 53: Dobladillo

Fuente: (Valdivia, 2016)

Coser la orilla de la manga, tomando en cuenta las recomendaciones de la figura 54

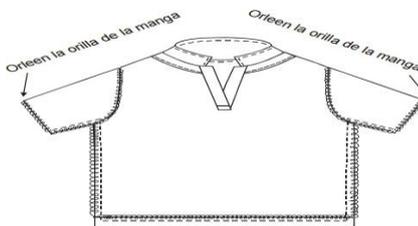


Figura 54: Orilla de la manga

Fuente: (Valdivia, 2016)

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CONFECCIÓN DE LA CAMISETA T- SHIRT	Código: MP-ASO-02
		Versión: 1.
		Página:

Dobladillo de la manga

Para realizar el dobladillo en cada una de las mangas, primero se debe doblar 2 cm en cada manga y luego sobrecoserlo al filo, tal como se observa en la siguiente figura.

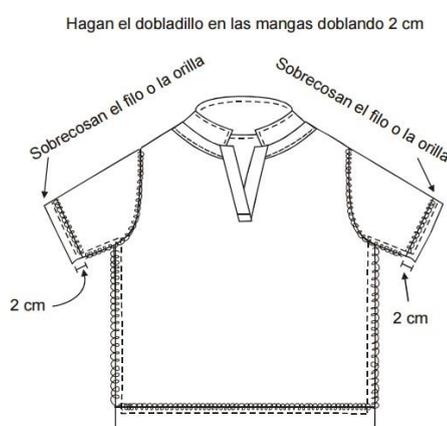


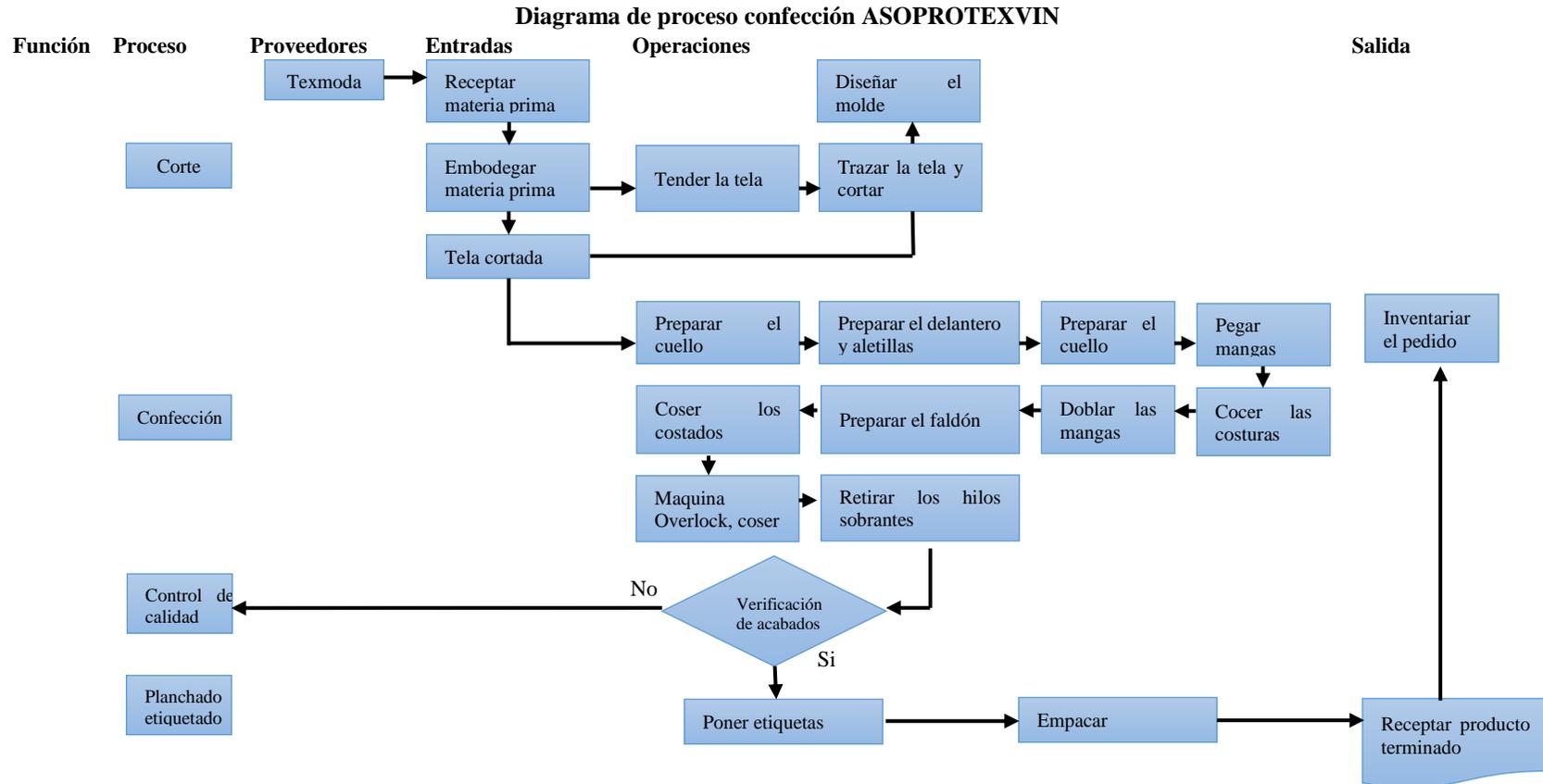
Figura 55: Dobladillo de la manga
Fuente: (Valdivia, 2016)

Una vez concluido dicha actividad es muy importante inspeccionar que el trabajo concluido, este en óptimas condiciones, revisando minuciosamente que no exista ninguna falencia, en el caso de existir alguna falencia corregir inmediatamente y si no hay como corregir automáticamente dar de baja dicho prenda.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA la Confección de la camiseta T- Shirt	Código: MP-ASO-03
		Versión: 1.
		Página:

8. DIAGRAMA DE FLUJO



Elaborado por: Economista Ximena Brito del Pino	Revisado por: Ing: Carlos Eugenio	Aprobado por:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CONFECCIÓN DE LA CAMISETA T- SHIRT	Código: MP-ASO-02
		Versión: 1.
		Página:

10. ANEXOS

Medidas de seguridad

Medidas de seguridad del trabajador

CABELLO

Los trabajadores con cabello largo corren el riesgo de enredar en el volante de la máquina o en la palanca tira hilos, además dificulta la visión al tener muy cerca, provocando molestias, comezón, calor.

Medidas de control

- ✓ En el caso de cabello corto no acercarse demasiado a la palanca tira hilos que se encuentra al frente de la máquina, ni tampoco al volante, él mismo que se encuentra al costado derecho de la máquina.
- ✓ En el caso de tener cabello largo, sujetar con ligas, vinchas.

VISTA

Cada uno de los puestos de trabajo que conforman el proceso de producción de la camiseta T- Shirt debe mantener una perfecta iluminación, si es posible con luz natural.

- ✓ Colocar las máquinas de forma que la luz natural entre de izquierda a derecha, la mejor forma de ubicar es buscar que la luz llegue desde la parte izquierda que es el lugar donde se encuentra la aguja y además es el lugar donde se coloca la tela que se utilizara para la fabricación de la camiseta T- Shirt.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CONFECCIÓN DE LA CAMISETA T- SHIRT	Código: MP-ASO-03
		Versión: 1.
		Página:

- ✓ En el caso de usar la luz artificial, tener en cuenta las recomendaciones anteriores y además colocar una o dos lámparas ahorradoras de luz, la primera lámpara se debe colocar a la izquierda, y la segunda lámpara de mesa sobre el sitio de la costura. Ya que la costura es una de las actividades que produce más desgaste en la vista, debido a la complejidad de la fijeza de los ojos en un determinado sitio y sobre las piezas a coser.
- ✓ En el caso de coser materiales oscuros, tratar de coser en las horas en que hay luz natural, y que la iluminación artificial este colocada en el lugar apropiado. En el caso de ser necesario colocar lámparas individuales cerca o atadas a la parte trasera de la máquina, a parte de la que trae la máquina de coser, con la finalidad que facilite el cosido y la colocación de la aguja.

BOCA

No coger con la boca ningún elemento punzante como: agujas, alfileres, ganchos, entre otros que ocasione un pinchazo o en un determinado momento de descuido tragarse uno de dichos elementos.

Medidas de control

- ✓ A la hora de coser es muy importante usar una almohadilla que sujete el brazo del cabezote.
- ✓ Usar otra almohadilla auxiliar o una ruleta de alfileres, sobre la mesa de corte, para mayor facilidad de desarrollo de las respectivas actividades.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CONFECCIÓN DE LA CAMISETA T- SHIRT	Código: MP-ASO-03
		Versión: 1.
		Página:

DIENTES

Es muy importante tener en cuenta que el cortar hebras o rasgar tela con los dientes puede llegar ocasionar grandes daños a los dientes, debido a que pierden el esmalte natural que los cubre, quedando más vulnerables a las caries, desportillar algún diente. Lo que podría significar un monto significativo donde el odontólogo.

Medidas de control

- ✓ Usar constantemente tijeras en todas las actividades que sea cortar, en algunos casos las maquinas vienen incluido cortadora por lo que es importante utilizarlas de forma apropiada

ESPALDA Y CINTURA (COLUMNA VERTEBRAL)

Es muy importante contar con los sitios de trabajo de forma ergonómica, debido a las largas jornadas de trabajo a los que están expuestos cada uno de los trabajadores de la Asociación ASOPROTEXVIN, ya que las malas posturas dificultan el apropiado desarrollo de las actividades, tiempo elevado de producción, defectos, dolores corporales, malas formaciones, que podrían con el pasar del tiempo provocar multas y sanciones, repercutiendo en la rentabilidad de dicha asociación.

Medidas de control

- ✓ La silla a usar debe tener aproximadamente 44 cm de alto y de preferencia con espaldar.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CONFECCIÓN DE LA CAMISETA T- SHIRT	Código: MP-ASO-02
		Versión: 1.
		Página:

- ✓ Todas las maquinas tienen una altura estandarizada, pero es importante ene l cabezote colocar sobre un mesa que mida de alto 68 cm.
- ✓ Para una posición apropiada del majeo de la máquina, el trabajador debe sentar de forma que el cuerpo quede de frente a la barra portadora de la aguja y a unos 20 cm separado el cuerpo de la máquina.
- ✓ En el caso que el sillón sean demasiados duros, ásperos se recomienda utilizar cojín, para que el trabajador pueda desarrollar sus respectivas actividades con mayor seguridad y comodidad.

MANOS

Las manos están expuestas constantemente a sufrir un pinchazo, debido al uso indispensable de la aguja durante la fabricación de la camiseta T-Shirt.

Medidas de control

- ✓ En el caso de cosera a mano, se recomienda usar el dedal que ayude a proteger el dedo, tras ayudar a empujar la aguja.
- ✓ En el caso de coser en la maquina: retirar los pies cuando se esté enhebrando la aguja de la maquina; no acercar demasiado a la aguja los dedos;
- ✓ En los dos casos se prohibido totalmente el uso de anillos, pulseras, brazaletes en el área de trabajo.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CONFECCIÓN DE LA CAMISETA T- SHIRT	Código: MP-ASO-02
		Versión: 1.
		Página:

PIES

En el caso que la maquina sea de pedal, es necesario que el trabajador ejecute un determinado esfuerzo, razón por la cual se encuentran expuestos al cansancio físico, agotamiento, malas formaciones, al no utilizar apropiadamente el pie. Además en el caso de utilizar un solo pie puede causar dolores musculares agudos.

Medidas de control

- ✓ Poner los pies encima del pedal, de tal forma que el pie derecho deberá estar un poco separado y más adelante que el pie izquierdo.
- ✓ Debe usar un solo pie, si la máquina es eléctrica, pero en el caso que el trabajador desee colocar los dos pies en la misma posición, para mayor comodidad al empezar a tener práctica en el manejo del pedal de la máquina industrial, con el un pie puede realizar pequeños impulsos con el pie y con el otro pie puede frenar.

MEDIDAS DE SEGURIDAD DEL PUESTO DE TRABAJO E HIGIENE OCUPACIONAL

Las medidas de seguridad e higiene ocupacional requeridas en los puestos de confección de la camiseta T- Shirt son:

- ✓ Tener siempre limpio el área de trabajo.
- ✓ Mantener listo los materiales indispensables para el corte de patrones, y además que siempre estén accesibles para su utilización.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CONFECCIÓN DE LA CAMISETA T- SHIRT	Código: MP-ASO-02
		Versión: 1.
		Página:

- ✓ Equipo apropiado para el desarrollo de los patrones.
- ✓ Inspeccionar los equipos y materiales que se van usar, verificando que se encuentren limpios y en óptimas condiciones.
- ✓ Verificar que el área de trabajo se encuentre bien iluminada.
- ✓ Tener el equipo protector para el trabajo a realizar.
- ✓ Mantener el equipo apropiado para realizar adecuadamente la confección de la camiseta T- Shirt.
- ✓ Mantener siempre despejada el área de circulación por cualquier eventualidad de algún desastre natural.
- ✓ Reciclar y seleccionar los desechos que se producen durante la fabricación de la camiseta T-Shirt.
- ✓ Contar con un botiquín de primeros auxilios, un mapa de evacuación, señalamiento de seguridad.
- ✓ Una vez culminado la jornada laboral, dejar limpio, en orden todas las áreas y cada uno de las cosas en sus respectivos sitios.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA CAMISETA T-SHIRT	Código: MP-ASO-04
		Versión: 1.
		Página:

1. OBJETIVO

Verificar que el producto final (camiseta T- Shirt) cumpla con los altos estándares de calidad, satisfaciendo los requerimientos y las expectativas de los clientes.

2. ALCANCE

El presente procedimiento alcanza la técnica de muestreo, para verificar la calidad de los procesos productivos y obtener una camiseta de calidad.

3. DEFINICIONES

Tabla 42: Definiciones y Abreviaturas – Control de calidad

Significado	Definición
AQL	AQL de acuerdo a Tafurth (2011) afirma que es el estándar utilizado para seleccionar una muestra en la revisión visual o de apariencia.
Calidad	Es una herramienta que permite medir el cumplimiento de las especificaciones dadas por una Norma, para la elaboración de un producto/servicio
Muestreo	Es una pequeña selección de un universo, con la finalidad de estudiar su comportamiento, sus características. Es decir una pequeña muestra que facilitara un estudio de un universo.
Lote de producción	Es una determinada unidad de medida de fabricación de un conjunto que se planifica y se fabrica con referencia a un número. El lote de producción es un elemento PEP que el sistema genera cuando crea el número, SAP (Warehouse, 2010). Es decir es una unidad que manifiesta cuanto se ha producido en una determinada organización.

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

Fuente: (Tafurth, 2011); (Warehouse, 2010)

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA CAMISETA T-SHIRT	Código: MP-ASO-04
		Versión: 1.
		Página:

4. REFERENCIAS

Las referencias pertinentes que utiliza el procedimiento de control de calidad son:

- ✓ Normas técnica colombiana (ICONTEC 228)
- ✓ Norma técnica Ecuatoriana: procedimiento de muestreo para la inspección de atributos (NTE INEN-ISO 2859-1).

5. RESPONSABLES

- ✓ **Jefe de control de calidad**

Localizar el tamaño del muestreo del lote en la tabla

6. POLÍTICAS

- ✓ Cada uno de los registros operativos deberán ser inspeccionados y firmados por el supervisor de calidad o jefe de producción.
- ✓ Los registros de control de calidad serán verificadas por supervisor de calidad.
- ✓ Verificar el área de trabajo que se encuentre libre de elementos que impidan un correcto control de calidad
- ✓ Realizar e inspeccionar a través de registros, el mismo que estará a cargo del supervisor de calidad

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA CAMISETA T-SHIRT	Código: MP-ASO-04
		Versión: 1.
		Página:

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Muestreo

Para realizar el muestreo hay que seguir los siguientes pasos:

Localizar el tamaño del lote en la tabla de muestreo denominado Tabla NTE INEN-ISO 2859-1

El tamaño del lote (del lote es el total de unidades con que se empieza a realizar la auditoría. Buscar en la columna de tamaño del lote hasta que encuentre el rango que contenga el número de prendas del lote que usted está inspeccionando. Determinar el número de unidades a inspeccionar ver anexo de nivel aceptable de calidad y buscar en la columna unidades a inspeccionar que corresponda al tamaño del lote para localizar el número exacto de unidades que usted debe inspeccionar. Hay que asegurarse de seleccionar el número que corresponde al nivel aceptable de calidad AQL correcto para la mercadería que se está auditando.

Determinar el número máximo de unidades defectuosas que se puede aceptar. En la tabla de muestreo el número de unidades defectuosas permitido esta listado en la columna "aceptar". Hay dos columnas "aceptar" una para un AQL de 4.0 y otra para un AQL de 6.5.

Por ejemplo si se está inspeccionando un lote de 1000 unidades, el nivel aceptable de calidad para la mercadería que se está auditando es de 4.0. Se debe buscar en la tabla de muestreo para determinar cuántas unidades se tienen que seleccionar para la muestra y cuantas unidades defectuosas son permitidas. 3 unidades defectuosas permitidas.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA CAMISETA T-SHIRT	Código: MP-ASO-04
		Versión: 1.
		Página:

Si se encuentra menos unidades defectuosas que las permitidas, el lote debe ser aceptado.

Si se encuentra más unidades defectuosas que las permitidas, el lote debe ser rechazado, entonces todo el lote debe ser inspeccionado y todos los defectos corregidos. Asegurarse un muestreo representativo.

La auditoría estadística consiste en seleccionar unas cuantas unidades del lote completo, hacer una inspección detallada de las pocas y hacer una proyección basada en los resultados.

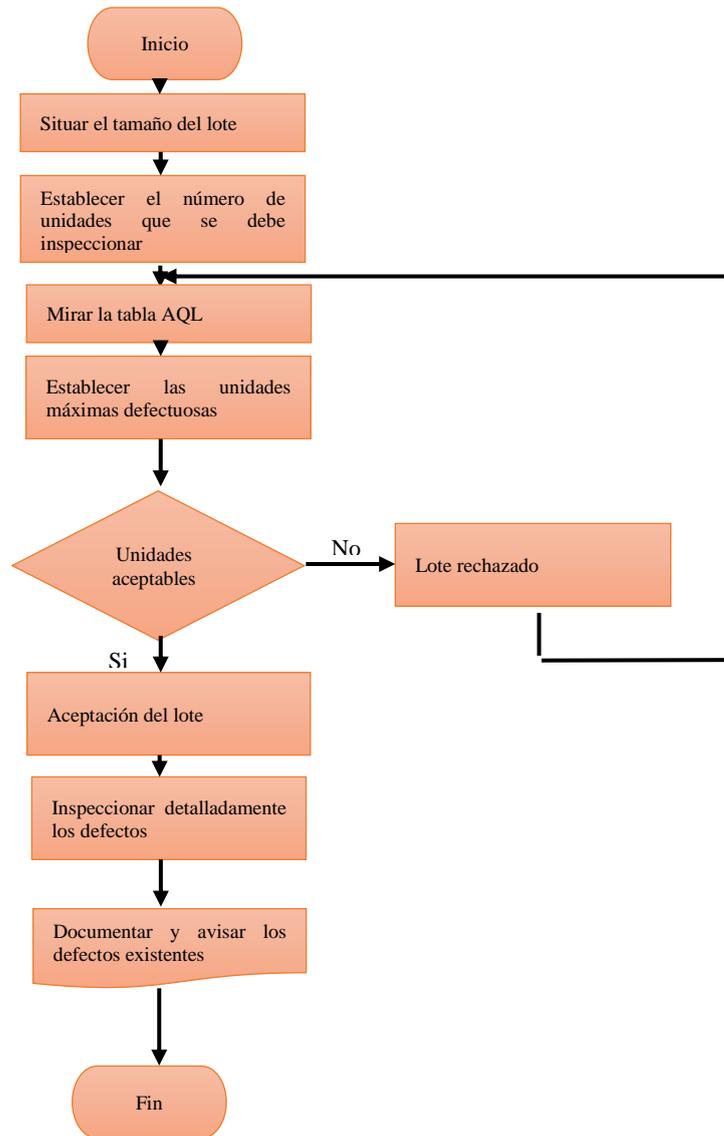
Por esto, es extremadamente importante que las unidades sean seleccionadas de una forma representativa. Idealmente, esto significa que se selecciona una muestra del lote completo.

Todas las unidades en el lote deben estar terminadas antes de que se tome la muestra. No se puede tomar una muestra de un parcial del lote. Se puede tomar una muestra representativa seleccionando las unidades en un radio correspondiente al desglose de tallas y color del lote.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA CAMISETA T-SHIRT	Código: MP-ASO-04
		Versión: 1.
		Página:

8. DIAGRAMA DE FLUJO



Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA CAMISETA T-SHIRT	Código: MP-ASO-04
		Versión: 1.
		Página:

9. REGISTROS

		Verificación - control de calidad			Reg. -04
MUESTREO					
Responsable:		Fecha:			
Recibido:		Dirigido a:			
DESCRIPCIÓN	CANT	Lote aceptado ()	Piezas con falla	Tipo de falla	
		Lote rechazado ()			
TOTAL		Piezas aceptadas:			
Firma del Inspector de calidad		Piezas rechazadas:			
Observaciones:		Acción Correctiva:			

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA CAMISETA T-SHIRT	Código: MP-ASO-04
		Versión: 1.
		Página:

10. ANEXOS

Tabla NTE INEN-ISO 2859-1

TAMAÑO LOTE		Niveles de inspección especiales				Niveles generales de inspección		
		S1	S2	S3	S4	I	II	III
2	8	A	A	A	A	A	A	B
9	15	A	A	A	A	A	A	B
16	25	A	A	B	B	B	B	C
26	50	A	B	B	C	C	C	D
51	90	B	B	C	C	C	C	E
91	150	B	B	C	D	D	D	F
151	280	B	C	D	E	E	F	G
281	500	B	C	D	E	F	G	H
501	1200	C	C	E	F	G	H	J
1201	3200	C	D	E	F	G	H	K
3201	10000	C	D	F	G	H	J	L
10001	35000	C	D	F	H	K	L	M
35001	150000	D	E	G	J	L	M	N
150001	500000	D	E	G	J	M	P	Q
más de	500001	D	E	E	J	N	Q	R

Nivel Aceptable de calidad

Tamaño del lote	NIVEL ACEPTABLE DE CALIDAD (AQL)			
	4		6.5	
	Unidades a inspeccionar	Aceptar	Unidades a inspeccionar	Aceptar
26-90	3	0	8	1
91-150	13	1	8	1
151-280	13	1	13	2
281-500	20	2	20	3
501-1200	32	3	32	5
1201-3200	50	5	50	7
3201-10000	80	7	80	10
10001-35000	125	10	125	14
35001-150000	200	14	200	21
150001-500000	315	21	200	21
500001 y mas	315	21	200	21

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE CONTROL DE DEFECTOS PRODUCTO TERMINADO (CAMISETA T-SHIRT)	Código: MP-ASO-05
		Versión: 1.
		Página:

1. OBJETIVO:

Inspeccionar los defectos del producto terminado que son las camisetas del algodón, y de esta manera garantizar un producto de excelente calidad que cumpla con los requerimientos del cliente.

2. ALCANCE:

El siguiente procedimiento comprende la manera en cómo se debe inspeccionar las camisetas de algodón e identificar los defectos que estas presenten.

3. DEFINICIONES

Tabla 43: Definiciones – Control de defectos- camiseta T-Shirt

Significado	Definición
Calidad	Conjunto de propiedades inherentes a una cosa que permite caracterizarla y valorarla con respecto a las restantes de su especie.
Defecto	Imperfección o falta que tiene alguien o algo en alguna parte o de una cualidad o característica.
Inspección	Acción y efecto de inspeccionar (examinar, investigar, revisar). Se trata de una exploración física que se realiza principalmente a través de la vista.

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

4. REFERENCIAS

Las referencias pertinentes que utiliza el procedimiento de confección son:

- ✓ Manual de procedimientos para confección de camisetas

5. RESPONSABLES

- ✓ **Jefe de control de calidad**

Inspeccionar defectos

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE CONTROL DE DEFECTOS PRODUCTO TERMINADO (CAMISETA T-SHIRT)	Código: MP-ASO-05
		Versión: 1.
		Página:

6. POLÍTICAS

- ✓ Todos los registros operativos deben ser verificados y firmados por el supervisor respectivo, o por el jefe de área.
- ✓ Las planillas de control de calidad son verificadas por el Jefe de Control de Calidad.
- ✓ Verificación del área de trabajo, este debe estar libre de elementos que impidan un correcto control de calidad
- ✓ Realización e inspección mediante fichas a cargo del jefe de calidad.

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Inspección de defectos

Voltear la prenda e inspeccionar la parte de atrás de la misma forma que se inspeccione el frente. Si este procedimiento se sigue para todas las camisetas o prendas que se estén inspeccionando se evitará que se pasen por alto algunas operaciones.

Se deben inspeccionar todas las costuras de ambos lados y aplicarlas una leve presión para ver dentro de la costura, lo que permitirá descubrir cortes de aguja, costuras abiertas y puntadas rotas.

Inspeccionar la parte de adentro de las camisetas, ya que las puntadas de cadeneta no es una puntada doble o cerrada y con que haya una puntada saltada la costura se abrirá.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE CONTROL DE DEFECTOS PRODUCTO TERMINADO (CAMISETA T-SHIRT)	Código: MP-ASO-05
		Versión: 1.
		Página:

Identificar todos los defectos según la clasificación de los patrones básicos de calidad para cada prenda inspeccionada.

Marcar los defectos encontrados en las prendas con cinta o etiqueta adhesiva, alfiler

Separar las prendas con defectos. Anotar los defectos en los reportes de auditoria.

Mantener los instrumentos de medir, los patrones y otras herramientas de trabajo en buenas condiciones.

Una puntada rota puede ocasionar una costura abierta, en todo caso se considera una costura abierta como un defecto ocasionado por el operador.

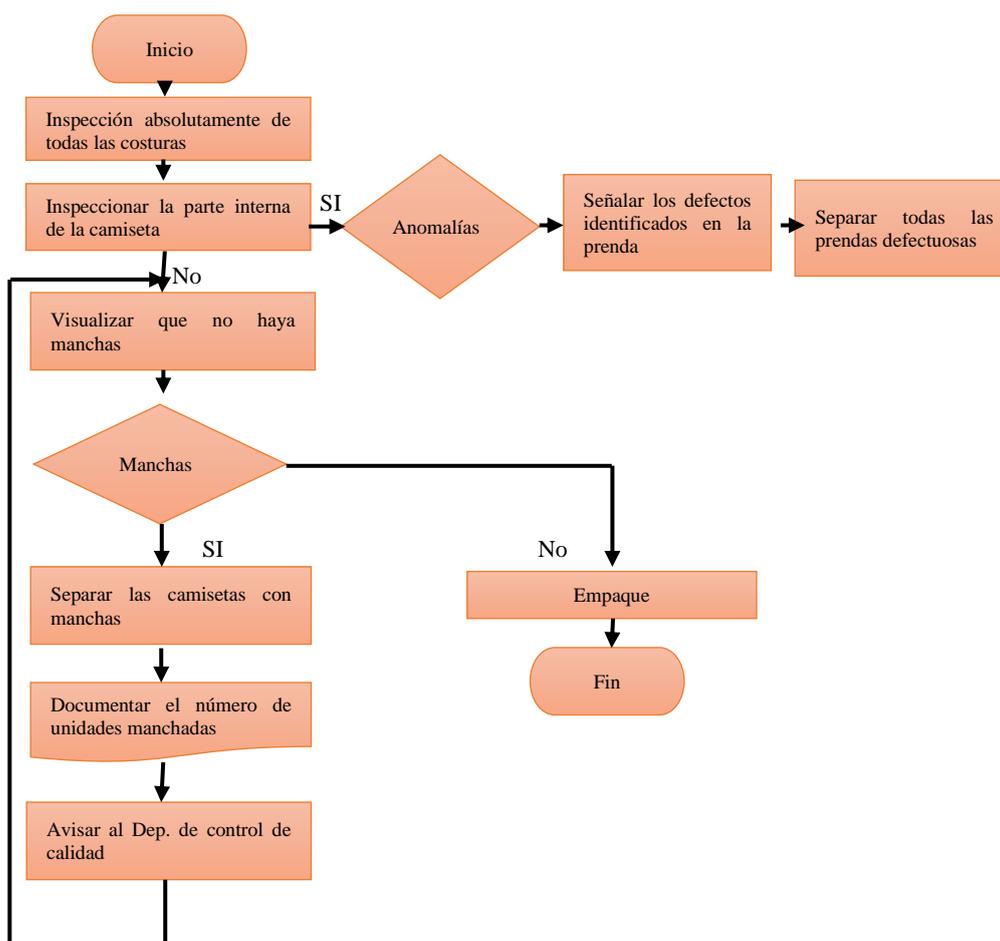
Una puntada rota puede haber sido causada por el operador, la máquina, mal hilo, o el planchador. Si el hilo de la costura está roto, llamarlo una puntada rota. En este momento se debe determinar quién causó el problema o cómo ocurrió.

Un corte de aguja resultara en un agujero (hoyo), si aparecen pequeños agujeros cerca de la costura, identificar el defecto como un corte de aguja y no como un agujero. Se debe considerar un agujero a aquel que generalmente sucedió al fabricar la tela.es u otros elementos para ayudar al supervisor a identificarlos.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE CONTROL DE DEFECTOS PRODUCTO TERMINADO (CAMISETA T-SHIRT)	Código: MP-ASO-05
		Versión: 1.
		Página:

8. DIAGRAMA DE FLUJO



Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE CONTROL DE DEFECTOS PRODUCTO TERMINADO (CAMISETA T-SHIRT)	Código: MP-ASO-05
		Versión: 1.
		Página:

9. REGISTROS

		Verificación - control de calidad Producto terminado			Reg. -05
Inspección de defectos					
Responsable:			Fecha:		
Recibido:			Dirigido a:		
Detalle	Tipo de defecto	Lote aceptado ()	Piezas con falla	Tipo de falla	
		Lote rechazado ()			
Total de camisetas inspeccionadas		Prendas aceptadas:			
----- Inspector de calidad Firma		Prendas rechazadas:			
Observaciones:			Acción Correctiva:		

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE VARIABILIDAD DE TALLAS DE LAS CAMISETAS	Código: MP-ASO-06
		Versión: 1.
		Página:

1. OBJETIVO:

Determinar mediante la medición correcta de las partes de las camisetas la variabilidad de tallas de las camisetas que se encuentren fuera de las tolerancias establecidas.

2. ALCANCE:

El siguiente procedimiento comprende la manera en cómo se debe proceder a medir las camisetas para determinar la variabilidad de tallas que afectan la calidad del producto final

3. DEFINICIONES

Tabla 44: Definiciones – Control de Variabilidad de tallas camiseta T-Shirt

Significado	Definición
RIB	Tejido de punto elástico de apariencia acanalada. RIB 1 POR 1: cuando el canal se hace con un punto por el derecho y un punto por el revés. RIB 2 POR 2: cuando el canal se logra tomando 2 puntos por el derecho y dos puntos por el revés el RIB se utiliza mayormente para cuellos y pretinas en prendas deportivas, aunque por ser un tejido elástico que se adapta al cuerpo es bien recibida por las damas en prendas completas.
Faldón	Parte de una prenda larga de vestir que cae suelta desde la cintura y cubre la parte baja del tronco y las piernas o parte de ellas.
Dobladillo	Pliegue que se hace en los bordes de una tela, doblándola dos veces hacia abajo para coserla.
Orlar	Coser los bordes de una prenda.
Aletilla	Pieza de tela que acompaña a la cremallera de una prenda.

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

4. REFERENCIAS

Las referencias pertinentes que utiliza el procedimiento de confección son:

- ✓ Manual de procedimientos para confección de camisetas

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE VARIABILIDAD DE TALLAS DE LAS CAMISETAS	Código: MP-ASO-06
		Versión: 1.
		Página:

5. RESPONSABLES

✓ Jefe de control de calidad

Verificar el largo de la espalda desde el centro hasta el frente

Verificar el largo delantero desde el hombro

Verificar el largo delantero desde centro de espalda

Verificar el largo talle desde el escote delantero

Medir el ancho de hombro a hombro

Medir el ancho del cuerpo A 1" (2.5 cm) bajo sisa

Verificar la cintura

6. POLÍTICAS

- ✓ Todos los registros operativos deben ser verificados y firmados por el supervisor respectivo, o por el jefe de área.
- ✓ Las planillas de control de calidad son verificadas por el Jefe de Control de Calidad.
- ✓ Verificación del área de trabajo, este debe estar libre de elementos que impidan un correcto control de calidad
- ✓ Realización e inspección mediante fichas a cargo del jefe de calidad.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE VARIABILIDAD DE TALLAS DE LAS CAMISETAS	Código: MP-ASO-06
		Versión: 1.
		Página:

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Largo de la Espalda desde el Centro Frente

Medir desde el centro de la costura o borde del cuello en la parte posterior hasta el dobladillo o borde de la banda. Las prendas que tengan RIB en el cuello deberán medirse partiendo de la costura del cuello.



Figura 56: Largo de la espalda
Elaborado: Ximena Brito del Pino

Largo del delantero desde el hombro

Medir verticalmente en línea recta, desde la unión del cuello y hombro hasta el dobladillo. En el caso de Hombro caído mida desde el dobléz natural de la renda: cuello con dobladillo medir desde el hombro hasta el borde del dobladillo por la parte del frente, cuello con banda mida desde el hombro hasta el borde del dobladillo por la parte del frente.



Figura 57: Largo delantero
Elaborado: Ximena Brito del Pino

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE VARIABILIDAD DE TALLAS DE LAS CAMISETAS	Código: MP-ASO-06
		Versión: 1.
		Página:

Largo del delantero desde centro de Espalda

Medir desde el centro de cuello en la parte posterior hasta el borde del dobladillo por la parte del frente. Las prendas con cuello de banda deberán medirse a partir de la costura de la banda. Para tomar las medidas, la prenda debe estar extendida con el frente hacia arriba.



Figura 58: Largo del delantero - dentro de espalda
Elaborado: Ximena Brito del Pino

Largo del delantero desde escote delantero

Centro con dobladillo, debe medirse en línea recta, desde el borde del cuello hasta el dobladillo del cuerpo. Extienda la prenda por completo, evitando bolsas.



Figura 59: Camiseta Largo del delantero – escote delantero
Elaborado: Ximena Brito del Pino

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE VARIABILIDAD DE TALLAS DE LAS CAMISETAS	Código: MP-ASO-06
		Versión: 1.
		Página:

Largo Talle desde el Escote Delantero

Cuello con dobladillo, mida desde el centro del cuello hasta la costura de la cintura, en línea recta. Extendiendo la prenda por completo, evitando bolsas.



Figura 60: Largo talle
Elaborado: Ximena Brito del Pino

Ancho de Hombros a Hombros

Para revisar el ancho de hombro a hombro, primero se debe medir el dobléz natural del hombro, puede ser: hombro caído, integrados.



Figura 61: Ancho de Hombro
Elaborado: Ximena Brito del Pino

Ancho del Cuerpo A 1” (2.5 cm) bajo sisa

Medir la mitad formando una línea recta a todo lo ancho de la prenda, de lado a lado.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE VARIABILIDAD DE TALLAS DE LAS CAMISETAS	Código: MP-ASO-06
		Versión: 1.
		Página:

Sisa integrada o con dobladillo, medir 1” debajo de la sisa. Sisa con banda medir a 1” debajo de la costura de la sisa.



Figura 62: Ancho del cuerpo
Elaborado: Ximena Brito del Pino

Cintura

Medir la mitad, en línea recta a todo lo ancho de la prenda, de lado a lado en la parte más angosta.

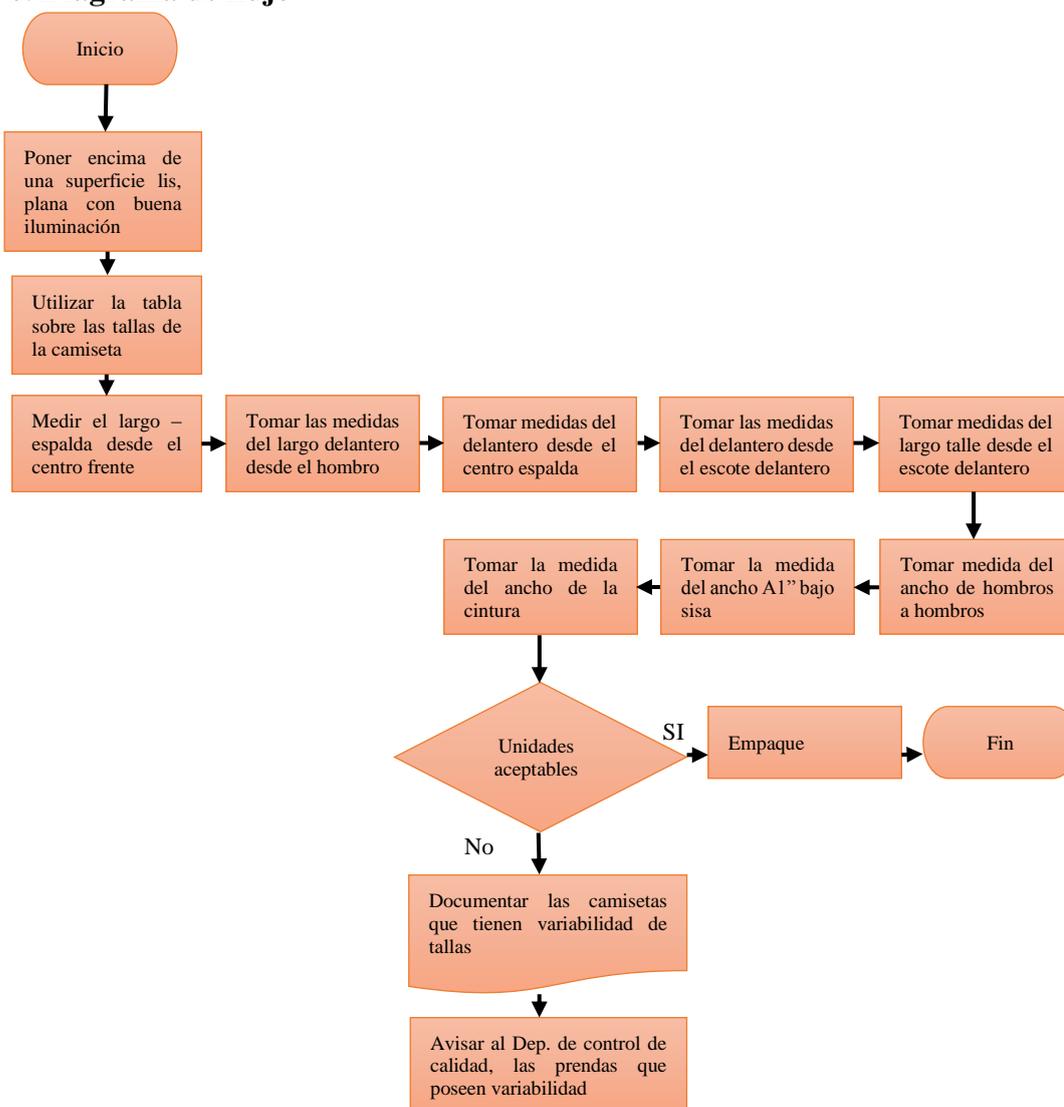


Figura 63: Cintura
Elaborado: Ximena Brito del Pino

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE VARIABILIDAD DE TALLAS DE LAS CAMISETAS	Código: MP-ASO-06
		Versión: 1.
		Página:

8. Diagrama de flujo



Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE VARIABILIDAD DE TALLAS DE LAS CAMISETAS	Código: MP-ASO-06
		Versión: 1.
		Página:

9. REGISTROS

	Verificación - control de calidad- variabilidad de tallas	Reg. -06
Determinación de variabilidad de tallas de las camisetas		
Responsable:		Fecha:
Recibido:		Dirigido a:
Tipo de medida	Variabilidad Marcar (x)	Descripción
Largo de la Espalda desde el Centro Frente		
Largo del delantero desde el hombro		
Largo del delantero desde centro de Espalda		
Largo del delantero desde escote delantero		
Largo Talle desde el Escote Delantero		
Ancho de Hombros a Hombros		
Ancho del Cuerpo A 1" (2.5 cm) bajo sisa		
Ancho de cintura		
TOTAL DE CAMISETAS INSPECCIONADAS:		Unidades aceptadas:
Firma del Inspector de calidad		Unidades Rechazadas :
Observaciones:		

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE VARIABILIDAD DE TALLAS DE LAS CAMISETAS	Código: MP-ASO-06
		Versión: 1.
		Página:

10. ANEXOS

El siguiente texto es la norma que la Asociación ASOPROTEXVIN, utilizara como referente para controlar los parámetros de las partes de la camiseta y lograr de esta forma controlar la calidad, **NMX-A-243-1983**

Talla MEDIUM (38)		
Parte	Dimensión en pulgadas	Dimensión en centímetros
Cuello	15,0 – 15,5	38,0 – 39,0
Pecho	38,0 – 40,0	96,0 – 102,0
Largo de manga	34,0	86,0 (± 1 tolerancia)
Cintura	34,0 – 36,0	86,0 – 92,0
Largo	27,5 – 28,3	70 – 72
Ancho	38,0 – 40,0	96 – 102

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Economista Ximena Brito del Pino	Ing: Carlos Eugenio	
Fecha:	Fecha:	Fecha:

Tabla 45: diagrama de proceso propuesto- diseño

Método actual	<input type="checkbox"/>	Método propuesto	<input checked="" type="checkbox"/>	
DIAGRAMA DE PROCESO				
PROCESO:	Diseño			
DIAGRAMA #	1	HOJA #	1	
OPERARIO:	Operario 1	Realizado por:	Ximena Brito del Pino	
Fecha:	20/02/2018			
ACTIVIDAD	Operación	<input type="radio"/>	Almacenamiento	<input type="checkbox"/>
	Inspección	<input type="checkbox"/>	Transporte	<input type="checkbox"/>
	Mixta	<input checked="" type="checkbox"/>	Demora	<input type="checkbox"/>
Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolos del diagrama	Descripción del proceso	
	00:02:07	<input checked="" type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Recibir orden de producción	
	01:30:02	<input checked="" type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Diseñar el patrón en metal para posteriormente cortar	
	00:05:45	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Verificar que este bien el diseño	
	00:05:45	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Entregar al proceso de tendido de tela	
4	01:42:99	2 0 1 0 1 0		
TOTAL				

Elaborado: Ximena Brito del Pino

Tabla 46: diagrama de proceso propuesto- Tendido de tela

Método actual	<input type="checkbox"/>	Método propuesto	<input checked="" type="checkbox"/>
DIAGRAMA DE PROCESO			
PROCESO:	Tendido de tela		
DIAGRAMA #	2	HOJA #	1
OPERARIO:	Operario 2 Operario 3	Realizado por:	Ximena Brito del Pino
Fecha:	20/02/2018		
ACTIVIDAD	Operación ○ Inspección □ Mixta ◐	Almacenamiento ▽ Transporte ⇨ Demora D	
Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolos del diagrama	Descripción del proceso
	00:05:00	○ □ ◐ ▽ ⇨ D	Preparar materiales
	00:20:02	○ □ ◐ ▽ ⇨ D	Tomar el orden de pedidos y tender la tela
	00:10:05	○ □ ◐ ▽ ⇨ D	Verificar el tendido de tela este de calidad
1,50	00:35:07	4 0 1 0 1 0	
TOTAL			

Elaborado: Ximena Brito del Pino

Tabla 47: diagrama de proceso propuesto- Corte

Método actual	<input checked="" type="checkbox"/>	Método propuesto	<input checked="" type="checkbox"/>	
DIAGRAMA DE PROCESO				
PROCESO:	Corte			
DIAGRAMA #	3	HOJA #	1	
OPERARIO:	Operario 4	Realizado por:	Ximena Brito del Pino	
Fecha:	20/02/2018			
ACTIVIDAD	Operación	<input type="radio"/>	Almacenamiento	<input type="checkbox"/>
	Inspección	<input type="checkbox"/>	Transporte	<input type="checkbox"/>
	Mixta	<input checked="" type="checkbox"/>	Demora	<input type="checkbox"/>
Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolos del diagrama	Descripción del proceso	
	00:02:00	<input checked="" type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Receptar orden de pedidos	
	00:05:02	<input checked="" type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Preparar materiales (patrón)	
	00:05:15	<input checked="" type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Cortar la tela en base al patrón metal	
	00:15:02	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Verificar la calidad	
	00:10:02	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Transportar al proceso de ensamblado	
1,50	00:37:21	3 0 1 0 1 0		
TOTAL				

Elaborado: Ximena Brito del Pino

Tabla 48: diagrama de proceso propuesto Ensamblado

Método actual	<input type="checkbox"/>	Método propuesto	<input checked="" type="checkbox"/>	
DIAGRAMA DE PROCESO				
PROCESO:	Ensamblado			
DIAGRAMA #	4	HOJA #	1	
OPERARIO:	Operario 5 Operario 6 Operario 7 Operario 8 Operario 9	Realizado por:	Ximena Brito del Pino	
Fecha:	20/02/2018			
ACTIVIDAD	Operación	<input type="radio"/>	Almacenamiento	<input type="checkbox"/>
	Inspección	<input type="checkbox"/>	Transporte	<input type="checkbox"/>
	Mixta	<input checked="" type="checkbox"/>	Demora	<input type="checkbox"/>
Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolos del diagrama	Descripción del proceso	
	00:03:00	<input checked="" type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Tomar orden de pedidos	
	00:02:02	<input checked="" type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Preparar las maquinas	
	00:04:00	<input checked="" type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ensamblar la parte delantera y la parte de atrás (tomar medidas)	
	00:02:15	<input checked="" type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ensamblar las mangas (tomar medidas)	
	00:03:02	<input checked="" type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ensamblar el cuello tomando en cuenta las medidas en el manual de procedimientos	
	00:02:15	<input checked="" type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Unir todas las partes ensambladas.	
	00:03:05	<input checked="" type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	verificar las medidas del ensamble	
	00:01:05	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Transportar al proceso de bordado/estampado	
1,50	00:20:34	7 0 0 0 1 0		
TOTAL				

Elaborado: Ximena Brito del Pino

Tabla 49: diagrama de proceso propuesto Estampado

Método actual	<input type="checkbox"/>	Método propuesto	<input checked="" type="checkbox"/>	
DIAGRAMA DE PROCESO				
PROCESO:	Ensamblado			
DIAGRAMA #	5	HOJA #	1	
OPERARIO:	Operario 10 Operario 11	Realizado por:	Ximena Brito del Pino	
Fecha:	20/02/2018			
ACTIVIDAD	Operación	<input type="radio"/>	Almacenamiento	<input type="radio"/>
	Inspección	<input type="checkbox"/>	Transporte	<input type="checkbox"/>
	Mixta	<input checked="" type="checkbox"/>	Demora	<input type="checkbox"/>
Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolos del diagrama	Descripción del proceso	
	00:03:00	<input checked="" type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Recibir orden de pedidos	
	00:00:50	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Preparar los materiales	
	00:00:50	<input checked="" type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Colocar en la maquina estampadora	
	00:01:00	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Esperar que se estampe	
	00:03:00	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Verificar la calidad del estampe (manchas)	
	00:01:02	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Trasportar al área de bordado	
	00:00:40	<input checked="" type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Bordar	
	00:05:05	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Verificar la calidad del bordado según la orden de pedidos	
	00:11:07	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Transportar al área de planchado	
1,50	00:24:54	5 0 2 0 2 0		
TOTAL				

Elaborado: Ximena Brito del Pino

Tabla 50: diagrama de proceso propuesto- Planchado

Método actual	<input type="checkbox"/>	Método propuesto	<input checked="" type="checkbox"/>	
DIAGRAMA DE PROCESO				
PROCESO:	Planchado			
DIAGRAMA #	6	HOJA #	1	
OPERARIO:	Operario 12 Operario 13	Realizado por:	Ximena Brito del Pino	
Fecha:	20/02/2018			
ACTIVIDAD	Operación	○	Almacenamiento	▽
	Inspección	□	Transporte	⇒
	Mixta	◐	Demora	D
Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolos del diagrama	Descripción del proceso	
	00:00:30	◐ □ ◐ ▽ ⇒ D	Receptar orden de pedidos	
	00:03:00	◐ □ ◐ ▽ ⇒ D	Preparar materiales	
	00:00:38	◐ □ ◐ ▽ ⇒ D	Colocar la parte delantera de la camiseta estampada, bordada en la mesa de planchado	
	00:04:08	◐ □ ◐ ▽ ⇒ D	Planchar todo el pliegue	
	00:00:38	◐ □ ◐ ▽ ⇒ D	Colocar la parte de atrás en la mesa de planchado	
	00:03:08	◐ □ ◐ ▽ ⇒ D	Planchar todo el pliegue	
	00:00:38	◐ □ ◐ ▽ ⇒ D	Colocar las mangas en la mesa de planchado	
	00:01:03	◐ □ ◐ ▽ ⇒ D	Planchar	
	00:00:38	◐ □ ◐ ▽ ⇒ D	Colocar el cuello a los largo, en la mesa de planchar	
	00:01:05	◐ □ ◐ ▽ ⇒ D	Planchar, parte delantera y la parte de atrás.	
		○ □ ◐ ▽ ⇒ D	Verificar que no existan fallas (arrugas, o alguna anomalía)	
	00:02:00	○ □ ◐ ▽ ⇒ D	Trasladar al proceso de empackado	
1,50	00:14:06	10 0 1 0 1 0		
TOTAL				

Elaborado: Ximena Brito del Pino

Tabla 51: diagrama de proceso propuesto- Empacado

Método actual	<input type="checkbox"/>	Método propuesto	<input checked="" type="checkbox"/>	
DIAGRAMA DE PROCESO				
PROCESO:	Ensamblado			
DIAGRAMA #	1	HOJA #	1	
OPERARIO:	Operario 14 Operario 15	Realizado por:	Ximena Brito del Pino	
Fecha:	20/02/2018			
ACTIVIDAD	Operación	○	Almacenamiento	▽
	Inspección	□	Transporte	⇒
	Mixta	◐	Demora	D
Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolos del diagrama	Descripción del proceso	
	00:00:40	◐ □ ◐ ▽ ⇒ D	Receptar orden de pedidos	
	00:05:00	○ □ ◐ ▽ ⇒ D	Inspeccionar que no haya defectos (manchas, variabilidad de tallas)	
	00:04:00	◐ □ ◐ ▽ ⇒ D	Doblar	
	00:10:08	◐ □ ◐ ▽ ⇒ D	Empacar	
	00:01:15	○ □ ◐ ▽ ⇒ D	Transportar a la bodega	
	00:10:00	○ □ ◐ ▽ ⇒ D	Almacenar	
1,50	00:30:13	3 0 1 1 1 0		
TOTAL				

Elaborado: Ximena Brito del Pino

Resumen del método Propuesto

En la siguiente tabla se visualiza el total de operaciones, inspecciones, transportes, demoras requeridos para la confección de la camiseta T - Shirt.

Tabla 52: Resumen de los procesos productivos para la confección de la camiseta T-Shirt

Proceso	Distancia (m)	Tiempo (min)	Operación 	Inspección 	Mixta 	Almacenamiento 	Transporte 	Demora 
Diseño	4	01:42:99	2	0	1	0	1	0
Tendido de tela	1,50	00:35:07	4	0	1	0	1	0
Corte	1,50	00:37:21	3	0	1	0	1	0
Ensamblado	1,50	00:20:34	7	0	0	0	1	0
Estampado/bordado	1,50	00:24:54	5	0	2	0	2	0
Planchado	1,50	00:14:06	10	0	1	0	1	0
Empacado	1,50	00:30:13	3	0	1	1	1	0
TOTAL	13	02:64:34	34	0	7	1	8	1

Elaborado: Ximena Brito del Pino

Proceso productivos Actuales vs Procesos productivos Propuestos

Tabla 53: Actual Vs Propuesto

DETALLE	Proceso Actual	Proceso Propuesto	Diferencia
Distancia	13	13	0
Tiempo	05:76:90	02:64:34	03:12:56
Operación	35	34	1
Inspección	0	0	0
Mixta	4	7	-3
Almacenamiento	2	1	1
Transporte	8	8	0
Demora	5	1	4

Elaborado: Ximena Brito del Pino

Análisis

Por medio de los resultados obtenidos se puede evidenciar que existe mejoras como por ejemplo: 03:12:56, se disminuyó 1(almacenamiento, operación), y cuatro demoras innecesarias. Pero cabe señalar que se incrementó 3 operaciones mixtas, con el fin de controlar la calidad de los procesos productivos.

Prueba piloto – estandarización de proceso, manual de procedimientos

Análisis de modo y Efecto de fallos

Tabla 54: Análisis de modo y efecto de fallos AMEF

ANÁLISIS DE MODO Y EFECTOS DE FALLOS AMEF											
Componente del proyecto: 1 Responsabilidad del diseño: ASOPROTEXVIN Fecha: 31/10/2017			Función: Fabricación de camisetas T-Shirt Líder del proyecto: Ximena Brito del Pino Fecha AMEFF original: 10-12-2017			Producto afectado: Camisetas T-Shirt talla 38 unisex Revisión:					
Función del proceso	Modo potencial de falla	Efecto potencial de la falla	SEVERIDAD	Causa/potencial (es)/mecanismo de la falla	OCURRENCIA	Controles actuales del Proceso para su detección	DETECCIÓN	RIPUN	Acción(es) Recomendada (s)	Responsable	Acciones tomadas
Confeccionar camisetas tipo T- Shirt	Variabilidad de tallas (largo, Ancho)	Dimensiones asimétricas en la fabricación de camisetas T-Shirt	4	No existe un patrón establecido de tallas	5	Realizar una ficha técnica con especificaciones de las medidas en el patrón.	2	40	El Patrón realizado debe cumplir las especificaciones de la Norma apropiada en confección de camiseta, nacional o internacional.	Diseñador	El patrón debe cumplir las especificaciones de la norma NMX-A-243-1983, para la confección de la camiseta T-Shirt talla 38 Unisex.
				El tendido se realiza de forma incorrecta	4	Verificar que se encuentren iguales todos los lados de la capa.	3	48	Capacitar sobre la forma apropiada de tender tela.	Auxiliar de tendido de tela y operario tenderor	Desarrollo de un procedimiento de tendido de tela.
				El corte de tela se realiza sin tomar en cuenta la tolerancia.	5	Verificar que todas las partes de la camiseta T- Shirt sean iguales al comparar uno sobre otro	3	60	Desarrollar un muestreo y tomar las medidas con una cinta métrica las partes de la camiseta T- Shirt.	Inspector de calidad	Elaboración de un manual de procedimiento del proceso corte de tela.
				Ensamble de las partes cortadas se desarrolla sin la verificación de tolerancias del talle.	3	En el momento de cocer, verificar que no existan sobresalientes	4	48	Verificar si el corte no posee defectos a través de un muestreo.	Inspector de calidad	Elaboración de un manual de procedimiento del proceso de ensamble.
				Los trabajadores no cuentan y no realizan ninguna planificación para el desarrollo de sus actividades.	3	Multar por cada incumplimiento realizado y diseñar una planificación.			Planificar de forma apropiada por parte de la Gerencia, con la finalidad que los operarios conozcan lo que tienen que hacer a la hora de confeccionar.	Gerencia General- jefe de producción	Desarrollar un informe sobre el problema que se suscita al Gerente General para reorganizar las actividades de los trabajadores.

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

6.8.5 Plan Piloto

Este tipo de plan consiste en ejecutar y poner a prueba dentro de la Asociación ASOPROTEXVIN las sugerencias de mejora en los procesos productivos que generaban variación en las dimensiones de las camisetas T- Shirt talla 38 Unisex.

Las mejoras consideradas se aplicaron, se encuentran desarrolladas en los diferentes manuales de procedimientos planteados, los mismos que se aplicarán durante un periodo de un mes, para verificar si los procesos son capaces de reducir la variación de tallas en el corto plazo.

Muestreo del proceso ajustado

En el mes (21 días laborables) que se ejecutó la prueba piloto se tomó mediciones a través de la técnica de muestreo por subgrupos racionales, se obtuvieron 35 subgrupos con cinco unidades en cada uno.

Presentación de datos con el proceso ajustado

Los datos tomados en los 21 días laborables con la aplicación de las mejoras sugeridas en los procesos, para disminuir la variación del largo de las camisetas se detallan en la siguiente tabla

Tabla 55: Muestreo para el largo de las camisetas talla 38 con mejoras en el proceso

Subgrupo	U1	U2	U3	U4	U5	Rango	Promedio
1	71,2	71,1	70,6	70,1	69,9	1,3	70,6
2	72,7	71,1	70,9	70,4	69,9	2,8	71,0
3	71,1	70,3	71,3	71,0	70,0	1,3	70,7
4	71,6	71,0	71,2	71,4	70,0	1,6	71,0
5	70,6	71,5	71,0	70,8	70,4	1,1	70,9
6	71,6	71,6	69,7	71,0	70,5	1,9	70,9
7	71,2	71,4	70,7	70,7	70,5	0,9	70,9
8	71,0	70,4	70,7	70,5	70,6	0,6	70,6
9	71,7	70,7	70,3	71,3	70,6	1,4	70,9
10	70,7	69,8	70,6	70,0	70,6	0,9	70,3
11	71,0	71,6	70,9	70,5	70,7	1,1	70,9
12	70,1	71,2	71,4	70,8	70,8	1,3	70,9
13	71,4	70,9	70,7	70,9	70,8	0,7	70,9
14	70,6	71,2	71,7	70,8	70,8	1,1	71,0
15	71,1	71,0	70,6	70,6	70,8	0,5	70,8
16	70,3	71,3	72,5	71,5	70,8	2,2	71,3
17	71,2	71,3	71,3	70,6	70,9	0,7	71,1
18	70,3	71,7	70,9	72,3	70,9	2,0	71,2
19	70,0	71,6	70,7	70,5	71,0	1,6	70,8
20	71,2	70,8	70,9	71,5	71,1	0,7	71,1
21	70,8	71,0	71,1	71,3	71,1	0,5	71,1
22	71,6	70,2	71,4	70,1	71,2	1,5	70,9
23	70,7	72,1	71,8	72,1	71,3	1,4	71,6
24	70,6	72,1	70,5	72,0	71,3	1,6	71,3
25	70,3	70,7	70,6	71,6	71,3	1,3	70,9
26	72,4	72,8	72,0	71,0	71,4	1,8	71,9
27	72,0	71,5	70,2	70,7	71,5	1,8	71,2
28	71,1	71,1	71,2	71,2	71,5	0,4	71,2
29	71,0	71,3	70,8	70,3	71,5	1,2	71,0
30	72,0	69,9	70,4	71,6	71,6	2,1	71,1
31	71,2	71,6	70,5	71,1	71,6	1,1	71,2
32	70,6	71,5	71,1	70,8	71,7	1,1	71,1
33	71,5	70,5	71,2	71,3	71,8	1,3	71,3
34	71,7	72,6	71,9	70,4	72,0	2,2	71,7
35	71,9	70,5	72,0	70,6	72,1	1,6	71,4
Total						$\bar{R}=2,40$	$\bar{X}=71,0514$

Fuente: Asociación ASOPROTEXVIN**Elaborado por:** Ximena Brito del Pino

Los datos que se visualizan en la tabla anterior corresponden al largo de la camiseta T-Shirt, con el proceso ajustado según las mejoras sugeridas.

Tabla 56: Muestreo para el ancho de las camisetas talla 38 con mejoras en el proceso

Subgrupo	U1	U2	U3	U4	U5	Rango	Promedio
1	98,8	99,6	98,1	99,3	96,4	3,2	98,44
2	100,4	99,1	99,5	97,7	97,2	3,2	98,78
3	98,5	99,4	99,2	99,7	97,3	2,4	98,82
4	100,2	98,1	99,4	97,5	97,4	2,8	98,52
5	99,6	99,4	98,4	98,2	97,5	2,1	98,62
6	100,1	99,4	99,3	98,1	97,6	2,5	98,9
7	99,5	97,9	99,5	99,1	97,7	1,8	98,74
8	98,3	100,1	101,3	100,6	97,8	3,5	99,62
9	99,6	98,7	98,1	98,8	98,3	1,5	98,7
10	100,8	96,3	98,6	98,2	98,3	4,5	98,44
11	98,7	100,1	100,4	99,5	98,3	2,1	99,4
12	99,2	98,6	97,5	98,2	98,3	1,7	98,36
13	100,3	99,4	100	100,4	98,5	1,9	99,72
14	97,7	98	99	101,4	98,5	3,7	98,92
15	98,4	98,4	99	99,7	98,7	1,3	98,84
16	99,2	99	96,9	100,2	98,7	3,3	98,8
17	97,9	99,8	99,8	99,1	98,8	1,9	99,08
18	98,3	100,1	98,5	99	98,8	1,8	98,94
19	99,4	100,5	99,1	99,3	99	1,5	99,46
20	99,6	97,8	99,1	99,3	99	1,8	98,96
21	100,6	100	98,3	98,4	99,1	2,3	99,28
22	100	98,7	98,2	98,8	99,2	1,8	98,98
23	96,6	99,6	97,6	100,8	99,2	4,2	98,76
24	99,5	99,9	101	99,3	99,2	1,8	99,78
25	97,9	99,6	99,3	100,7	99,3	2,8	99,36
26	99,9	99,4	98	98,5	99,5	1,9	99,06
27	98,6	97,4	99,4	99,6	99,6	2,2	98,92
28	99,1	98,9	100,1	99	99,9	1,2	99,4
29	99,6	97,8	103,2	100,6	100,2	5,4	100,28
30	100,1	98,5	99,2	99,2	100,3	1,8	99,46
31	98,4	97,6	98	97,7	100,4	2,8	98,42
32	97,9	98,2	99,6	98,1	100,5	2,6	98,86
33	98,6	99,3	97,8	100,1	101	3,2	99,36
34	99,2	98,8	98,4	99,4	101,3	2,9	99,42
35	97,9	98,7	100,3	96,4	101,5	5,1	98,96
Total						$\bar{R}=4,20$	$\bar{X}=99,0389$

Fuente: Asociación ASOPROTEXVIN

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

Los datos que se visualizan en la tabla anterior corresponden al ancho de la camiseta talla 38 unisex, cuando se ajustó el proceso con las consideraciones dadas en los respectivos manuales de procedimientos para cada uno de los procesos creados por la Asociación ASOPROTEXVIN.

Comparación de la capacidad del proceso a corto plazo

Largo de las camisetas

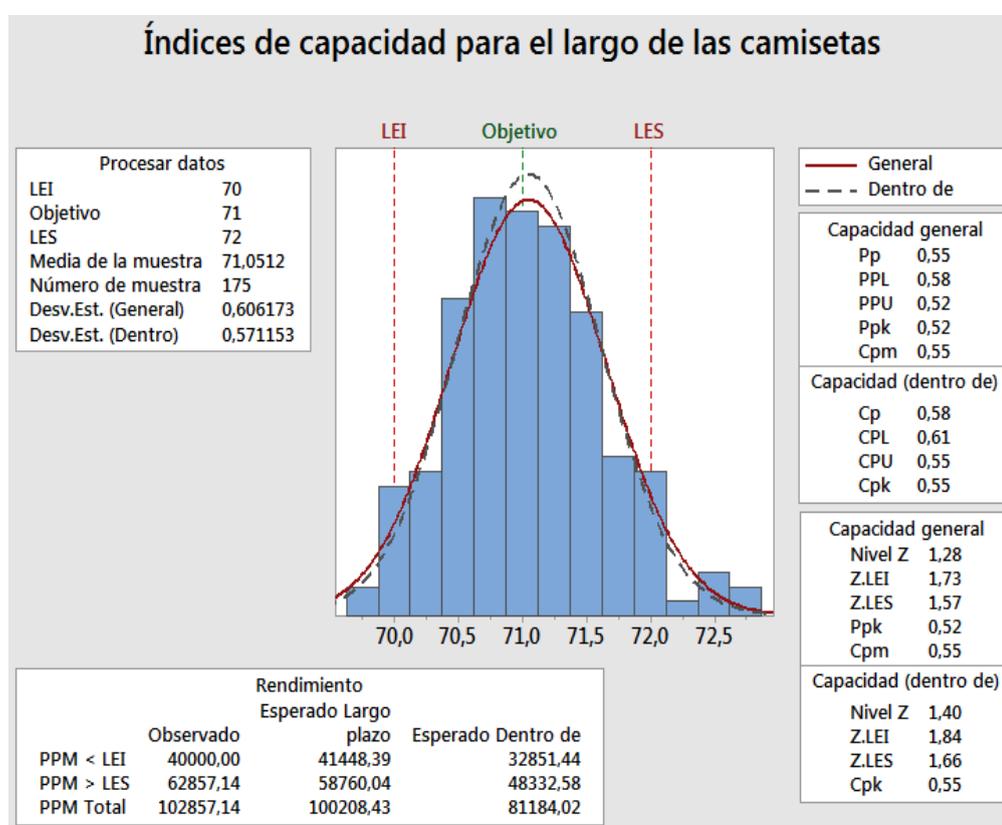


Figura 64: Índices de capacidad –proceso ajustado
Fuente: Muestreo del proceso ajustado- Asociación ASOPROTEXVIN
Elaborado por: Ximena Brito del Pino

En la figura anterior, se visualiza el histograma de los valores tomados cuando al proceso se realizó algunas mejoras en los manuales de procedimientos, donde se consiguió una desviación estándar dentro de 0,57; media de 71,05.

Se realizó una verificación de los indicadores de la capacidad del proceso, con el fin de comparar el nivel de mejora conseguido.

Tabla 57: Comparación de los principales índices de capacidad largo de las camisetas T-Shirt.

Índices de capacidad - largo de las camisetas T- Shirt					
Índice	Corto plazo		Largo Plazo		Análisis
	Antes	Después	Antes	Después	
Cpk	0,35	0,55	0,30	0,52	A corto plazo la capacidad real del proceso (Cpk) mejoró un 0,2 pero sin embargo no es aceptable, de acuerdo a las tolerancias del proceso respecto a variabilidad. A largo plazo mejoró un 0,22, pero sin embargo el proceso aun no consigue un comportamiento aceptable, de acuerdo a las tolerancias.
Cp	0,40	0,58	0,34	0,55	A corto plazo el indicador potencial del proceso, mejoro 0,18 al cambiar el proceso a categoría 3. A largo plazo el indicador potencial del proceso puede mejorar en 0,15. Demostrando que el proceso es estable.
CPm	0,39	0,58	0,34	0,55	A corto plazo el Cpm muestra que existe una mejora en la variabilidad y centrado del proceso, convirtiéndose más apto para cumplir con las especificaciones establecidas. A largo plazo CPM pierde 0,3 décimas con respecto a la capacidad a corto plazo, visualizando que el proceso todavía tiene un ligero descentramiento pero es tolerable.
Cr	2,52	1,71	2,92	1,82	A corto plazo la proporción ocupada por los datos en las bandas de las especificaciones alcanzo de 39,68% a 58,48%. A largo plazo la proporción ocupada alcanzo de 34,25% a 54,96%
K	-12,73%	5,12%	-12,73	5,12 %	El centrado del proceso logro mejorar considerablemente en un 7,61% al valor central óptimo.
Z	0,71	1,40	0,50	1,28	El nivel sigma del proceso tanto a corto como largo plazo indica que se pudo dar un salto de 1 sigma, mejorando el proceso 1 desviación estándar.
PPM	239140,18	81184,02	308269,57	100208,43	A corto plazo se logró mejorar la cantidad de camisetas (unidades) que si cumplen especificaciones a un 57,23%. A largo plazo se logró mejorar la cantidad de camisetas (unidades) en un 20,62% que cumplen con las especificaciones.
Yield	75,79%	91,78 %	68,90%	89,84%	En general a corto plazo se logró mejorar el proceso en un 16%. A largo plazo el proceso logrará una mejora en calidad de 20,94%.

Fuente: Muestreo del proceso antes y después, Asociación ASOPROTEX

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

Ancho de las camisetas

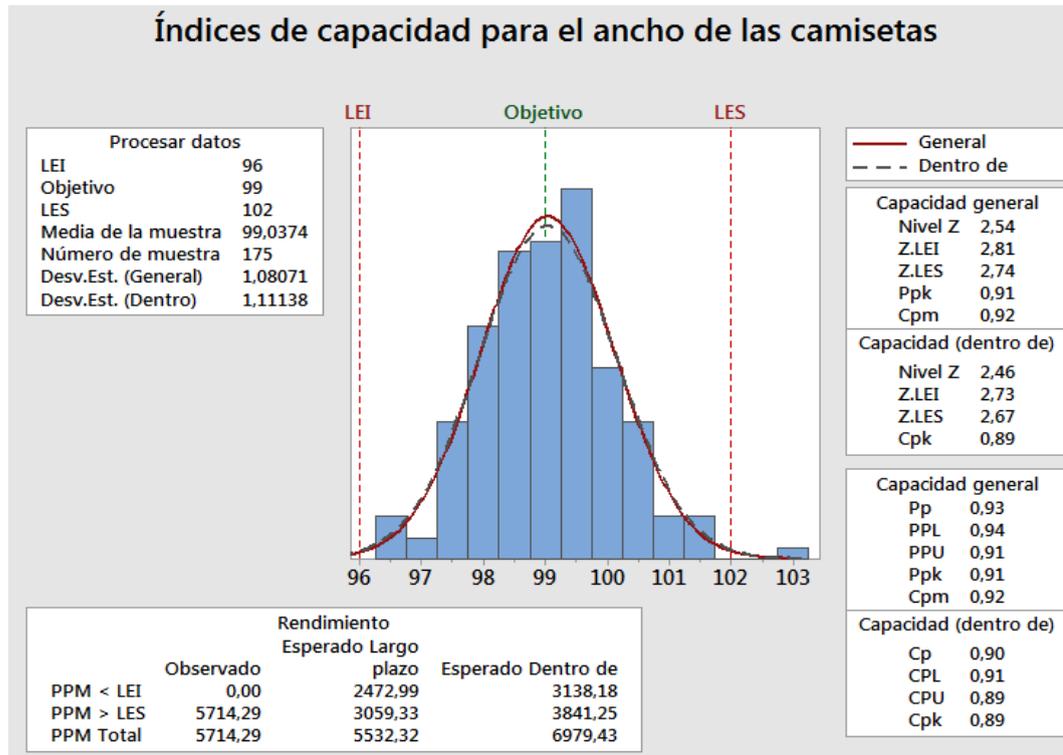


Figura 65: Índices de capacidad –ancho de la camiseta- proceso ajustado

Fuente: Muestreo del proceso ajustado- Asociación ASOPROTEXVIN

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

La figura anterior, visualiza el histograma de los valores tomados cuando al proceso se realizó algunas mejoras en los manuales de procedimientos, donde se consiguió una desviación estándar dentro de 1,11; media de 99,03.

Se realizó una verificación de los indicadores de la capacidad del proceso, con el fin de comparar el nivel de mejora logrado.

Tabla 58: Comparación de índices de capacidad –ancho de las camisetas T-Shirt.

Índices de capacidad – ancho de la camiseta T- Shirt					
Índice	Corto plazo		Largo Plazo		Análisis
	Antes	Después	Antes	Después	
Cp	0,60	0,90	0,49	0,93	A corto plazo y largo plazo el indicador de la capacidad potencial indica que el proceso puede mejorar, permitiéndole a reducir un salto de categoría de la 4 a la 3.
Cpk	0,46	0,89	0,37	0,91	A corto y largo plazo la capacidad real del proceso mejoró un nivel de categoría de calidad.
CPm	0,46	0,90	0,46	0,92	A corto y largo plazo el indicador demuestra que el proceso se encuentra cerca de declararse idóneo en términos de calidad, encontrándose a tan solo 0,8 décimas del valor objetivo.
K	23,99%	1,25	23,99	1,25	Este indicador demuestra que los valores logrados obtener tiene una media cercana a los valores establecidos por la norma, ya que el ancho de las camisetas T-Shirt tuvo un descentramiento fuera de los límites permitidos. Pero ahora se logró a un acercamiento excelente al cumplimiento de las tolerancias.
Cr	1,67	1,11	2,04	1,08	A corto plazo el proceso pasó de 59,88% a 90,09% de cumplimiento. A largo plazo el proceso cambio de 49,02 a 92,59% de cumplimiento.
Z	1,29	2,46	0,97	2,54	Se mejoró 1,5 sigmas, por lo que el proceso finalmente se quedó a tan solo 0,5 sigmas de considerarse buen, alcanzando un cambio excelente en la reducción de la variabilidad del proceso.
PPM	98617,33	6979,43	165914,23	5532,32	A corto plazo las unidades de camisetas que estaban fuera de las especificaciones decayeron un 7%; mientras que a largo plazo decayeron un 3,33%.
Yield	90,01%	99,31%	83,21%	99,45%	En general el proceso a corto plazo mejoró su rendimiento de calidad en 9,3%; mientras que a largo plazo el proceso logrará mejorar un 6,24% respecto a la calidad ofertada de las variables analizadas.

Fuente: Muestreo del proceso antes y después, Asociación ASOPROTEX

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

Comparación de cartas de control

Para establecer si el proceso adoptó las mejoras orientadas a la reducción de variabilidad se diseñaron las cartas de control para medias y rangos, donde se pueda estimar los cambios que existen y establecer el nivel de rendimiento que se pudo obtener en las mejoras propuestas.

Largo de las camisetas T-Shirt

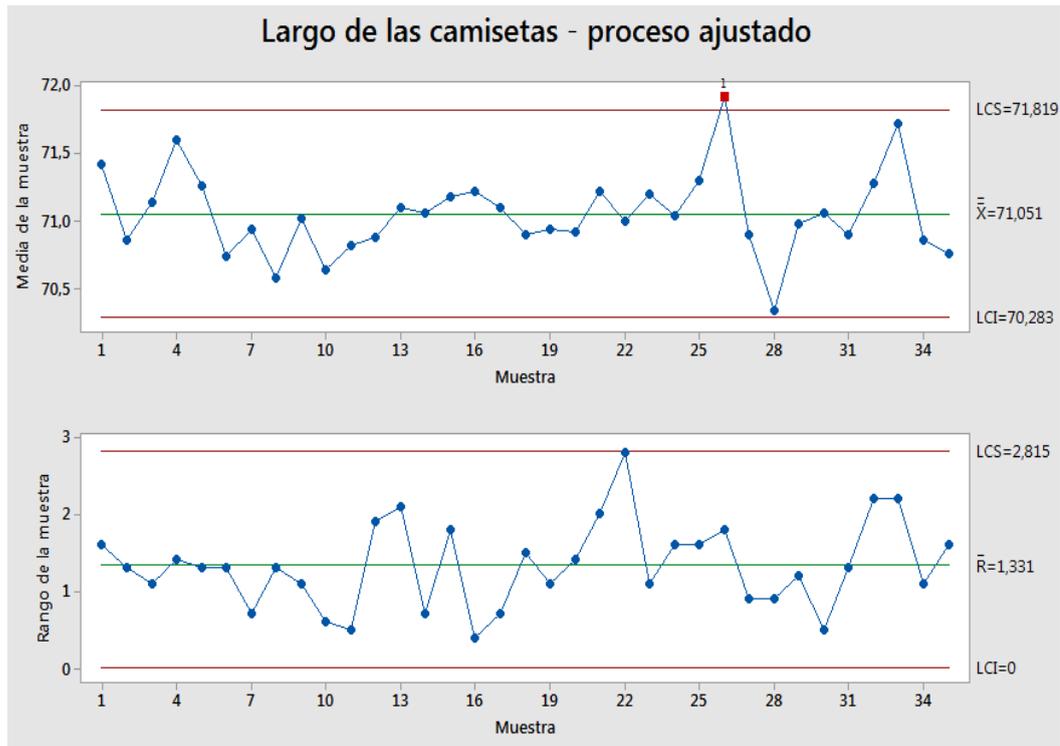


Figura 66: Comparación Graficas de control –largo de la camiseta- proceso ajustado

Fuente: Muestreo del proceso ajustado- Asociación ASOPROTEXVIN

Elaborado por: Ximena Brito del Pino

Las gráficas de control o cartas de control para medias se realizaron con las 8 pruebas anteriormente ejecutadas, es decir el análisis del proceso antes de ser mejorado.

En la figura 65 se aprecia que existe un comportamiento con menos variabilidad del proceso, cumpliendo las tolerancias especificadas, razón por la cual de manera general el comportamiento de los subgrupos se acerca a buscar el valor central. Sin embargo una causa en especial de variación en el punto 26 y una variabilidad existente entre el subgrupo 25 a 28, demuestra que evidentemente existe mejora en el proceso.

La razón de la causa especial de variación se debe a los plazos de entrega de pedidos que aún mantiene la asociación ASOPROTEXVIN respecto a los lotes no estándar, al tratarse de un problema estrictamente relacionado con la parte administrativa (gerencia), se convierte en algo casi imposible de mitigar completamente .

La figura 67 de rangos refleja un comportamiento aceptable en la variación presente dentro del subgrupo, habiendo superadas todas las pruebas.

Ancho de las camisetas

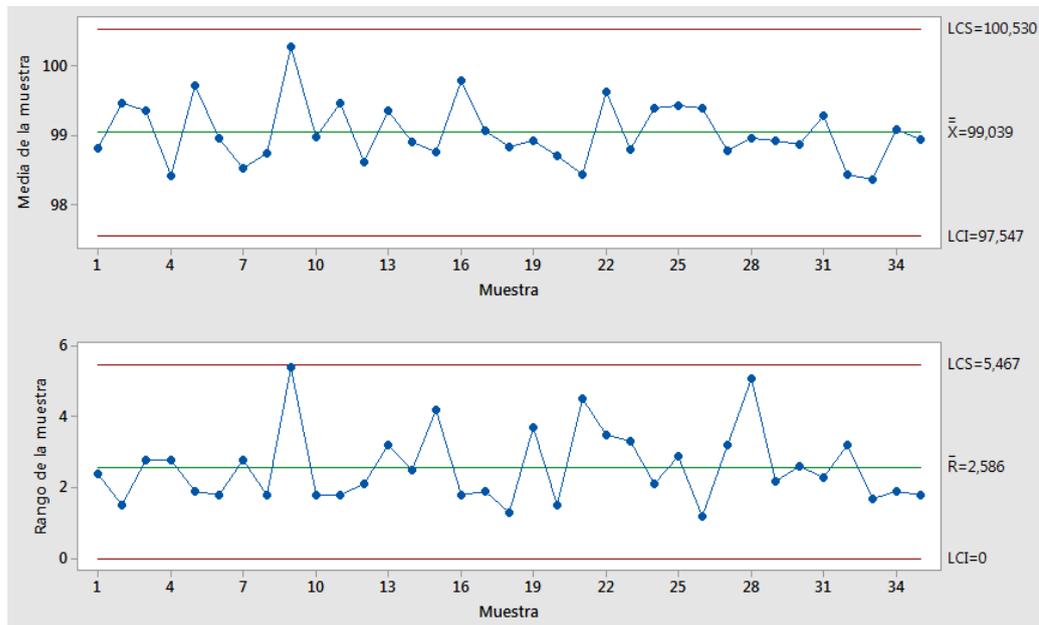


Figura 67: Comparación Graficas de control –ancho de la camiseta- proceso ajustado
Fuente: Muestreo del proceso ajustado- Asociación ASOPROTEXVIN
Elaborado por: Ximena Brito del Pino

La carta o graficas de medias, muestra que los todos los subgrupos se encuentran dentro del rango de las tolerancias diseñadas para el proceso. De modo particular a partir del punto 16 se revela una reducción en la variabilidad, recalcando que existe un control del método de trabajo aplicado.

La carta o grafica de rangos muestra un comportamiento muy aceptable al superar las pruebas realizadas sobre ella, recalcando que no existen causas especiales de variación que afecten el proceso, afirmando que para esta variable se logró un cambio excelente al alcanzar un proceso confiable y estable.

Resumen Cuantitativo tras la estandarización de los procesos productivos de la confección de la camiseta T-Shirt

1) Procesos productivos actuales vs Procesos productivos propuestos

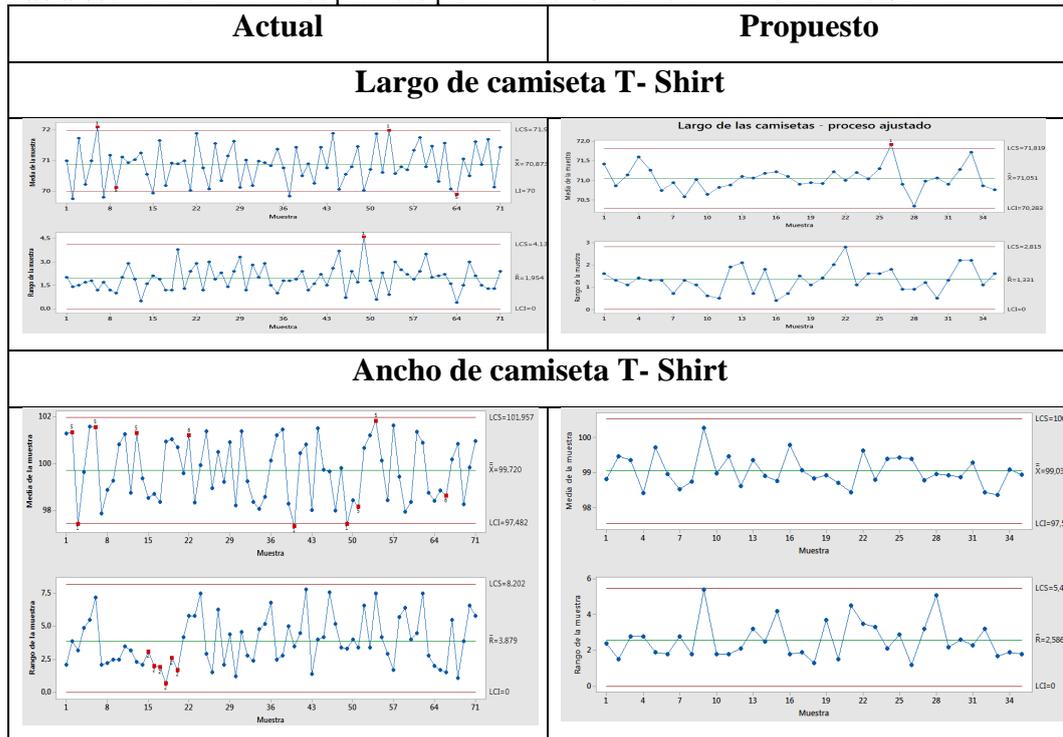
Tabla 59: Actual Vs Propuesto

DETALLE	Proceso Actual	Proceso Propuesto	Diferencia
Distancia	13	13	0
Tiempo	05:76:90	02:64:34	03:12:56
Operación	35	34	1
Inspección	0	0	0
Mixta	4	7	-3
Almacenamiento	2	1	1
Transporte	8	8	0
Demora	5	1	4

Elaborado: Ximena Brito del Pino

2) Variabilidad de los procesos productivos - Gráficos de control método Shewart

Tabla 60: Variabilidad de los procesos productivos - Gráficos de control método Shewart



3) Índices de capacidad

Índices de capacidad - largo de las camisetas T- Shirt					
Índice	Corto plazo		Largo Plazo		Análisis
	Antes	Después	Antes	Después	
Cpk	0,35	0,55	0,30	0,52	A corto plazo la capacidad real del proceso (Cpk) mejoró un 0,2 pero sin embargo no es aceptable, de acuerdo a las tolerancias del proceso respecto a variabilidad. A largo plazo mejoró un 0,22, pero sin embargo el proceso aun no consigue un comportamiento aceptable, de acuerdo a las tolerancias.
Cp	0,40	0,58	0,34	0,55	A corto plazo el indicador potencial del proceso, mejoro 0,18 al cambiar el proceso a categoría 3. A largo plazo el indicador potencial del proceso puede mejorar en 0,15. Demostrando que el proceso es estable.
CPm	0,39	0,58	0,34	0,55	A corto plazo el Cpm muestra que existe una mejora en la variabilidad y centrado del proceso, convirtiéndose más apto para cumplir con las especificaciones establecidas. A largo plazo CPM pierde 0,3 décimas con respecto a la capacidad a corto plazo, visualizando que el proceso todavía tiene un ligero descentramiento pero es tolerable.
Cr	2,52	1,71	2,92	1,82	A corto plazo la proporción ocupada por los datos en las bandas de las especificaciones alcanzo de 39,68% a 58,48%. A largo plazo la proporción ocupada alcanzo de 34,25% a 54,96%
K	-12,73%	5,12%	-12,73	5,12%	El centrado del proceso logro mejorar considerablemente en un 7,61% al valor central óptimo.
Z	0,71	1,40	0,50	1,28	El nivel sigma del proceso tanto a corto como largo plazo indica que se pudo dar un salto de 1 sigma, mejorando el proceso 1 desviación estándar.
PPM	239140,18	81184,02	308269,57	100208,43	A corto plazo se logró mejorar la cantidad de camisetas (unidades) que si cumplen especificaciones a un 57,23%. A largo plazo se logró mejorar la cantidad de camisetas (unidades) en un 20,62% que cumplen con las especificaciones.
Yield	75,79%	91,78%	68,90%	89,84%	En general a corto plazo se logró mejorar el proceso en un 16%. A largo plazo el proceso logrará una mejora en calidad de 20,94%.

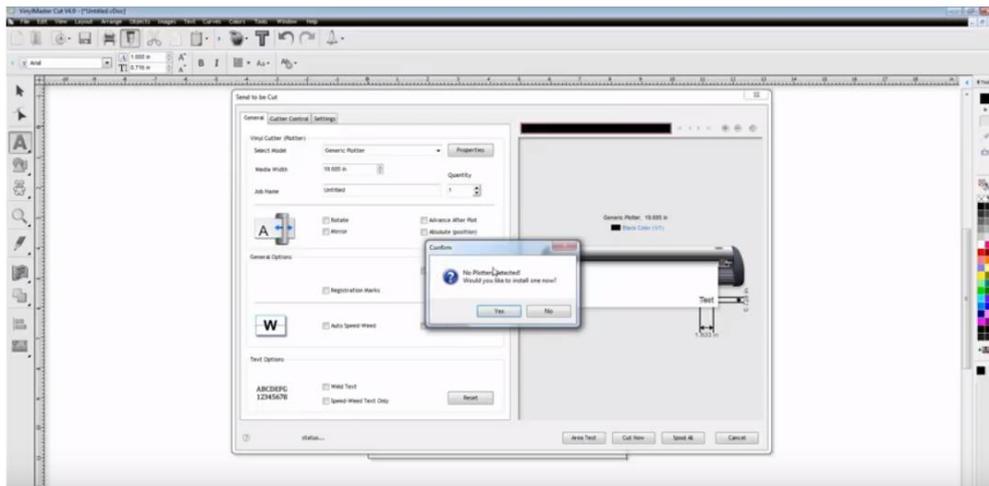
Anexos

Anexo 1: Norma Mexicana Textilera

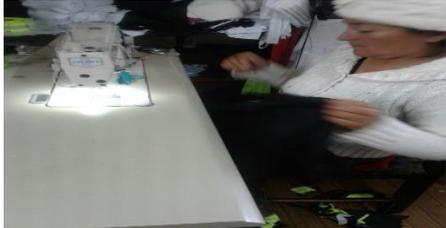
NORMAS MEXICANAS DE LA INDUSTRIA TEXTIL

Clave de la Norma	Fecha	Descripción
NMX-A-067-INNTEX-2001	25/04/2001	INDUSTRIA TEXTIL-SOLIDEZ DEL COLOR-DETERMINACION DEL MANCHADO POR EL AGUA-METODO DE PRUEBA.
NMX-A-042-1982	21/04/1982	INDUSTRIA TEXTIL - GABARDINA DE ALGODON - ESPECIFICACIONES
NMX-A-049-1983	06/12/1983	INDUSTRIA TEXTIL - DETERMINACION DE POLIESTER EN MEZCLAS BINARIAS CON FIBRAS CELULOSICAS - METODO DE PRUEBA
NMX-A-045-1983	16/02/1983	INDUSTRIA DEL VESTIDO - PRENDAS DE VESTIR EXTERNAS PARA HOMBRES Y NIÑOS - REFERENCIAS PARA LA DESIGNACION DE TALLAS
NMX-A-022-1994	13/01/1995	MATANZA, DESUELLO, CONSERVACIÓN, SELECCION Y COMERCIALIZACION DE CUEROS CRUDOS DE RES
NMX-A-025-1980	23/06/1980	INDUSTRIA TEXTIL- PRENDAS DE VESTIR EXTERNAS- TALLAS DE SOMBREROS
NMX-A-023-1983	11/02/1983	INDUSTRIA DEL VESTIDO - PRENDAS DE VESTIR EXTERNAS PARA MUJERES Y NIÑAS - REFERENCIAS PARA LA DESIGNACION DE TALLAS
NMX-A-061-1964	07/11/1964	GABARDINA TIPO MILITAR
NMX-A-033-1979	30/03/1979	HILOS DE FILAMENTO CONTINUO DE RAYON
NMX-A-034-1967	22/03/1968	TEÑIDO Y/O ESTAMPADO DE LAS TELAS DE ALGODÓN
NMX-A-030-1979	27/03/1979	FIBRAS CORTAS DE ACETATO
NMX-A-014-1984	14/12/1984	INDUSTRIA TEXTIL - RESISTENCIA DE LA TELAS A LA PENETRACION DEL AGUA POR IMPACTO (METODO DE PRUEBA)
NMX-A-015-1968	09/09/1968	DEFINICIONES Y TERMINOS MÁS USUALES EMPLEADOS EN LA INDUSTRIA HENEQUENERA
NMX-A-044-1982	07/10/1982	INDUSTRIA DEL VESTIDO - DELANTALES ESCOLARES DE VICHY - ESPECIFICACIONES
NMX-A-008-1965	19/07/1969	BRAMANTE
NMX-A-009-1982	28/05/1982	INDUSTRIA TEXTIL - FRANELA DE ALGODON-ESPECIFICACIONES
NMX-A-010-1965	12/01/1967	CABEZA DE INDIO
NMX-A-026-1980	23/06/1980	INDUSTRIA TEXTIL- PRENDAS DE VESTIR EXTERNAS- TALLAS PARA INFANTES
NMX-A-032-1979	05/06/1979	HILOS DE FILAMENTO CONTINUOS DE ACETATO
NMX-A-050-1964	04/06/1964	DETERMINACIÓN DEL LARGO DE LAS TELAS

Anexo 2: Software para subir patrones de tallas – Cutter 2.76



Anexo 3: Fotos

Antes del manual de procedimientos	Después del manual de procedimientos
<p>Limpieza</p> 	
<p>Toma de medidas</p> 	<p>Toma de medidas</p> 
<p>Producto terminado</p> 	<p>Producto terminado</p> 
<p>Área de trabajo</p> 	<p>Área de trabajo</p> 

Bibliografía

- Aguaguña, M. (2012). Estandarización de los procesos productivos en la manufactura de pantalones para el mejoramiento de la productividad en la empresa Domingo's Jean's . Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- Aguiar, V., Arghoty, A., Burgos, S., Gualavisi, m., onofa, m., Ruiz, P., . . . Mayra. (2010). Estudios industriales de la micro, pequeña y mediana empresa. Ecuador: Flacso.
- Arnolleteo. (2007). Administración de la producción como ventaja competitiva. México: Pearson Educación.
- Atilgan, T. (2007). Acceptable Quality Levels in the Textile Sector and their Effect on the Level of Competition. FIBRES & TEXTILES.
- Barreiro, j., Diez de Castro, J., Barreiro, B., Ruzo, E., & Losada, F. (2003). Gestion Científica Empresarial. España: Netbiblio.
- Bautista, A. (21 de 10 de 2016). Productividad de capital. Obtenido de <https://prezi.com/bu9sqp41hkpy/productividad-de-capital/>
- Borda, J. (2012). Control y aseguramiento de la calidad en una planta textil de 180 toneladas por mes de producción. Lima- Peru: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Bravo, C. (2008). Gestion por procesos, con responsabilidad Social. Santiago de Chile: Evolución .
- Carmona, R., & Gil, J. (2008). Competitividad y retos en la productividad del cluster Textil confección. Diseño y Moda en Antioquia. Revista Ciencias Estratégicas. Obtenido de <http://www.redalyc.org/html/1513/151312829003/>
- Cruz, B. (2014). Sistema de gestión de calidad y normativas de 5S para la optimización de la productividad en la empresa Ralomtex. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- Cuatrecasas, L. (2012). Gestion de la producción. Madrid: Díaz de santos.
- Cuatrecasas, L. (2012). La Producción- Procesos. Relación entre productos y procesos. Madrid: Díaz de Santos.

- EcuRed. (30 de 09 de 2017). Administración de la producción. Obtenido de https://www.ecured.cu/Administraci%C3%B3n_de_la_producci%C3%B3n
- Escudero, M. (2014). Marketing en la actividad comercial. Madrid: Editex.
- Ferrando, M. (2005). Calidad total: modelo EFQM de excelencia. Madrid: FC Editorial.
- Fùquene, C. (2007). Producción limpia, contaminación y gestión ambiental. Estados Unidos: Pontificia Universidad Javeriana.
- Geo. (23 de 12 de 2015). Las 8 dimensiones de la calidad de Garvin. Obtenido de <https://www.gestiondeoperaciones.net/gestion-de-calidad/las-8-dimensiones-de-la-calidad-de-garvin/>
- Gillet, F., Seno, G., & Seno, B. (2014). Control de calidad. México: Grupo editorial Patria.
- Gutierrez, M. (2004). Administrar para la calidad conceptos administrativos del control total de calidad. Limusa Noriega Editores- Centro de calidad ITESM: México.
- Hernández, C. (2015). Aplicación del control estadístico de procesos (CEP) en el control de su calidad. Universidad de oriente, 104-116.
- Herrera, J. (2013). Administración de La Empresa Constructora. Estados Unidos: Lulu.
- Huerga, C., Blanco, P., & Abad, j. (2005). Aplicación de los gráficos de control en el análisis de la calidad textil. PECVNIA. Obtenido de <http://revpubli.unileon.es/index.php/Pecvnia/article/view/744>
- Lòpez, J., Alarcon, E., & Rocha, M. (2014). Estudio del trabajo. México D.F: Grupo editorial Patria.
- Luque, A. (2006). Sociopsicología del trabajo. Barcelona: Eureka Media, SL.
- Malavè, L., & Matias, J. (2009). Economista con mención en gestión empresarial especialización teoría y política Económica. Guayaquil- Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Miranda, J. (2010). Ciencia y sociedad. República Dominicana : Instituto Tecnológico de Santo Domingo.

- Morales, L. (2016). The Cluster of clothing manufacture in the Canton Pelileo Province of Tungurahua and its relationship with the productivity. Munich Personal RePEc Archive. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Lili_Morales/publication/312022121_Clothing_Clustering_and_productivity/links/58697aea08ae329d62100e83/Clothing-Clustering-and-productivity.pdf
- Muñoz, D. (2009). Administración de operaciones. México: Cengage learning.
- Nájera, J. (2015). Modelo de competitividad para la industria textil y del vestido en México. Universidad & Empresa, 37-68.
- Norma NMX- A-243-1983. (2014). Norma Técnica para elaboración de camisetas T-Shirt. Obtenido de <https://vlex.com.mx/source/normas-mexicanas-nmx-6404/c/Industria-Textil>
- Palacios, L. (2016). Ingeniería de Métodos - movimientos y tiempos. Madrid: Ecoe.
- Pineda, J. (2016). Implementación del control estadístico para la calidad en la Empresa “Sofos Multisport” en la línea de confección de calentadores para mejorar la capacidad del proceso y productividad. Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- Psicología y empresa. (15 de 10 de 2011). Recursos que intervienen en los procesos productivos. Obtenido de <http://psicologiayempresa.com/los-recursos-que-intervienen-en-el-proceso-productivo.html>
- Retos en Suplly Chain. (28 de 07 de 2014). Proceso de producción. Recuperado el 01 de 05 de 2017, de <http://retos-operaciones-logistica.eae.es/proceso-de-produccion-en-que-consiste-y-como-se-desarrolla/>
- Santos, R. (11 de 12 de 2012). Factores que afectan la calidad. Obtenido de <https://prezi.com/1hox7ueapq5/factores-que-afectan-la-calidad/>
- Tafurth, C. (11 de 06 de 2011). ¿Qué significa el termino de tablas AQL? Obtenido de <https://blog.asiaqualityfocus.com/es/termino-aql/>
- Valdez, I. (24 de 10 de 2015). Gestion Empresarial. Obtenido de <http://ivanvaldezg.blogspot.com/>
- Valdivia, M. (01 de 12 de 2016). Ropa para hombre- elaboración de playera tipo polo. Obtenido de https://issuu.com/licmaurovaldivia/docs/elab_playera_92e67b1f59728c/14

- Vargas, J. (2013). Análisis de oportunidades de mejora para el clúster textil, confección, diseños y moda en Medellín, de acuerdo a las tendencias de la moda en el ámbito local. Universidad EAFIT. Obtenido de https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/1326/VargasAlvarez_JuanFelipe_2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Vega, S. (2016). Análisis del sector textil de la provincia del Oro y oportunidades de desarrollo a través de programas de exportación. Machala - Ecuador: Universidad Técnica de Machala.
- Ventura, S. (12 de 12 de 2012). El proceso Productivo. Obtenido de <https://www.gestion.org/estrategia-empresarial/productos-servicios/4476/el-proceso-productivo/>
- Vilar, J., Gomez, F., & Tejero, M. (2010). Como implantar y gestionar la calidad total. Madrid: Fundación Confemetal.
- Warehouse, S. K. (2010). Lote de producción. Obtenido de https://help.sap.com/saphelp_46c/helpdata/es/fd/b8a7f9d8f011d1a6a10000e83235d4/frameset.htm
- Workmeter. (20 de 06 de 2012). Indicadores de productividad ¿Que son y como analizarlos? Obtenido de <https://es.workmeter.com/blog/bid/172634/Indicadores-de-productividad-Qu-son-y-c-mo-analizarlos>