

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGISTER EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

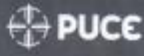

**PLAN DE MEJORAMIENTO CONTINUO PARA EL INCREMENTO DE LA
PRODUCTIVIDAD DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN DE UNA
EMPRESA TEXTIL**

JORGE LUIS BURBANO LARA

DIRECTOR: DR. RAÚL HERRERA ECHENIQUE

QUITO, DICIEMBRE - 2021

Carta del director

<p>Pontificia Universidad Católica del Ecuador Facultad de Ciencias Administrativas y Contables Unidad de Titulación</p>	
<p>Posgrado</p>	
<p>Quito, 15/03/2022</p>	
<p>MSA. Mariano Merchán Fossati DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES. Presente,</p>	
<p>Una vez revisado el Proyecto de Desarrollo, intitulado "PLAN DE MEJORAMIENTO CONTINUO PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN DE UNA EMPRESA TEXTIL", elaborado por el (la) estudiante Jorge Luis Burbano Lara, previa a la obtención del título de Magister en Administración de Empresa, me permito informar que, en mi calidad de Director, he procedido a la revisión metodológica y, una vez que el (la) estudiante ha realizado las correcciones y cambios solicitados, el Trabajo de Titulación cumple con lo establecido en la Guía de Titulación de Posgrados de la Facultad vigente y, por tanto, se encuentra listo para su presentación a la Universidad.</p>	
<p>El (la) estudiante puede iniciar con los trámites de graduación.</p>	
<p>Atentamente,</p>	
<hr/>	
<p>Raúl Herrera Echeola DOCENTE DIRECTOR</p>	
<p>Av. 12 de Octubre 1001 y Rueda Roja Apartado postal 17011 Quito</p>	

Carta a los lectores

Agradezco a los señores lectores que de una forma desinteresada han contribuido para el buen desarrollo y cumplimiento de este trabajo de titulación. Han contribuido con sus conocimientos y gran esfuerzo los profesionales Magister Iván Rueda Fierro y la Magister Elisa Bravo Ramírez.

Dedicatoria

Este trabajo de investigación lo dedico a mi esposa Sandra Chinlle, que me tiene que soportar en estas jornadas en las que no le puedo dedicar mucho tiempo, a mi madre Teresa, mis hermanas Pilar e Ivonne y a toda mi familia.

Agradecimientos

Un agradecimiento bien sentido a cada uno de los maestros con los que interactúe en la Maestría de Administración de Empresas. También a la labor incansable del coordinador de carrera Magister Javier Carrera.

Todos mostraron profesionalismo y buena disposición con excelencia en la entrega de sus conocimientos y experiencias.

Índice general

RESUMEN	xix
ABSTRACT	xx
INTRODUCCIÓN	1
1. PROBLEMA Y METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	3
1.1. Descripción del problema	3
1.1.1. Formulación del problema.	5
1.1.2. Sistematización del problema.	5
1.2. Objetivos de la investigación	6
1.2.1. Objetivo general.	6
1.2.2. Objetivos específicos.	6
1.3. Justificación	6
1.4. Estado del arte	8
1.5. Diseño metodológico	12
1.5.1. Tipo y diseño de la investigación.	12
1.5.2. Población y muestra.	13
1.5.3. Técnicas para la recolección y procesamiento de datos.	15
1.5.4. Sistematización de la variable.	17
2. CONDICIONES ACTUALES DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE TELAS DE UNA EMPRESA TEXTIL	19
2.1. Proceso de la empresa	19
2.1.1. Preproducción.	19
2.1.2. Planificación y control de la producción.	20
2.1.3. Tejeduría.	20
2.1.4. Tintorería.	20
2.1.5. Estampado.	20
2.1.6. Inspección y enrollado.	21
2.2. Elementos del proceso	21
2.3. Tipo de proceso	24

2.3.1.	Análisis de la situación actual del proceso.	26
2.3.2.	Encuesta.	26
2.3.3.	Observación directa.	62
2.3.4.	Entrevista proveedores de materias primas.	66
2.3.5.	Entrevista clientes.	70
2.3.6.	Panel de expertos.	74
2.3.7.	Revisión documental.	79
3.	MEJORAMIENTO CONTINUO DE PROCESOS	81
3.1.	Mejoramiento continuo.....	81
3.2.	Objetivos del mejoramiento continuo.....	82
3.3.	Técnicas de mejoramiento continuo	82
3.3.1.	Diagrama causa efecto.	82
3.3.2.	Hoja de verificación.	85
3.3.3.	Histograma.....	86
3.3.4.	Gráfico de Pareto.....	87
3.3.5.	Diagrama de dispersión.....	93
3.3.6.	Diagrama de flujo.....	118
3.3.7.	Gráficos de control.	120
3.4.	Modelo Hansei	123
4.	PRODUCTIVIDAD	127
4.1.	Productividad	127
4.1.1.	Factores de producción.	127
4.1.2.	Productividad monofactorial.	129
4.1.3.	Productividad multifactorial.	132
5.	PLAN DE MEJORA CONTINUA DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN TEXTIL	134
5.1.	Objetivo de la propuesta	134
5.2.	Antecedentes de la propuesta	134
5.3.	Desarrollo de la propuesta	134
5.3.1.	Filosofía organizacional de la empresa.	135
5.3.2.	Mapa de proceso de la empresa.....	137
5.3.3.	Mejoramiento continuo del proceso de fabricación textil.	138
	Etapa Planificar.....	139
	Etapa Hacer.....	144

Etapa Verificar	198
Etapa Actuar.....	200
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	203
6.1. Conclusiones	203
6.2. Recomendaciones.....	206
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	208

Índice de figuras

Figura 1. Elementos de un proceso	22
Figura 2. Diagrama PEPSU	23
Figura 3. Diagrama de tejeduría	24
Figura 4. Diagrama de tintorería	24
Figura 5. Niveles de inventario	27
Figura 6. Requisitos de calidad de materias primas e insumos	28
Figura 7. Herramientas para el diseño de productos	29
Figura 8. Máquinas, equipos y herramientas tejeduría	30
Figura 9. Máquinas, equipos y herramientas tintorería.....	31
Figura 10. Máquinas, equipos y herramientas estampado	32
Figura 11. Máquinas, equipos y herramientas inspección y enrollado	33
Figura 12. Especificaciones técnicas	34
Figura 13. Comunicación clara y oportuna	35
Figura 14. Programación oportuna de la producción	36
Figura 15. Estimación y programación oportuna de recursos de producción	37
Figura 16. Divulgación oportuna de la programación de la producción	38
Figura 17. Divulgación oportuna de la programación de recursos	39
Figura 18. Inspección y control de calidad	40
Figura 19. Registro de inspección y control de calidad	41
Figura 20. Capacitación a los colaboradores de la empresa	42
Figura 21. Fallas en el proceso debido a los colaboradores	43
Figura 22. Plan de mantenimiento preventivo.....	44
Figura 23. Paralizaciones del proceso por fallas de maquinaria, equipos y herramientas	45
Figura 24. Método de trabajo	46
Figura 25. Etapas del proceso productivo con mayor retraso	47
Figura 26. Productos defectuosos o no conformidades	48
Figura 27. Tipo de defectos o no conformidades	49
Figura 28. Etapa del proceso con mayor cantidad de defectos o no conformidades	51

Figura 29. Plan de gestión de seguridad y salud en el trabajo	52
Figura 30. Divulgación del plan de gestión de seguridad y salud en el trabajo	53
Figura 31. Acciones para el cumplimiento del plan de gestión de seguridad y salud en el trabajo	54
Figura 32. Condiciones ambientales del área de producción	55
Figura 33. Sistema de gestión ambiental	56
Figura 34. Divulgación del sistema de gestión ambiental	57
Figura 35. Acciones para el cumplimiento del sistema de gestión ambiental	58
Figura 36. Diagrama causa efecto de la empresa	84
Figura 37. Histograma	87
Figura 38. Gráfico de Pareto de la empresa.....	88
Figura 39. Gráfico de Pareto etapa del proceso con más retraso	90
Figura 40. Gráfico de Pareto etapa del proceso con más defectos.....	91
Figura 41. Gráfico de Pareto defectos del proceso	92
Figura 42. Diagrama de dispersión variación de tonos vs fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores	94
Figura 43. Diagrama de dispersión variación de tonos vs paralizaciones del proceso por fallas en las máquinas y equipos	95
Figura 44. Diagrama de dispersión variación de tonos vs inspecciones de calidad solo al final del proceso	96
Figura 45. Diagrama de dispersión variación de tonos vs no se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad	97
Figura 46. Diagrama de dispersión variación de tonos vs problemas de iluminación y ventilación en área de producción.....	98
Figura 47. Diagrama de dispersión variación de tonos vs no se aplica adecuadamente el plan de mantenimiento preventivo	99
Figura 48. Diagrama de dispersión variación de tonos vs demora en los tiempos de entrega por parte de los proveedores.....	100
Figura 49. Diagrama de dispersión variación de tonos vs método de trabajo inadecuado	101
Figura 50. Diagrama de dispersión variación de tonos vs poca claridad en las especificaciones técnicas	102
Figura 51. Diagrama de dispersión variación de tonos vs poca claridad en las comunicaciones	103

Figura 52. Diagrama de dispersión variación de tonos vs programación de los recursos no es oportuna.....	104
Figura 53. Diagrama de dispersión pieza chica vs fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores.....	106
Figura 54. Diagrama de dispersión pieza chica vs paralizaciones del proceso por fallas en las máquinas y equipos	107
Figura 55. Diagrama de dispersión pieza chica vs inspecciones de calidad solo al final del proceso	108
Figura 56. Diagrama de dispersión pieza chica vs no se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad.....	109
Figura 57. Diagrama de dispersión pieza chica vs problemas de iluminación y ventilación en área de producción	110
Figura 58. Diagrama de dispersión pieza chica vs no se aplica adecuadamente el plan de mantenimiento preventivo	111
Figura 59. Diagrama de dispersión pieza chica vs demora en los tiempos de entrega por parte de los proveedores	112
Figura 60. Diagrama de dispersión pieza chica vs método de trabajo inadecuado	113
Figura 61. Diagrama de dispersión pieza chica vs poca claridad en las especificaciones técnicas.....	114
Figura 62. Diagrama de dispersión pieza chica vs poca claridad en las comunicaciones	115
Figura 63. Diagrama de dispersión pieza chica vs programación de los recursos no es oportuna	116
Figura 64. Diagrama de flujo.....	119
Figura 65. Gráfico de control variación de tonos.....	121
Figura 66. Gráfico de control pieza chica.....	122
Figura 67. Resolución práctica de problemas en 7 pasos	124
Figura 68. Organigrama de la empresa textil en estudio	137
Figura 69. Mapa del proceso de la empresa textil.....	138
Figura 70. Diagrama de flujo del proceso de fabricación textil propuesto.....	171
Figura 71. Plano de planta actual con distribución de luminarias y ventanas	176
Figura 72. Plano de planta propuesto con distribución de luminarias y ventanas	177
Figura 73. Plano de planta actual con distribución de ventiladores mecánicos	179

Figura 74. Vista frontal de propuesta con distribución de ventiladores mecánicos y ventilación natural	180
Figura 75. Diagrama de flujo del proceso de selección de proveedores.....	182

Índice de tablas

Tabla 1. Diseño metodológico.....	13
Tabla 2. Diseño muestral	15
Tabla 3. Recolección y procesamiento de datos.....	16
Tabla 4. Sistematización de la variable.....	18
Tabla 5. Características del proceso productivo por lote de la empresa	26
Tabla 6. Niveles de inventario.....	27
Tabla 7. Requisitos de calidad materias primas e insumos	28
Tabla 8. Herramientas para el diseño de productos	29
Tabla 9. Máquinas, equipos y herramientas tejeduría.....	30
Tabla 10. Máquinas, equipos y herramientas tintorería	31
Tabla 11. Máquinas, equipos y herramientas estampado	32
Tabla 12. Máquinas, equipos y herramientas inspección y enrollado	33
Tabla 13. Especificaciones técnicas.....	34
Tabla 14. Comunicación clara y oportuna.....	35
Tabla 15. Programación oportuna de la producción	36
Tabla 16. Estimación y programación oportuna de recursos de producción.....	37
Tabla 17. Divulgación oportuna de la programación de la producción	38
Tabla 18. Divulgación oportuna de la programación de recursos.....	39
Tabla 19. Inspección y control de calidad	40
Tabla 20. Registro de inspección y control de calidad	41
Tabla 21. Capacitación a los colaboradores	42
Tabla 22. Fallas en el proceso debido a los colaboradores.....	43
Tabla 23. Plan de mantenimiento preventivo	44
Tabla 24. Paralizaciones del proceso por fallas de maquinaria, equipos y herramientas.....	45
Tabla 25. Método de trabajo.....	46
Tabla 26. Etapas del proceso productivo con mayor retraso	47
Tabla 27. Productos defectuosos o no conformidades.....	48
Tabla 28. Tipo de defectos o no conformidades	49

Tabla 29. Etapa del proceso con mayor cantidad de defectos o no conformidades	50
Tabla 30. Plan de gestión de seguridad y salud en el trabajo	51
Tabla 31. Divulgación del plan de gestión de seguridad y salud en el trabajo	52
Tabla 32. Acciones para el cumplimiento del plan de gestión de seguridad y salud en el trabajo	53
Tabla 33. Condiciones ambientales del área de producción	54
Tabla 34. Sistema de gestión ambiental.....	56
Tabla 35. Divulgación del sistema de gestión ambiental.....	56
Tabla 36. Acciones para el cumplimiento del sistema de gestión ambiental	57
Tabla 37. Resultados de la encuesta por variable, dimensión e indicador	59
Tabla 38. Resultados de la lista de verificación	62
Tabla 39. Resultados de la lista de verificación por variable, dimensión e indicador	64
Tabla 40. Resultados de la entrevista a proveedores por variable, dimensión e indicador	69
Tabla 41. Resultados de la entrevista a clientes por variable, dimensión e indicador	73
Tabla 42. Resultados de panel de expertos por variable, dimensión e indicador	78
Tabla 43. Relación de la revisión documental con la variable, dimensión e indicador ..	79
Tabla 44. Hoja de verificación	85
Tabla 45. Códigos asignados a las causas	86
Tabla 46. Resultados de Pareto de la empresa	88
Tabla 47. Resultados de Pareto etapa del proceso con más retraso	90
Tabla 48. Resultados de Pareto etapa del proceso con más defectos.....	91
Tabla 49. Resultados de Pareto defectos del proceso	92
Tabla 50. Interpretación de la correlación lineal	93
Tabla 51. Correlación variación de tonos y fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores.....	94
Tabla 52. Correlación variación de tonos y paralizaciones del proceso por fallas en las máquinas y equipos	95
Tabla 53. Correlación variación de tonos e inspecciones de calidad solo al final del proceso	96
Tabla 54. Correlación variación de tonos y no se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad.....	97
Tabla 55. Correlación variación de tonos y problemas de iluminación y ventilación en área de producción	98

Tabla 56. Correlación variación de tonos y no se aplica adecuadamente el plan de mantenimiento preventivo	99
Tabla 57. Correlación variación de tonos y demora en los tiempos de entrega por parte de los proveedores.....	100
Tabla 58. Correlación variación de tonos y método de trabajo inadecuado	101
Tabla 59. Correlación variación de tonos y poca claridad en las especificaciones técnicas	102
Tabla 60. Correlación variación de tonos y poca claridad en las comunicaciones	103
Tabla 61. Correlación variación de tonos y programación de los recursos no es oportuna	104
Tabla 62. Resumen de correlación de variación de tonos	105
Tabla 63. Correlación pieza chica y fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores.....	106
Tabla 64. Correlación pieza chica y paralizaciones del proceso por fallas en las máquinas y equipos.....	107
Tabla 65. Correlación pieza chica e inspecciones de calidad solo al final del proceso	108
Tabla 66. Correlación pieza chica y no se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad	109
Tabla 67. Correlación pieza chica y problemas de iluminación y ventilación en área de producción	110
Tabla 68. Correlación pieza chica y no se aplica adecuadamente el plan de mantenimiento preventivo	111
Tabla 69. Correlación pieza chica y demora en los tiempos de entrega por parte de los proveedores.....	112
Tabla 70. Correlación pieza chica y método de trabajo inadecuado.....	113
Tabla 71. Correlación pieza chica y poca claridad en las especificaciones técnicas ...	114
Tabla 72. Correlación pieza chica y poca claridad en las comunicaciones	115
Tabla 73. Correlación pieza chica y programación de los recursos no es oportuna	116
Tabla 74. Resumen de correlación de pieza chica	117
Tabla 75. Análisis causa raíz	126
Tabla 76. Datos para el cálculo de la productividad monofactorial.....	129
Tabla 77. Productividad monofactorial mensual.....	130
Tabla 78. Porcentaje de variación de la productividad monofactorial.....	131
Tabla 79. Datos para el cálculo de la productividad multifactorial mensual	132

Tabla 80. Productividad total mensual.....	133
Tabla 81. Porcentaje de variación de la productividad total.....	133
Tabla 82. Necesidad de mejora 1: Fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores.....	139
Tabla 83. Necesidad de mejora 2: Fallas en las máquinas y equipos - No se aplica adecuadamente el plan de mantenimiento preventivo	140
Tabla 84. Necesidad de mejora 3: Inspecciones de calidad solo al final del proceso - No se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad.....	141
Tabla 85. Necesidad de mejora 4: Problemas de iluminación y ventilación en área de producción	142
Tabla 86. Necesidad de mejora 5: Demora en los tiempos de entrega por parte de los proveedores.....	142
Tabla 87. Necesidad de mejora 6: Método de trabajo inadecuado - Poca claridad en las especificaciones técnicas - Poca claridad en las comunicaciones - Programación de los recursos no es oportuna.....	143
Tabla 88. Temas de capacitación por nivel jerárquico de la empresa textil	146
Tabla 89. Presupuesto del plan de capacitación	148
Tabla 90. Cronograma de ejecución del plan de capacitación	148
Tabla 91. Activos de producción.....	150
Tabla 92. Programa de mantenimiento preventivo de telares	155
Tabla 93. Programa de mantenimiento preventivo máquina Jacquard	160
Tabla 94. Programa de mantenimiento preventivo carro Genkinger	162
Tabla 95. Programa de mantenimiento preventivo carro porta pieza	163
Tabla 96. Programa de mantenimiento preventivo porta plegador Ferber	163
Tabla 97. Programa de mantenimiento preventivo máquina Foulard	164
Tabla 98. Programa de mantenimiento preventivo máquina de estampado de pantalla plana	165
Tabla 99. Programa de mantenimiento preventivo máquina de inspección de tejidos con enrollador	167
Tabla 100. Presupuesto del plan de mantenimiento preventivo	168
Tabla 101. Formato de orden trabajo de mantenimiento	169
Tabla 102. Formato de hoja de vida de máquinas y equipos.....	169
Tabla 103. Actividades de inspección para el proceso de fabricación textil	173
Tabla 104. Presupuesto del plan de inspección	175

Tabla 105. Iluminancia actual del área de producción	176
Tabla 106. Iluminancia propuesta del área de producción	178
Tabla 107. Costo de la propuesta de iluminación	178
Tabla 108. Costo de la propuesta de ventilación.....	180
Tabla 109. Formato de selección de proveedores	184
Tabla 110. Formato de clasificación de proveedores.....	186
Tabla 111. Clasificación de proveedores actuales	188
Tabla 112. Presupuesto de la mejora de la programación de recursos	191
Tabla 113. Cronograma de ejecución de la propuesta de programación de recursos ...	192
Tabla 114. Ficha de especificaciones técnicas de los productos	193
Tabla 115. Plan de comunicación	195
Tabla 116. Indicadores de gestión.....	198
Tabla A 1. Cuestionario para medir situación actual	211
Tabla A 2. Lista de verificación	214
Tabla B 1. Resultados de la validación.....	218
Tabla C 1. Variación de tonos vs Fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores.....	219
Tabla C 2. Variación de tonos vs Paralizaciones del proceso por fallas en las máquinas y equipos	219
Tabla C 3. Variación de tonos vs Inspecciones de calidad solo al final del proceso	220
Tabla C 4. Variación de tonos vs No se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad	220
Tabla C 5. Variación de tonos vs Problemas de iluminación y ventilación en área de producción	221
Tabla C 6. Variación de tonos vs No se aplica adecuadamente el plan de mantenimiento preventivo	221
Tabla C 7. Variación de tonos vs Demora en los tiempos de entrega por parte de los proveedores.....	222
Tabla C 8. Variación de tonos vs Método de trabajo inadecuado.....	222
Tabla C 9. Variación de tonos vs Poca claridad en las especificaciones técnicas	223
Tabla C 10. Variación de tonos vs Poca claridad en las comunicaciones	223
Tabla C 11. Variación de tonos vs Programación de los recursos no es oportuna	224
Tabla D 1. Pieza chica vs Fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores	225

Tabla D 2. Pieza chica vs Paralizaciones del proceso por fallas en las máquinas y equipos	225
Tabla D 3. Pieza chica vs Inspecciones de calidad solo al final del proceso	226
Tabla D 4. Pieza chica vs No se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad	226
Tabla D 5. Pieza chica vs Problemas de iluminación y ventilación en área de producción	227
Tabla D 6. Pieza chica vs No se aplica adecuadamente el plan de mantenimiento preventivo	227
Tabla D 7. Pieza chica vs Demora en los tiempos de entrega por parte de los proveedores	228
Tabla D 8. Pieza chica vs Método de trabajo inadecuado	228
Tabla D 9. Pieza chica vs Poca claridad en las especificaciones técnicas.....	229
Tabla D 10. Pieza chica vs Poca claridad en las comunicaciones.....	229
Tabla D 11. Pieza chica vs Programación de los recursos no es oportuna	230
Tabla G 1. Formato de clasificación de proveedores Neymatex.....	237
Tabla G 2. Formato de clasificación de proveedores Textiles Texas	238
Tabla G 3. Formato de clasificación de proveedores QSI Ecuador SA.....	239
Tabla G 4. Formato de clasificación de proveedores Aromcolor	240
Tabla G 5. Formato de clasificación de proveedores Diquimtex	241
Tabla G 6. Formato de clasificación de proveedores Solvesa Ecuador SA	242
Tabla G 7. Formato de clasificación de proveedores DISQUIEC	243
Tabla H 1. Solicitud de materiales e insumos a almacén.....	244
Tabla I 1. Solicitud de compra de materiales e insumos	245

Índice de anexos

Anexo A. Instrumentos de recolección de datos	211
Anexo B. Validación de instrumentos	218
Anexo C. Cálculo de correlación entre variación de tonos y causas del problema	219
Anexo D. Cálculo de correlación entre pieza chica y causas del problema	225
Anexo E. Cálculo de productividad monofactorial y multifactorial	231
Anexo F. Cálculo de porcentaje de variación de la productividad	234
Anexo G. Formatos de clasificación de proveedores actuales	237
Anexo H. Formato de solicitud de materiales al área de almacén	244
Anexo I. Formato de solicitud de compra de materiales	245

PLAN DE MEJORAMIENTO CONTINUO PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN DE UNA EMPRESA TEXTIL

Autor: Jorge Luis Burbano Lara

Director: Dr. Raúl Herrera Echenique

RESUMEN

Esta investigación tiene como propósito describir las características de un plan de mejoramiento continuo para el incremento de la productividad de los procesos de fabricación de una empresa textil, debido a que ha experimentado disminución de sus ingresos en aproximadamente un 27% y ha observado debilidades en su proceso productivo que le ocasiona retrasos en la entrega de los lotes de producción, uso inadecuado de los recursos de fabricación, aumento de las mermas o pérdidas de materiales, entre otros que impactan en la rentabilidad. Esto se llevó a cabo a través de un estudio con un enfoque mixto, cualitativo y cuantitativo, alcanzado un nivel descriptivo con un diseño transversal, no experimental y estudio de caso. La población estuvo conformada por los colaboradores de la empresa, clientes y proveedores. Aplicándose como técnicas de recolección de datos, encuesta, entrevista semiestructuradas, revisión documental, observación directa y panel de expertos. Por medio de instrumentos como cuestionarios, guías de entrevistas, y listas de verificación. Los resultados obtenidos muestran que el problema es una manifiesta insatisfacción de los clientes por incumplimiento de los requerimientos de los pedidos, siendo los defectos de producción más relevantes la variación de tono y las piezas chicas, y las principales causas del problema fallas en la ejecución de los procesos productivos, falta de control en los procesos de mantenimiento, insuficiencias en las inspecciones de calidad, comunicación deficiente entre los involucrados, entre otras. Por lo anterior, se formularon varias propuestas de mejora para evitar que vuelvan a ocurrir las causas identificadas.

Palabras clave: mejoramiento continuo, productividad, proceso, fabricación textil.

CONTINUOUS IMPROVEMENT PLAN TO INCREASE THE PRODUCTIVITY OF THE MANUFACTURING PROCESSES OF A TEXTILE COMPANY

Author: Jorge Luis Burbano Lara

Director: Dr. Raúl Herrera Echenique

ABSTRACT

The purpose of this research is to describe the characteristics of a continuous improvement plan to increase the productivity of the manufacturing processes of a textile company, due to the fact that it has experienced a decrease in its income by approximately 27% and has observed weaknesses in its production process that causes delays in the delivery of production batches, inappropriate use of manufacturing resources, increased shrinkage or loss of materials, among others that impact profitability. This was carried out through a study with a mixed, qualitative and quantitative approach, reaching a descriptive level with a cross-sectional, non-experimental and case study design. The population was made up of company employees, customers and suppliers. Applying as data collection techniques, survey, semi-structured interview, documentary review, direct observation and panel of experts. Through instruments such as questionnaires, interview guides, and checklists. The results obtained show that the problem is a manifest dissatisfaction of the clients due to non-compliance with the requirements of the orders, the most relevant production defects being the variation in tone and the small pieces, and the main causes of the problem are failures in the execution of production processes, lack of control in maintenance processes, insufficiencies in quality inspections, poor communication between those involved, among others. Due to the above, several improvement proposals were formulated to prevent the identified causes from reoccurring.

Keywords: continuous improvement, productivity, process, textile manufacturing.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, si una organización desea ser exitosa y mantener o aumentar su participación en el mercado debe fundamentarse en estándares de calidad altos, tanto en sus procesos como en sus productos. El mejoramiento continuo es uno de esos elementos de la filosofía de calidad que le permite a cualquier empresa buscar siempre la innovación y la excelencia, lo que conlleva al aumento de la competitividad y productividad, esto implica hacer uso óptimo de los recursos, orientando el esfuerzo hacia la satisfacción de los clientes.

Existen diversas herramientas y métodos que guían la puesta en práctica del mejoramiento continuo, entre esos se mencionan las siete herramientas de la calidad, el rediseño de procesos y el modelo Hansei. La aplicación de estos permite generar ideas, organizar datos e identificar problemas en una organización para dar comienzo a este proceso permanente o infinito de mejora continua que involucra a las personas, proveedores, equipos, procedimientos y materiales, basándose en el principio de que cada proceso puede ser mejorado, fijando la meta en el incremento de las ventajas competitivas y la perfección, que es algo que nunca se logra, pero siempre se está buscando.

La presente investigación se basa en la formulación de un plan de mejoramiento continuo con el fin de incrementar la productividad de los procesos de fabricación de una empresa textil. Para esto se hace una identificación de las condiciones actuales del proceso estudiado y un análisis de la aplicabilidad de las técnicas de mejoramiento continuo y productividad que permitan formular lineamientos y el plan como tal. La estructura seleccionada para mostrar el desarrollo del tema consistió en seis capítulos, en el primero se plantea el problema de investigación, la formulación y sistematización del problema y se formulan los objetivos. Además, se justifica el trabajo, mostrándose también el estado del arte del tema desarrollado. El capítulo concluye con una descripción metodológica de estudio y la sistematización de la variable.

El capítulo II, se hace una explicación de las condiciones actuales del proceso de fabricación textil seleccionado, analizando los resultados obtenidos de la aplicación de

las técnicas de recolección de datos tales como: encuesta, observación directa, entrevistas a proveedores y clientes, así como la consulta a un panel de expertos. Continuando en el capítulo III, se aplicaron las herramientas de mejoramiento continuo, entre estas: diagrama causa efecto, hoja de verificación, histogramas, diagrama de Pareto, diagrama de dispersión, diagrama de flujo y gráficos de control. Apoyando lo anterior con el modelo Hansei.

El capítulo IV muestra el cálculo de la productividad monofactorial y multifactorial del proceso actual de fabricación textil estudiado, haciendo una descripción de cada uno de los factores de producción y determinado el uso que se le está dando a cada uno. El capítulo V, desarrolla la propuesta del plan de mejoramiento continuo en función de las debilidades detectadas en los capítulos anteriores, enfocándose en la aplicación de la última etapa del Hansei, el rediseño de procesos y el ciclo PHVA. Continuando con el capítulo VI, se formulan las conclusiones y recomendaciones por objetivo. Finalmente, de presenta la bibliografía utilizada y los anexos.

1. PROBLEMA Y METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema

La industria textil es considerada como un sector de relevancia fundamental para el desarrollo de cualquier país desde el punto de vista económico, industrial y social, esto debido a que es una fuente por excelencia de generación de empleos tanto directos como indirectos. En el caso de Ecuador, está ubicada en el segundo lugar de las industrias manufactureras que crean puestos de trabajos, y según la Asociación de Industriales Textiles del Ecuador (AITE) (2021), este representa el 5,9% de todo el sector industrial del país y aporta cerca del 1% del Producto Interno Bruto (PIB). Además, sus actividades se relacionan con otros 33 sectores más de la economía de Ecuador, es decir, es uno de los sectores más relacionados.

Pero durante el último año y medio, debido a la crisis generada por la pandemia del COVID-19, el sector textil del país se ha visto afectado, cayendo en un 40% sus ventas entre marzo y diciembre del 2020, asimismo, se han perdido más de 10.000 empleos formales, entre enero y agosto de 2020, representando el cuarto sector más impactado por la pandemia. (Asociación de Industriales Textiles del Ecuador, 2021)

La situación descrita en el párrafo anterior, ha obligado a las empresas textiles a buscar herramientas que les permitan seguir en el mercado y además mejorar su productividad, para hacer frente a las pérdidas económicas que han estado enfrentando. Este es el caso de una empresa dedicada a las actividades textiles, la cual fue creada en junio de 2014 y dedicada a la producción de telas de excelente calidad, la cual mantenía hasta inicios del 2020 una buena participación en el mercado y un volumen de ventas que le había permitido, hasta ese momento, generar ganancias, aproximadamente de \$2450000 al año.

Hasta ahora, esta empresa había podido seguir en el mercado debido a su alto volumen de ventas, en promedio de 35000 metros lineales de tela al mes que equivalen a 1400 rollos de 25 metros cada uno, lo que le permitía tener suficientes ingresos para cubrir sus costos de operación y obtener ganancias, pero según información de la propia empresa, la realidad actual con el COVID-19 y la disminución de los ingresos en un 27%,

aproximadamente, ha hecho evidente que sus procesos de fabricación tienen debilidades, entre los que se mencionan: retrasos en la entrega de los lotes de producción, uso inadecuado de la materia prima y demás recursos de fabricación, aumento de las mermas o pérdidas de materiales, existencia de tiempos improductivos, entre otros más, los cuales están impactado directamente en la productividad de la empresa y afectando negativamente la rentabilidad de la misma.

De seguir esta situación, la empresa pudiera comenzar a tener dificultades para cumplir con las metas de producción mensual y/o anual, lo que generaría una disminución del 10% de su participación en el mercado según estimaciones de la propia empresa. Adicionalmente se mencionan entre las consecuencias de no solucionar el problema el incumplimiento de las especificaciones técnicas de los productos, la disminución de la calidad, el aumento de los costos de producción y la insatisfacción de los clientes, todo esto debido a que si no se mejoran los procesos productivos comenzarán a aparecer los errores y defectos de producción, lo que implica productos que no cumplen con los requerimientos de los clientes, viéndose la empresa en la necesidad de incurrir en costos de no calidad para corregir estos defectos e incrementando los costos de producción hasta un 8%, según ha estimado la propia organización, ocasionando además que los clientes dejen de comprarles e impactando directamente en los ingresos.

Otro posible efecto, del problema planteado, sería la disminución de la eficiencia de los procesos y por lo tanto de la productividad de los mismos, esto significa que no se estará haciendo uso óptimo de los recursos, es decir, para cumplir con la misma meta de producción se tendrá que utilizar más recursos o que se seguirá utilizando la misma cantidad de recursos pero la producción disminuirá, en cualquiera de los dos casos esto representa pérdidas para la empresa, contribuyendo al aumento del costo de producción de un 5% aproximadamente, lo que representa junto con los costos de no calidad un incremento de los costos de un 13%, impactando en la rentabilidad de la organización y pudiendo llegar hasta su salida del mercado de forma permanente.

Dada la importancia económica que tienen las empresas textiles para Ecuador, las cuales representan el segundo generador de empleos del país y aporta cerca del 1% del PIB, se planteó realizar un estudio que, por medio de la aplicación de las herramientas de mejoramiento continuo, permita identificar aquellas áreas susceptibles de mejora así como detectar errores, fallas e ineficiencias del proceso de fabricación de telas de la empresa que traiga como beneficios la mejora de la productividad de los mismos, lo que

le permitiría optimizar el uso de los recursos, incrementar su eficiencia, cumplir las metas de producción, eliminar los errores y defectos que puedan aparecer en los productos y de esa forma disminuyan las pérdidas o mermas así como se minimicen los costos de producción. Además, se garantizará la calidad y cumplimiento de las especificaciones técnicas de las telas logrando la satisfacción de los clientes, ya que estarían seguros de que obtendrán un producto de calidad y acorde con sus requerimientos, esto aporta en la recuperación del impacto negativo que ha tenido la pandemia durante este último año y medio, pudiendo mantener o hasta incrementar su participación en el mercado, contribuyendo positivamente a la economía del sector textil y del país en general.

1.1.1. Formulación del problema.

La formulación del problema investigado corresponde al momento en el que se estructura de manera formal la idea de la investigación. Por lo tanto, se requiere de una pregunta que describa, asocie e intervenga en el problema a estudiar, esto permite presentarlo en forma directa, haciendo mínimo la distorsión de este, agregando que esta pregunta ayuda a establecer el objetivo general o propósito de la investigación (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). De acuerdo con los planteamientos anteriores, se formuló la siguiente pregunta de investigación, con la finalidad de precisar el objeto de estudio: ¿Cuáles serían las características de un plan de mejoramiento continuo para el incremento de la productividad de los procesos de fabricación de una empresa textil?

1.1.2. Sistematización del problema.

Así como se debe generar una pregunta general que permita formular el problema, explican Hernández, Fernández y Baptista (2014), que se pueden desarrollar una serie de preguntas adicionales que ayuden a resumir lo que habrá en la investigación, esta es la sistematización del problema, la cual ayuda a comunicar el problema y como se abordará, expresando las actividades pertinentes a realizar en la investigación, que se convertirán posteriormente en los objetivos específicos de esta. Una vez comprendida en que consiste la sistematización del problema, se procedió a formular las preguntas necesarias que ayudaron a responder el cuestionamiento principal, estas se muestran a continuación:

¿Cuáles son las condiciones actuales del proceso de fabricación de telas de una empresa textil?

¿Cuáles técnicas de mejoramiento continuo y productividad son aplicables al proceso de fabricación de telas?

¿Cuáles serían los lineamientos para la mejora continua de los procesos de fabricación de telas?

¿Cuál sería un plan de mejoramiento continuo que se ajuste a las necesidades de una empresa textil?

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general.

Describir las características de un plan de mejoramiento continuo para el incremento de la productividad de los procesos de fabricación de una empresa textil.

1.2.2. Objetivos específicos.

- Identificar las condiciones actuales del proceso de fabricación de telas de una empresa textil.
- Analizar la aplicabilidad de las técnicas de mejoramiento continuo y productividad al proceso de fabricación de telas.
- Formular lineamientos para la mejora continua de los procesos de fabricación de telas.
- Elaborar un plan de mejoramiento continuo de los procesos de fabricación de una empresa textil que impulse su productividad.

1.3. Justificación

Dada la importancia de la industria textil para el Ecuador, es lógico pensar que las empresas dedicadas a esta actividad deben mantener sus procesos de fabricación de manera óptima, y que la productividad de las mismas siempre este en aumento y no lo contrario, ya que esto sería lo que garantice que siga contribuyendo a la sociedad y al país

como hasta ahora lo ha hecho. Es decir, la relevancia de la investigación se centra en el hecho de que una organización dedicada a la producción textil con sus procesos mejorados y una alta productividad traería mayores beneficios a la población y a la economía del país, así como a ella misma ya que mejoraría la calidad de sus procesos y productos, pudiendo generar una mayor participación en el mercado, mejora de su margen de ganancias y aumentar su rentabilidad.

Desde el punto de vista teórico, la investigación se fundamenta en la teoría de mejoramiento continuo y la productividad, de acuerdo a los criterios de autores reconocidos en la materia entre los cuales se mencionan ISOTools (2015), Chase, Jacobs y Aquilano (2009), Beetrack (2021), Torres (2018) y Felsing (2018), entre otros, buscando verificar como aplican en una situación real y práctica, y así los resultados obtenidos del estudio se pudieran usar como complemento de estas teorías.

Metodológicamente, esta investigación aporta procedimientos para el estudio del mejoramiento continuo de procesos y estimación de productividad de una empresa dedicada a la fabricación de textiles, que puede ser tomado como referencia en trabajos que utilicen las mismas variables. Asimismo, se desarrolló un instrumento de recolección de datos que, con sus respectivas adaptaciones, puede utilizarse para el estudio de los procesos de fabricación no solo de empresas textiles sino de cualquier proceso productivo, al cual se quiera aplicar mejoramiento continuo.

Se afirma que la investigación posee factibilidad técnica ya que se cuenta con herramientas tecnológicas, conocimientos, habilidades y experiencia para llevar a cabo las actividades del proyecto. Asimismo, desde el punto económico, se dispone de un presupuesto suficiente para la ejecución de las actividades de investigación, así como para cubrir los costos asociados al desarrollo del trabajo y los gastos de movilización, alimentación, reproducción de materiales, aplicación de instrumentos de recolección de datos, entre otros.

En cuanto a la factibilidad operativa, existe disposición por parte de la empresa a prestar toda la colaboración necesaria para la investigación, suministrando la información que se requiera, permitiendo el acceso del investigador a las instalaciones, así como a documentos y registros que ayuden al desarrollo del trabajo de grado, así mismo

brindando atención por parte del personal que se autorice para apoyar las actividades de investigación.

1.4. Estado del arte

Para el desarrollo de la investigación se consultaron diferentes estudios realizados sobre los temas abordados como lo son el mejoramiento continuo, técnicas de mejoramiento continuo, productividad y procesos de fabricación textil, tanto a nivel nacional como internacional, para comprobar que se había hecho hasta ahora, consiguiendo los siguientes trabajos que sirvieron de antecedentes.

Comenzando con el trabajo de Domínguez Sánchez (2020), cuyo título es “Herramienta de mejora continua para la mejora de procesos en el almacén de avíos de la empresa Arte Textil Latino SAC”, esta buscaba determinar la manera de optimizar los procesos internos del almacén de la empresa por medio del uso de la herramienta PHVA, que no es más que el ciclo de mejoramiento continuo de Deming que se conoce también por sus siglas en inglés como PDCA.

Esta herramienta de mejoramiento continuo fue usada para la detección y solución de los problemas de la empresa en cuanto a su proceso productivo textil. Metodológicamente se clasificó su diseño como cuali-cuantitativo, con un tipo descriptivo, longitudinal, prospectivo. Los datos se recolectaron con la ayuda de tres instrumentos como la entrevista a profundidad para conocer la experiencia de los participantes sobre los problemas, observación no estructurada para registrar y analizar el comportamiento de los colaboradores y la observación estructurada por medio de una lista de verificación para hacer una comparación del antes y después de la puesta en práctica del PHVA.

Los resultados del estudio permitieron llegar a la conclusión que con el PHVA se logra optimizar exitosamente los procesos del almacén de la empresa, y que se constituye en una excelente herramienta para la solución de problemas. Esto permite justificar la inclusión de trabajo de Domínguez Sánchez (2020), como un antecedente para la presente investigación, ya que brinda información teórica y práctica de como comenzar un proceso de mejoramiento continuo en una de fabricación de telas, explicando el paso a paso seguido para la recolección de datos, su procesamiento, análisis y posterior utilización

para la formulación de estrategias de mejoramiento continuo usando el ciclo PHVA, el cual es considerado para plantear el plan de mejoramiento continuo de la empresa.

Otro trabajo consultado fue el de Bonilla Fracica (2019), el cual lleva por título “Mejoramiento continuo en las áreas de procesos de producción de la fábrica de confecciones Tom Baby's”, el propósito de la investigación fue la formalización de los procesos administrativos de la empresa dedicada a la confección y estampado de textiles, por medio del mejoramiento continuo de los procesos que esta lleva a cabo.

Para esto se hizo un análisis del proceso productivo, identificando las actividades que lo componen y los puntos críticos que están impactando en la economía de la empresa y en la calidad de los productos. La meta final es la de mejorar la productividad aplicando técnicas de mejoramiento continuo para el logro de la minimización de costos y maximización de las ganancias. Metodológicamente, utilizó la observación directa del proceso productivo logrando identificar los puntos de mejora y con la ayuda de la técnica de las 5'S se implementaron estrategias para la organización del área de producción, eliminación de movimientos innecesarios, eliminación de procesos y subprocesos innecesarios, entre otras cosas más.

Este trabajo de Bonilla Fracica (2019), es un referente teórico para la presente investigación en cuanto al mejoramiento continuo de procesos, así como sobre las técnicas que se pueden aplicar para la identificación de puntos críticos como lo es el uso de diagramas de flujo. Asimismo, contribuye metodológicamente en cuanto a la aplicación de la observación directa como técnica de recolección de datos primarios, que posteriormente servirán para detectar elementos a mejorar. Otro aspecto a resaltar, es que el trabajo tiene como fin último la mejora de la productividad y muestra un desarrollo metodológico del cálculo de la misma que sirvió como guía para la estimación de esta.

Continuando con la revisión del estado del arte, se consiguió el trabajo de Miño Verdesoto (2016), el cual lleva por título “Diseño de gestión por proceso para la mejora de la calidad del área de tintorería y acabados. Caso: Empresa Manufacturera Textil”, siendo su propósito la detección de los problemas de calidad en la fabricación de telas a partir de hilos, específicamente en las áreas de tintorería y acabados que estaban causando un alto número de quejas sobre productos no conformes por parte de los clientes.

Desde el punto de vista metodológico se categorizó con un diseño de campo, tipo descriptiva, usando la revisión documental como técnica de recolección de datos, así como la observación directa. Con esto se inició el levantamiento de los procesos para identificar la situación actual de este, logrando estimar la cantidad de desperdicio generado, reclamos de clientes y productos no conformes. Se emplearon técnicas como el análisis causa raíz y el diagrama causa efecto para identificar las posibles causas que estaban contribuyendo a la aparición del problema, lo que permitió formular acciones correctivas luego de una priorización de causas.

Además, se hizo uso de los gráficos de control como herramienta de análisis estadístico de procesos, que apoyase los resultados de la identificación de causas y su priorización, permitiendo plantear la mejora del proceso de tintorería y acabados por medio de la aplicación del ciclo PHVA. El uso del trabajo de Miño Verdesoto (2016), como antecedente se debe a que sirvió como guía para la aplicación del diagrama de Ishikawa así como el análisis causa raíz que es la base del modelo Hansei, también permitió establecer la metodología correcta para la elaboración y análisis de los diagramas de control, los cuales son útiles para verificar si el proceso estudiado se encuentra entre los límites de tolerancia aceptados o comienza a mostrar un comportamiento que no se corresponde con lo considerado normal o controlado.

Asimismo, hace énfasis en la utilización del ciclo PHVA como herramienta de mejoramiento continuo del área de tintorería y acabados, que es precisamente la misma área problemática que tiene la empresa estudiada. Así que se considera como un aporte valioso a la investigación que se está desarrollando para identificar productos no conformes, defectos y quejas de los clientes.

Continuando con la revisión del estado del arte, se consultó la investigación de Bravo Carpio (2016), la cual se titula “Análisis sectorial de la industria textil ecuatoriana y diseño de un modelo de planeación estratégica para la empresa Modatex S.A.”, cuyo propósito fue realizar un estudio sobre cómo ha evolucionado y la situación actual de la industria textil en el Ecuador, y diseñar un plan estratégico que permita potencializar y explotar los recursos y marca de la empresa Modatex S.A.

Este estudio descriptivo, se enfocó en la obtención de información por medio de la entrevista con expertos en la industria textil ecuatoriana (panel de expertos) para investigar sobre la visión y expectativas de crecimiento de este sector en el país. Asimismo, se entrevistaron los colaboradores de la empresa para identificar las fortalezas y debilidades de los procesos de la organización. Se complementó con una entrevista a los clientes principales de manera que se pudo conocer la imagen que tienen estos de la marca y su grado de satisfacción con los productos adquiridos. Adicionalmente, se hizo una revisión documental de los registros de la empresa en relación con la producción y ventas, así como la competitividad de la empresa.

Los resultados de este trabajo indicaron la necesidad de un plan estratégico que permitiese visualizar la posición de la empresa en el mercado y con esto formular un plan operativo que permitiese aprovechar las oportunidades y fortalezas, así como mitigar el impacto de las amenazas y eliminar las debilidades. El estudio de Bravo Carpio (2016), aunque no toca el tema de mejoramiento continuo si hace un desarrollo sobre el estado de la industria textil del Ecuador, detallando cada uno de los elementos problemáticos por los cuales atraviesa la producción de telas en el país, y aplicando a una empresa en específico herramientas que permiten detectar puntos críticos o debilidades, así como las amenazas a la que enfrenta, de manera que a través de la formulación y aplicación de estrategias lograr mantenerse en el mercado. Esto sirve de aporte al trabajo desarrollado, ya que permite visualizar específicamente la situación de la industria textil en el país y comprender la forma en cómo se llevan los procesos.

También se revisó la investigación de Felsing y Runza (2015), en su trabajo titulado “Productividad: Un Estudio de Caso en un Departamento de Siniestros”, la cual tuvo como propósito estimar la productividad de un departamento de una empresa dedicada al negocio de seguros, utilizando una metodología documental, ya que se basó en la búsqueda de información de fuente secundaria para así estimar la productividad del departamento estudiado y así formular lineamientos para mejorarla.

Este trabajo tuvo como resultado la estimación de los indicadores de productividad que permitieron medir el performance del departamento, de manera que se logró identificar los procesos con peor utilización de recursos, lo cual permitió formular lineamientos o acciones a seguir con el fin de aumentar la productividad y demostrar el beneficio que le

trae a cualquier organización y a sus colaboradores tener procesos óptimos, ya que se sientan las bases para el crecimiento económico.

La utilización de la investigación de Felsing y Runza (2015), como antecedente se fundamenta en el estudio de la productividad de un proceso, aunque se trate de un proceso completamente diferente al de fabricación textil, es importante señalar que la estimación de la productividad siempre se va a hacer de la misma forma, considerando los mismos elementos, la cantidad de productos o servicios obtenidos y los recursos utilizados. Por lo tanto, se tomó como referencia el procedimiento de cálculo que llevaron a cabo estos autores para la estimación de la productividad.

1.5. Diseño metodológico

1.5.1. Tipo y diseño de la investigación.

Se utilizó un enfoque mixto, cuantitativo y cualitativo. El aspecto cuantitativo se basa en la aplicación de una encuesta con opciones de respuesta cerradas aplicada a los colaboradores de la empresa para identificar las debilidades y aspectos a mejorar de los procesos de la organización. Mientras que el enfoque cualitativo se debe a que se plantean entrevistas semiestructuradas para los proveedores y clientes de la empresa para obtener información sobre los aspectos a mejorar de la empresa según su punto de vista.

Se considera que la investigación es descriptiva ya que se busca la caracterización de la situación actual del proceso de fabricación textil de la empresa seleccionada, la identificación de las áreas que se deben mejorar y la determinación de la productividad de la empresa, lo que coincide con la definición de Hurtado de Barrera (2010), en la cual expresa que las investigaciones descriptivas son aquellas que buscan una caracterización precisa y profunda del evento o fenómeno estudiado.

El diseño se define como transversal ya que la recolección de datos se hizo en un momento y tiempo único, es decir, se aplicaron los instrumentos una sola vez, sin pretender medir la evolución del problema, tal como afirma Arias (2012). Asimismo, se considera un estudio de caso y no experimental, ya que las variables objeto de estudio

mejoramiento continuo y productividad no fueron alteradas deliberadamente, sino que se observaron tal y como suceden en su contexto natural, coincidiendo con el planteamiento de Hernández, Fernández y Baptista (2014). En la Tabla 1 se muestra el resumen del diseño metodológico.

Tabla 1. Diseño metodológico

Factor	Tipos
Tipo de estudio	Descriptivo Cualitativo – Cuantitativo
Tipo de diseño	Transversal Estudio de caso No experimental

Fuente: Revisión documental de diseño metodológico (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

1.5.2. Población y muestra.

La población, definida por Hernández *et al.* (2014), es un “conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (p. 174). En esta investigación el universo estudiado estuvo conformado por los colaboradores de la empresa, los cuales son un total de 25 personas, ya que siendo un plan de mejoramiento continuo de los procesos es importante que todo el personal de la empresa esté involucrado en la identificación de las áreas susceptibles de mejora.

Adicionalmente, el mejoramiento continuo requiere que se involucre a los proveedores (7) y clientes (68) de la empresa en el proceso de optimización, por lo tanto, se tomó en cuenta como parte de la población a los proveedores de materias primas y los clientes que representen para la empresa el mayor volumen de ventas.

En relación a la muestra, esta es definida por Hernández *et al.* (2014), como un “subgrupo de la población en el que todos los elementos tienen la misma posibilidad de ser elegidos” (p. 175). En el caso de la población formada por los colaboradores de la empresa se decidió que era importante tomarlos a todos en cuenta, ya que como se dijo se trata de un proceso de mejoramiento continuo, y la participación de ellos en la investigación es relevante pues ellos son quienes en definitiva van a ejecutar los procesos mejorados. Se dice entonces que se aplicó un censo poblacional, que de acuerdo con Hurtado de Barrera (2010), este no requiere de ningún tipo de muestreo ya que se toma a toda la población

para la recolección de los datos para la investigación, es decir, no es necesario aplicar ninguna expresión para el cálculo de muestra cuantitativa ya que esta no se utilizará.

Asimismo, para la población conformada por los proveedores de materias primas y los clientes, se decidió aplicar un muestreo no probabilístico, el cual es definido por Delsol (2021), como aquel en el que todos los individuos de la población no tienen la misma probabilidad de ser elegidos, esto debido a dificultades técnicas y económicas de la investigación para poder aplicar un muestreo probabilístico. Por lo tanto, el investigador de manera intencional o por conveniencia selecciona a los elementos que formarán parte de la muestra según ciertos criterios. Es así como se seleccionaron los proveedores de materias primas más confiables de la empresa y aquellos que suministran los insumos más relevantes para el proceso. En cuanto a los clientes, se escogieron los que representan el mayor volumen de ventas para la organización, ya que estos son los que aportan mayor rentabilidad al negocio. Adicionalmente se incluyó en el estudio a tres expertos sobre la variable abordada mejoramiento continuo de procesos.

Dentro del proceso de investigación también se aplicó la observación de las instalaciones, máquinas, equipos, herramientas, almacenes y proceso productivo, esto con la finalidad de que el investigador pueda verificar las condiciones de estos elementos y así tener otra forma de contrastar y comprobar la información obtenida de la encuesta a los colaboradores. Para el proceso de observación se seleccionó un día a la semana y una hora de la jornada laboral que garantizara que el proceso se estuviese ejecutando en condiciones normales, es por esto que se decidió hacer un miércoles que representa la mitad de la semana, a las 10:00 am cuando ya las operaciones de producción han iniciado en forma, cumpliendo con la preparación de las máquinas y equipos.

Asimismo, se llevó a cabo una revisión de documentos, de los cuales se obtuvo información relevante para la aplicación de las técnicas de mejoramiento continuo, se seleccionaron de manera intencional los documentos que servirían para la obtención de datos, de los diferentes departamentos de la empresa, estos incluyen área de recursos humanos, producción, mantenimiento, diseño, calidad, almacén, entre otros. En la Tabla 2 se muestra el diseño muestral.

Tabla 2. Diseño muestral

Tipo de grupo	Características
Grupo 1: Colaboradores de la empresa	Población o universo = 25 Muestra = 25 Tipo de muestra = Censo (al 100% de la población) Tipo de técnica = Encuesta
Grupo 2: Proveedores de materias primas	Población o universo = 7 Muestra = 4 Tipo de muestra = Muestreo no probabilístico Tipo de selección = Intencionada Tipo de técnica = Entrevista semiestructurada
Grupo 3: Clientes	Población o universo = 68 Muestra = 7 Tipo de muestra = Muestreo no probabilístico Tipo de selección = Intencionada Tipo de técnica = Entrevista semiestructurada
Grupo 3: Expertos en mejoramiento continuo	Población o universo = 3 Muestra = 3 Tipo de muestra = Muestreo no probabilístico Tipo de selección = Intencionada Tipo de técnica = Entrevista semiestructurada
Grupo 4: Observación	Población o universo a observar = Instalaciones, máquinas, equipos, herramientas, almacén y proceso productivo Cantidad de observaciones = 1 Hora de observación = 10:00 am Día de observación = miércoles Tipo de técnica = Observación directa Tipo de instrumento = Lista de verificación
Grupo 5: Revisión documental	Población o universo: Documentos de recursos humanos, producción, mantenimiento, calidad, diseño, almacén, órdenes de compra, ordenes de trabajo, contrato con clientes, seguridad y salud en el trabajo Cantidad de revisiones: 1 Tipo de técnica: Revisión documental Tipo de instrumento = Notas bibliográficas

Fuente: Registros de empresa (2021).

1.5.3. Técnicas para la recolección y procesamiento de datos.

De acuerdo con Hurtado de Barrera (2010), las técnicas de recolección de datos que se utilizan en una investigación dependerán de la necesidad y el tipo de información requerida, es por esto que existen técnicas de recolección de datos primarios y otras de secundarios. Una vez identificadas las técnicas, se debe decidir cuál es el instrumento adecuado para la recolección y, dependiendo de lo que se haya seleccionado, se aplican las técnicas correspondientes para el procesamiento de los datos obtenidos.

Para el presente estudio se utilizaron diversas técnicas e instrumentos de recolección de datos, además, se aplicó el procesamiento de los datos según el tipo de información recolectada. Se menciona que para la recolección de fuente primaria se diseñaron y aplicaron las siguientes técnicas encuestas, entrevistas semiestructuradas, observación directa y panel de expertos, mientras que como técnica de recolección de información secundaria se empleó la revisión documental.

Asimismo, desde el punto de vista cuantitativo la encuesta se usó para el estudio estadístico de la situación actual del proceso productivo de la empresa, el cual corresponde al primer objetivo específico de la investigación. En cuanto al aspecto cualitativo, fue cubierto con las entrevistas, observación directa, panel de expertos y revisión documental, todas estas técnicas orientadas a recabar información que dieran respuesta al primer y segundo objetivos específicos, y a través del análisis de los resultados de la aplicación de todas las técnicas e instrumentos resolver lo relacionado con los objetivos específicos 3 y 4 que son los que se encargan de dar solución al problema planteado. En la Tabla 3 se detalla el esquema de recolección y procesamiento de datos del trabajo.

Tabla 3. Recolección y procesamiento de datos

Tipo de fuente	Fuente	Técnica de recolección	Instrumento	Procesamiento de datos
Primaria	Colaboradores de la empresa	Encuesta	Cuestionario	Estadística descriptiva, tablas y figuras
Primaria	Proveedores de materias primas y clientes	Entrevista semiestructurada	Guía de entrevista	Resumen narrativo
Primaria	Procesos de la empresa	Observación directa	Lista de verificación	Resumen narrativo, tablas y figuras
Primaria	Expertos en mejoramiento continuo de procesos	Panel de expertos	Guía de entrevista	Resumen narrativo
Secundaria	Registros de la empresa Textos Revistas indexadas Páginas web	Revisión documental	Notas bibliográficas	Resumen narrativo, tablas y figuras

Fuente: Revisión documental de técnicas de recolección de datos (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Cada técnica mencionada anteriormente se utilizó para recolectar información relevante y así responder las preguntas de investigación, dándole cumplimiento al objetivo general y los específicos, de manera que se logre el mejoramiento continuo de los procesos de la empresa. Se agrega que el cuestionario, así como las guías de entrevista, la lista de verificación y las preguntas el panel de expertos pasaron por un proceso de validación, en el cual se entregaron a expertos metodológicos y de contenido para que revisasen si estos miden todo lo que se quiere medir y solo lo que se quiere medir. En el Anexo A están los instrumentos de recolección de datos diseñados. En el Anexo B están las observaciones sobre la validación de los instrumentos.

1.5.4. Sistematización de la variable.

Toda investigación requiere de la sistematización de la variable o variables objeto de estudio, esto da claridad sobre lo que se desea investigar, así como sobre el referente teórico que se debe utilizar para el estudio. Es por esto que a continuación se muestra la Tabla 4 de sistematización de esta investigación en donde se puede ver la variable, dimensiones e indicadores asociados con las diferentes técnicas, instrumentos / documentos revisados e ítems de cada instrumento utilizados para la recolección de datos y la medición de cada indicador planteado, indicando aquellos que se utilizaron para la parte cuantitativa, así como para la cualitativa.

Tabla 4. Sistematización de la variable

Objetivo general							
Describir las características de un plan de mejoramiento continuo para el incremento de la productividad de los procesos de fabricación de una empresa textil							
Objetivos específicos	Variable	Dimensión	Indicadores	Técnica	Instrumentos/Documentos	Tipo de información	Items
Identificar las condiciones actuales del proceso de fabricación de telas de una empresa textil.	Mejoramiento continuo	Condiciones del proceso de fabricación	Almacenamiento e inventario	Encuesta	Cuestionario	Cuantitativa	1 - 2
				Observación directa	Lista de verificación	Cualitativa	16 - 19
			Máquina, equipos y herramientas	Encuesta	Cuestionario	Cuantitativa	3 - 7, 18
				Observación directa	Lista de verificación	Cualitativa	10 - 15
			Especificaciones técnicas	Encuesta	Cuestionario	Cuantitativa	8
			Comunicación	Encuesta	Cuestionario	Cuantitativa	9
			Programación de producción y recursos	Encuesta	Cuestionario	Cuantitativa	10 - 13
				Observación directa	Lista de verificación	Cualitativa	20 - 21
			Inspecciones de calidad	Encuesta	Cuestionario	Cuantitativa	14 - 15
				Observación directa	Lista de verificación	Cualitativa	22 - 23
			Capacitación	Encuesta	Cuestionario	Cuantitativa	16
			Retrasos, fallas y paralizaciones	Encuesta	Cuestionario	Cuantitativa	17, 19
				Observación directa	Lista de verificación	Cualitativa	28
			Método de trabajo	Encuesta	Cuestionario	Cuantitativa	20
			Etapas del proceso productivo	Encuesta	Cuestionario	Cuantitativa	21
			No conformidades	Encuesta	Cuestionario	Cuantitativa	22 - 24
				Observación directa	Lista de verificación	Cualitativa	24
			Seguridad y salud en el trabajo	Encuesta	Cuestionario	Cuantitativa	25 - 27
				Observación directa	Lista de verificación	Cualitativa	25 - 26
			Analizar la aplicabilidad de las técnicas de mejoramiento continuo y productividad al proceso de fabricación de telas.	Mejoramiento continuo	Técnicas de mejoramiento continuo	Diagrama causa efecto	Entrevista proveedores
	Entrevista clientes	Guía de entrevista				Cualitativa	1 - 4
Hoja de verificación	Revisión documental	Registros de fallas de máquinas, equipos y herramientas				Cuantitativa	N/A
Histograma		Registros de mantenimiento de máquinas, equipos, herramientas e instalaciones					
Gráfico de Pareto		Registros de capacitación de Recursos Humanos					
Diagrama de Dispersión		Registros de entradas y salidas de materias primas e insumos de almacén					
Gráficos de control		Registros de inspecciones de calidad					
		Registros de programación de la producción					
		Registros de diseños de productos					
		Registros de seguridad y salud en el trabajo					
Formular lineamientos para la mejora continua de los procesos de fabricación de telas	Mejoramiento continuo	Lineamientos para la mejora continua	Diagrama de flujo	Revisión documental	Manuales de procedimientos de los procesos	Cualitativa	N/A
			Hansei	Entrevista proveedores	Guía de entrevista	Cualitativa	1 - 4
				Entrevista clientes	Guía de entrevista	Cualitativa	1 - 4
				Revisión documental	Registros de producción	Cuantitativa	N/A
				Revisión documental			
				Revisión documental			
Elaborar un plan de mejoramiento continuo de los procesos de fabricación de una empresa textil que impulse su productividad.	Mejoramiento continuo	Plan de mejoramiento continuo	Rediseño de procesos	Entrevista proveedores	Guía de entrevista	Cualitativa	5
				Entrevista clientes	Guía de entrevista	Cualitativa	5
			Establecer y estandarizar acciones	Panel de expertos	Guía de entrevista	Cualitativa	1 - 4
Elaborar un plan de mejoramiento continuo de los procesos de fabricación de una empresa textil que impulse su productividad.	Mejoramiento continuo	Plan de mejoramiento continuo	Filosofía organizacional	Panel de expertos	Guía de entrevista	Cualitativa	5
			Mapa de proceso				
			Metodología PHVA o ciclo de Deming				
			Indicadores de gestión				

Fuente: Revisión documental sobre sistematización de la variable (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

2. CONDICIONES ACTUALES DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE TELAS DE UNA EMPRESA TEXTIL

2.1. Proceso de la empresa

Según Krajewski, Ritzman y Malhotra (2013), es un conjunto de actividades que se llevan a cabo para transformar uno o más insumos en bienes para la satisfacción de los clientes. Asimismo, expresan Chase, Jacobs y Aquilano (2009), que se refiere a cualquier parte de la organización que utiliza recursos o insumos para transformarlos en servicios y productos, con la idea de que este sea de valor para la empresa.

Por lo tanto, se considera como proceso al grupo de actividades enlazadas que se llevan a cabo en toda empresa u organización para obtener bienes y servicios a partir de unos insumos que son transformados, pero es importante destacar que a medida que ocurre el proceso de transformación se va añadiendo valor de manera que el producto final permita satisfacer las necesidades tanto de los clientes internos como externos de la organización. Una vez conceptualizado lo que es un proceso, se procede a levantar la información de este para la empresa. La información se obtuvo mediante la aplicación de la revisión documental de los registros de la organización, logrando definir que el proceso productivo es por lote, y este inicia cuando se coloca una orden de producción para satisfacer las necesidades del cliente que hace la solicitud en el Departamento Comercial de la empresa, y termina cuando se despacha el producto terminado que es tela en rollos. Las etapas que componen el proceso de la empresa se describen a continuación.

2.1.1. Preproducción.

Esta es la primera etapa del proceso productivo de la empresa, una vez que los clientes hacen su pedido al Departamento Comercial. En esta se interpreta los requerimientos de los clientes y se convierten en especificaciones técnicas para el proceso productivo. Aquí se hace el diseño del producto, así como la selección de las materias primas necesarias, se valida y hace seguimiento al producto desde que se elabora el prototipo hasta que se convierte en producto terminado. Dentro de las funciones de esta etapa, también se encuentra la del diseño de productos propios que ofrecen a los clientes como colecciones por temporadas, con diversos estampados, hilos, colores y teñidos.

2.1.2. Planificación y control de la producción.

La segunda etapa del proceso corresponde a la de planificar los recursos requeridos para la producción, de manera que se cumpla con las especificaciones de los clientes, se establecen los plazos de entrega, las cantidades de materiales e insumos requeridos y se programa la producción. Aquí se considera la participación de los proveedores de materias primas ya que ellos son un elemento importante en el inicio del proceso de producción de textiles.

2.1.3. Tejeduría.

En esta etapa se producen los tejidos que ofrece la empresa, estos básicamente son planos, los cuales consisten en el cruce de dos hilos en forma perpendicular, los hilos verticales se conocen como urdimbre y los horizontales trama. Hay dos áreas definidas en esta etapa: la de preparación, en la cual los hilos verticales pasan por un proceso de urdido, engomado y remetido; y una segunda área que se conoce como telar, que es la encargada de hacer el tejido propiamente, cruzando el hilo que sale de la preparación con el horizontal o trama. Para la obtención de los tejidos hay que considerar características como el tipo de hilo, porcentaje de encogimiento de estos, la urdimbre y la trama, densidad, factor de cobertura, entre otras más.

2.1.4. Tintorería.

Una vez hecho el tejido se debe teñir, para esto pasa por tintorería, en esta se prepara, tiñe y se elabora el sustrato textil que se recibe de la etapa anterior. Según el material textil que se esté procesando, así como el tipo de fibra o mezcla de esta, se aplican procesos secos o húmedos, incluso ambos, estos incluyen: termofijado, chamuscado, descrudado, mercerizado, desengomado, blanqueo, suavizado, teñido, sanforizado, calandrado, entre otros más.

2.1.5. Estampado.

Aquí se aplica de forma parcial o completa los colores y diseños que tendrán los tejidos que fabrica la empresa, puede utilizarse estampados con pigmento, reactivos, por corrosión, entre otros más.

2.1.6. Inspección y enrollado.

Se hace una verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas y la calidad del tejido, y se enrolla la tela una vez que termine de procesarse, de aquí es enviada al almacén de productos terminados.

2.2. Elementos del proceso

Como expresan Chase, Jacobs y Aquilano (2009), todo proceso está formado por:

- Entradas o *inputs*: puede tratarse de información, criterios de aceptación definidos, personal, materia prima, documentos, entre otros elementos necesarios para llevar a cabo el proceso.
- Salidas u *outputs*: son los bienes y servicios que resultan de la transformación, estos deben cumplir con la calidad exigida.
- Recursos: son los medios o requisitos necesarios para llevar a cabo el proceso.
- Sistema de control: son los mecanismos necesarios para regular el cumplimiento de especificaciones, restricciones, guías, normas, políticas y reglamentos que determinan las acciones que realizarán sobre los insumos, personas, dinero, entre otros elementos del proceso.
- Clientes: son los beneficiarios de las salidas del proceso, pueden ser internos y externos.
- Proveedores: son los que suministran los elementos de entrada al proceso.

En la Figura 1, se ilustra cada uno de los elementos de un proceso de una organización.

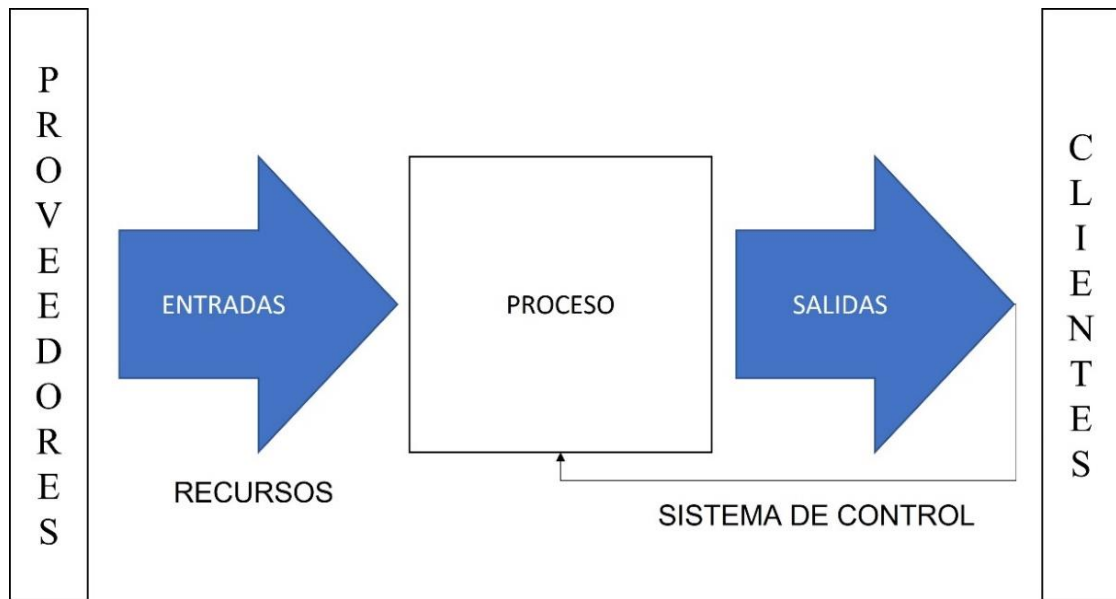


Figura 1. Elementos de un proceso

Fuente: AITECO (2020), adaptado por Burbano (2021).

Una vez descrito el proceso de producción de rollos de tela de la empresa, se procedió a identificar los elementos del proceso, esto se hizo por medio de la utilización de un diagrama PEPSU (Proveedor, Entradas, Procesos, Salidas y Usuario/Cliente), el cual tiene por objetivo analizar el proceso, así como el entorno de este, dividiéndolo en cinco elementos principales, ya mencionados anteriormente. Este implica delimitar el proceso y desarrollar un diagrama general, en el cual se definen las entradas (materia prima, información, entre otros), los proveedores de cada actividad o etapa que suministran las entradas, las etapas del proceso, las salidas en forma de productos o servicios y los clientes quienes reciben las salidas (Molina Rojas, 2016). La caracterización del proceso queda como sigue:

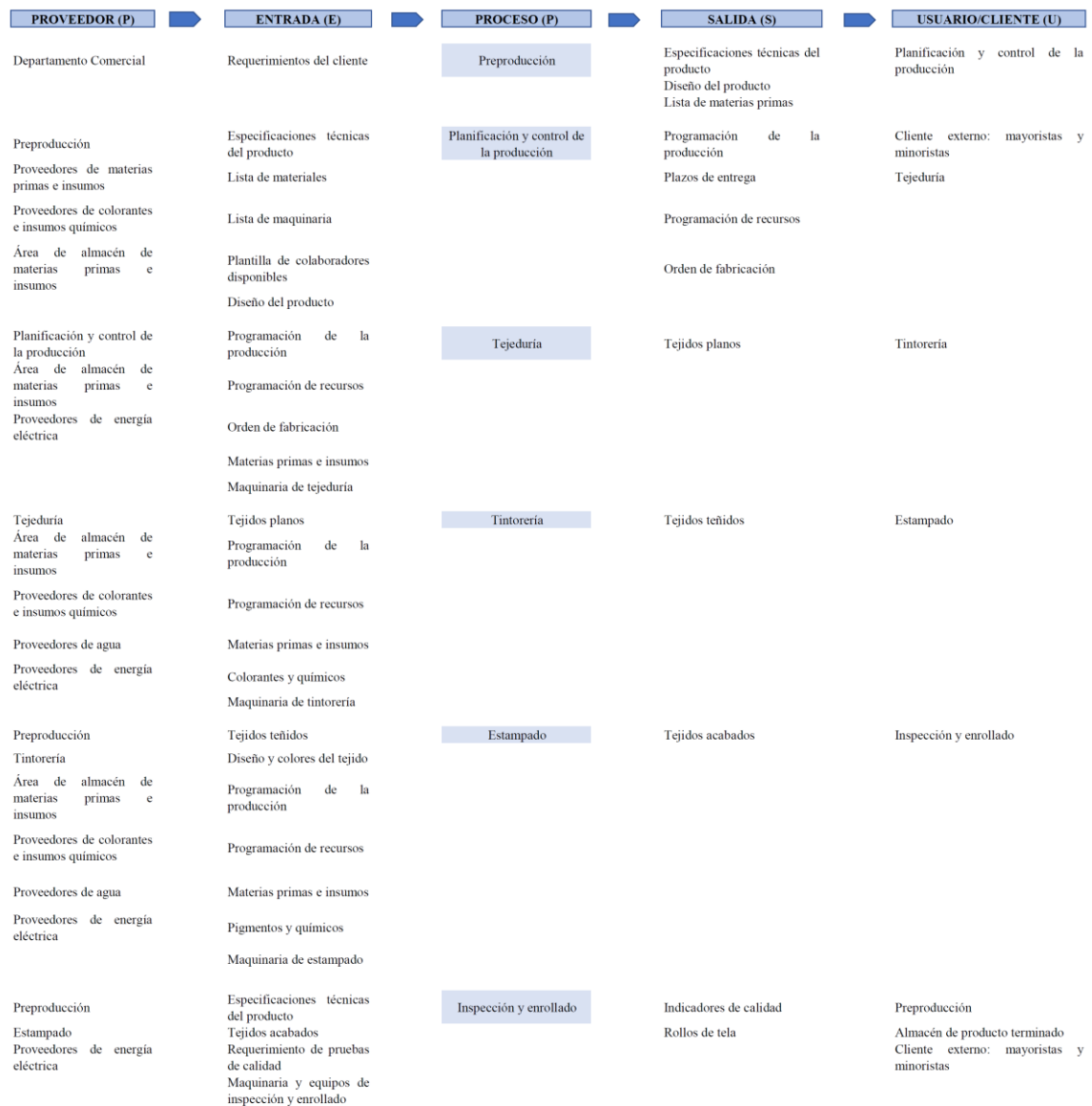


Figura 2. Diagrama PEPSU

Fuente: Observación del proceso y revisión de manuales de procedimientos (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

En la Figura 2 se observa la relación que existe entre cada una de las etapas del proceso de producción, y lo que cada una requiere de la anterior para iniciar con el cumplimiento de la orden de fabricación. Adicional a lo anterior, se menciona que las etapas de tejeduría y tintorería son más complejas que las demás, y están compuestas por subetapas que se detallan a continuación en las figuras 3 y 4.

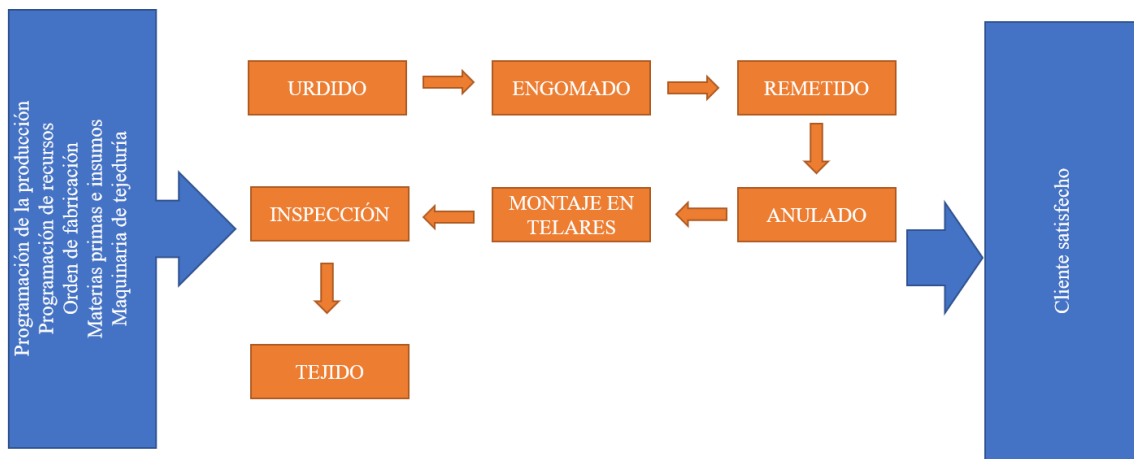


Figura 3. Diagrama de tejeduría

Fuente: Observación del proceso y revisión de manuales de procedimientos (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

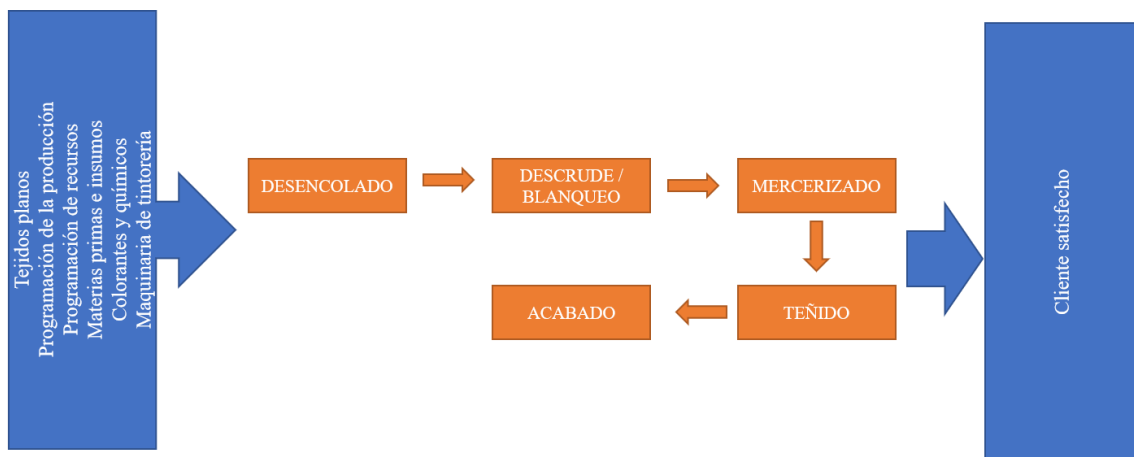


Figura 4. Diagrama de tintorería

Fuente: Observación del proceso y revisión de manuales de procedimientos (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

2.3. Tipo de proceso

Como explica EAE Business School (2021), un proceso productivo es “el conjunto de actividades orientadas a la transformación de recursos o factores productivos en bienes y/o servicios. En este proceso intervienen la información y la tecnología, que interactúan con personas. Su objetivo último es la satisfacción de la demanda” (p. 1). Esto coincide con el planteamiento de Nuño (2017), que lo define como “un conjunto de operaciones que son necesarias para llevar a cabo la transformación y elaboración de un producto o el

diseño de un servicio” (p. 5), quien agrega que estos procesos deben ser previamente planificados y estudiados ya que de eso dependerá la calidad del producto final y la óptima utilización de los recursos.

Como complemento a lo expresado por Nuño (2017), se consideran como etapas de un proceso productivo el diseño del producto, la búsqueda de proveedores, el desarrollo de modelos de prueba, el análisis y evaluación de las pruebas, el lanzamiento a producción y finalmente, las ventas y distribución.

De acuerdo con BIND ERP (2019), existen cuatro tipos de procesos productivos, estos son:

- En masa: este permite obtener grandes cantidades de productos totalmente estandarizados, es decir, se fabrican productos idénticos, posee un alto rendimiento y por lo general se basa en sistemas automatizados, por lo tanto, la cantidad de mano de obra requerida es menor.
- Bajo pedido o proyecto: este tipo de proceso se utiliza cuando la empresa ofrece a sus clientes productos personalizados o específicos para cada uno, este requiere de una planificación rigurosa y un alto control de costos y tiempo de producción.
- Flujo continuo o lineal: este posee una mayor escala de producción entre los cuatro tipos de producción, este se diferencia de la producción en masa en el hecho de que siempre este operando, las 24 horas que tiene el día, todos los días de la semana. El proceso productivo es repetitivo y constante, se puede hacer un mejor aprovechamiento de los recursos y minimización de costos, requiere de un inventario mínimo, y se aplica cuando la demanda del producto es constante y alta, por lo general es automatizado.
- Por lotes o intermitente: este tipo de proceso se utiliza cuando se requiere fabricar lotes de productos diferentes, pero semejantes entre sí, ya que requieren un proceso de producción muy parecido. Suelen ser intensivos en mano de obra y la fabricación es por lotes de productos con una frecuencia adecuada según el tamaño del lote

solicitado por el cliente. Las máquinas del proceso se adaptan con facilidad a las especificaciones del producto.

Como se dijo en la sección 2.1 la empresa aplica un proceso productivo por lote o intermitente, en el cual el cliente a través del Departamento Comercial hace un requerimiento o pedido y este es procesado para establecer las especificaciones técnicas, el programa de producción y de recursos, así como la fijación del plazo de entrega. La selección de este tipo de proceso productivo por parte de la empresa se debe a los siguientes aspectos, según los hallazgos obtenidos de la revisión de los documentos y registros de los procesos de la empresa, los cuales están en la Tabla 5.

Tabla 5. Características del proceso productivo por lote de la empresa

Característica	Descripción
Escala de producción	Por lote según requerimientos del cliente
Variedad de productos	Productos diferentes con similitudes en los requerimientos de fabricación
Tiempo de fabricación	Fecha de inicio y fin definida en el programa de producción
Adaptación del sistema de producción	Flexible
Maquinaria y equipos	Sirve para la fabricación de diferentes productos
Diseño del producto	Diferenciado según requerimientos del cliente
Adaptabilidad al mercado	Se ajusta a los cambios y tendencias del mercado. Puede enfocarse en nichos del mercado

Fuente: Registros de empresa (2021).

2.3.1. Análisis de la situación actual del proceso.

Para el análisis de la situación actual del proceso de la empresa se aplicaron varias técnicas e instrumentos de recolección de datos, cuyos resultados se analizan en esta sección. Seguidamente se muestran los resultados por técnica e instrumento:

2.3.2. Encuesta.

Esta técnica se apoyó en un cuestionario como instrumento de recolección de datos, el cual está constituido por 31 preguntas con opciones de respuesta cerradas, de las cuales 17 son de opciones múltiples y 14 son dicotómicas, se utilizó para obtener información sobre el proceso productivo de la empresa de parte de los 25 colaboradores de esta.

Seguidamente se muestran los resultados en tablas y figuras, en donde se observa la frecuencia absoluta y relativa de cada una de las preguntas, así mismo se hizo el respectivo análisis indicando como impacta en el proceso de fabricación de rollos de tela de la empresa.

Pregunta 1: ¿La empresa tiene niveles adecuados de inventario de materias primas e insumos para la producción?

Tabla 6. Niveles de inventario

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Siempre	5	20%
Casi siempre	10	40%
Algunas veces	8	32%
Nunca	2	8%
Total	25	100%

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

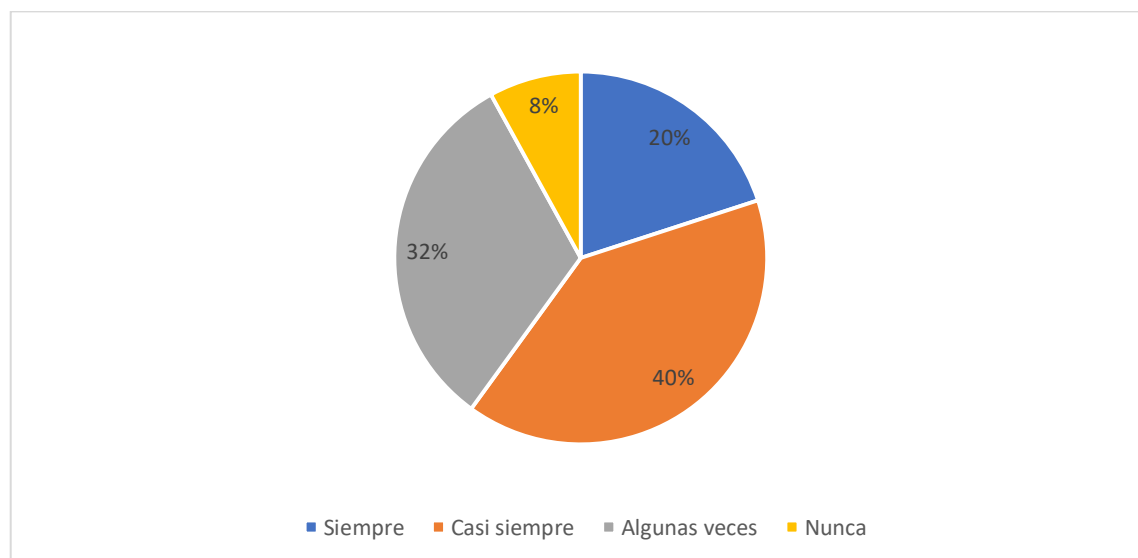


Figura 5. Niveles de inventario

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

La pregunta 1 del cuestionario indaga sobre los niveles de inventario con los que cuenta la empresa para mantener la continuidad de sus procesos, el 40% manifestó que casi siempre estos niveles son los adecuados, el 32% dijo que algunas veces era así, el 20% expresó que siempre eran adecuados y el 8% dijo que nunca.

Es evidente por la forma en cómo se muestran las respuestas que en la mayoría de las ocasiones el nivel de inventario es el adecuado, pero existe un porcentaje que se puede considerar elevado (40%), en el cual esto no ocurre, desequilibrando el proceso productivo y pudiendo llevar a la paralización de la producción por falta de materias primas e insumos, esto trae demoras en las entregas e incumplimiento de las fechas prometidas a los clientes, lo que puede derivar en su insatisfacción.

Pregunta 2: ¿Las materias primas e insumos para la producción cumplen con los requisitos de calidad solicitados a los proveedores?

Tabla 7. Requisitos de calidad materias primas e insumos

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Siempre	9	36%
Casi siempre	11	44%
Algunas veces	3	12%
Nunca	2	8%
Total	25	100%

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

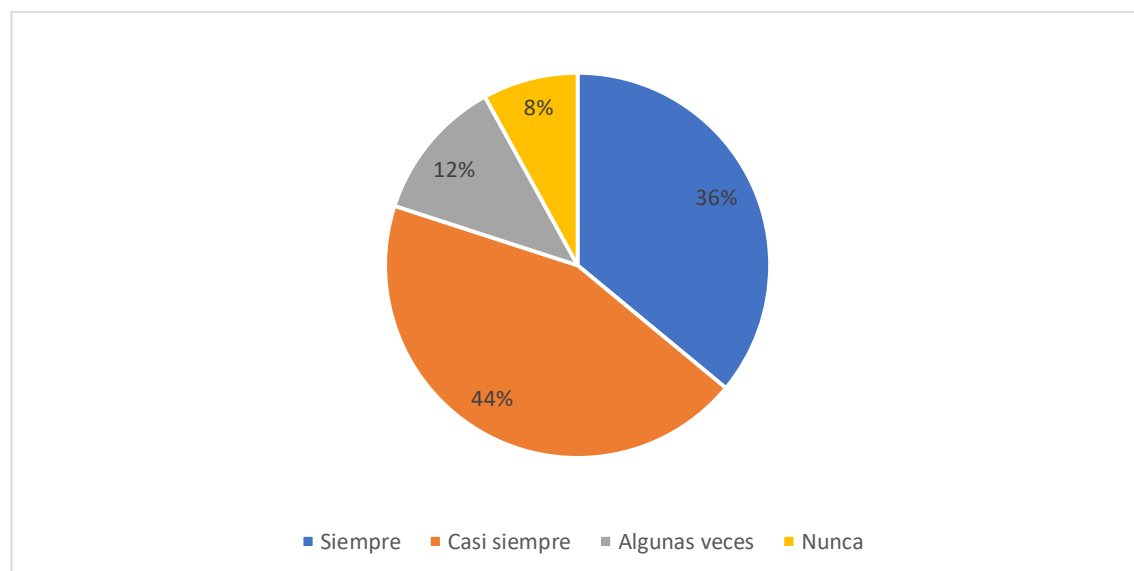


Figura 6. Requisitos de calidad de materias primas e insumos

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

En la pregunta 2, se investigó sobre la calidad de las materias primas e insumos para la producción, el 44% manifestó que casi siempre cumplen con los requisitos solicitados a

los proveedores, el 36% respondió que siempre son los adecuados, el 12% indicó que a veces cumplen con los requisitos y el 8% contestó que nunca cumplen con lo solicitado a los proveedores.

Toda empresa que está buscando la mejora continua de sus procesos debe velar porque los proveedores siempre cumplan con los requisitos solicitados en cuando a la materia prima e insumo, ya que cuando estos no poseen las características adecuadas el producto final tampoco cumplirá con los requerimientos del cliente final, así que se observan desviaciones en cuanto al compromiso de los proveedores en la entrega de materias primas e insumos adecuados.

Pregunta 3: ¿Posee la empresa herramientas adecuadas para el diseño del producto según especificaciones del cliente?

Tabla 8. Herramientas para el diseño de productos

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Si	14	56%
No	11	44%
Total	25	100%

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

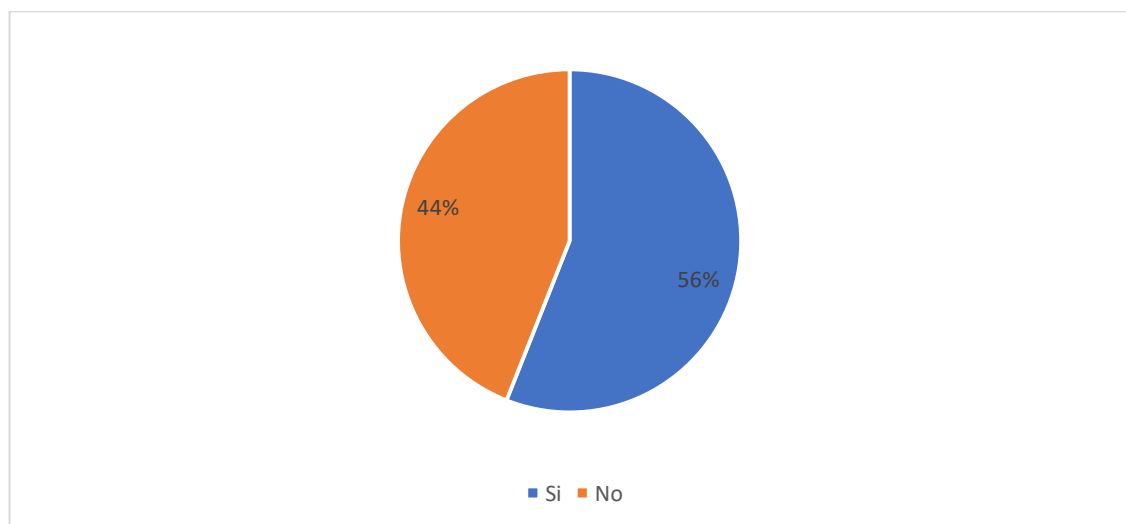


Figura 7. Herramientas para el diseño de productos

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Continuando con la pregunta 3, se preguntó si las herramientas para el diseño de los productos eran las adecuadas, el 56% manifestó que, si lo eran, mientras que el 44% contestó que no. Es evidente que una parte de los colaboradores de la empresa, en especial los que trabajan en preproducción no pueden realizar bien sus tareas ya que consideran que las herramientas disponibles no son exactamente las que ellos necesitan, por lo tanto, no pueden cumplir correctamente con sus funciones, esto impacta negativamente el proceso productivo ya que se demora el diseño de la muestra que luego es enviada al cliente para su aprobación y dar inicio formal al proceso de producción.

Pregunta 4: ¿La empresa posee máquinas, equipos y herramientas adecuadas en la etapa de tejeduría?

Tabla 9. Máquinas, equipos y herramientas tejeduría

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Si	22	88%
No	3	12%
Total	25	100%

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

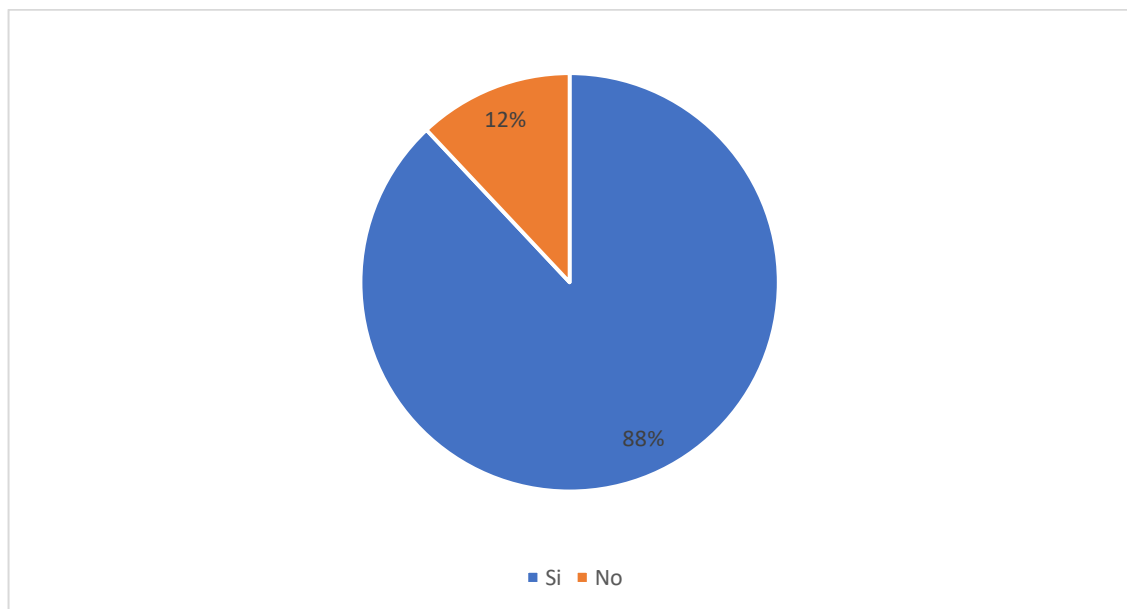


Figura 8. Máquinas, equipos y herramientas tejeduría

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Siguiendo con la pregunta 4, se preguntó sobre las máquinas, equipos y herramientas de tejeduría a lo que el 88% manifestó que, si son las adecuadas para realizar las actividades de producción, mientras que el 12% expresó que no lo eran. Se observa que la mayoría está de acuerdo en que la empresa posee los recursos tecnológicos necesarios para realizar la tarea de tejido, lo que se considera como un aspecto positivo porque al tener disponibles máquinas, equipos y herramientas adecuados se puede garantizar que los productos, cumplirán con las características técnicas que solicitaron los clientes, y por lo menos por este aspecto no ocurrirán no conformidades.

Pregunta 5: ¿La empresa tiene máquinas, equipos y herramientas adecuadas en la etapa de tintorería?

Tabla 10. Máquinas, equipos y herramientas tintorería

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Si	23	92%
No	2	8%
Total	25	100%

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

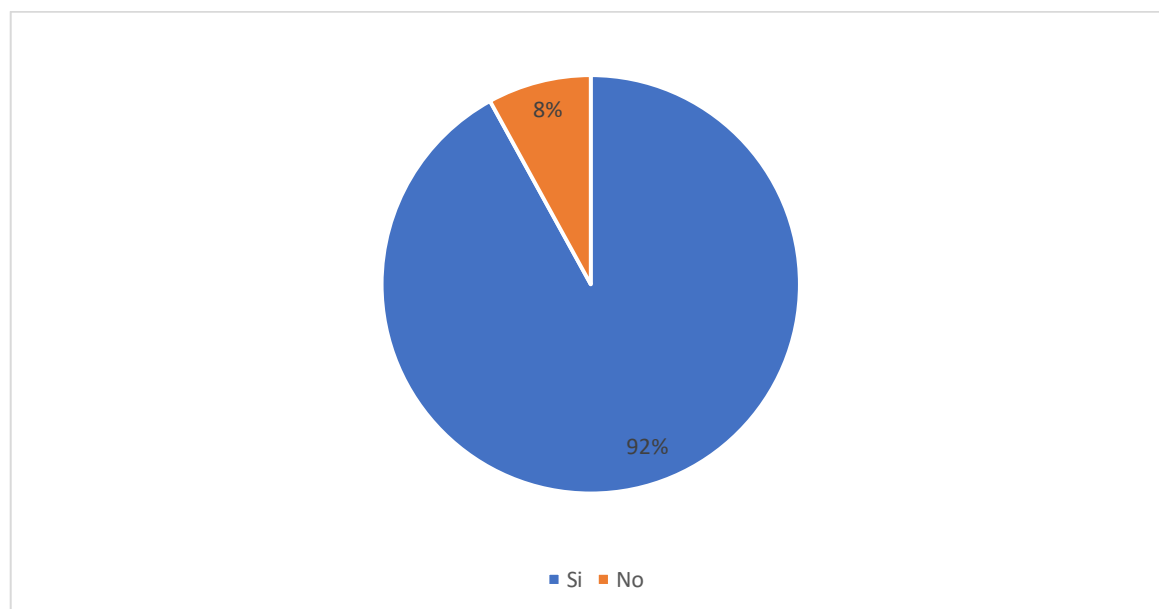


Figura 9. Máquinas, equipos y herramientas tintorería

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

En la pregunta 5, se indago por la idoneidad de las máquinas, equipos y herramientas de tintorería, el 92% manifestó que, si son los adecuados, mientras el 8% dijo que no. La mayoría manifestó que la empresa cumple con el requisito tecnológico para la obtención de un producto conforme en la etapa de tintorería, es decir que por lo menos por este aspecto no deberían existir defectos.

Pregunta 6: ¿La empresa tiene máquinas, equipos y herramientas adecuadas en la etapa de estampado?

Tabla 11. Máquinas, equipos y herramientas estampado

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Si	24	96%
No	1	4%
Total	25	100%

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

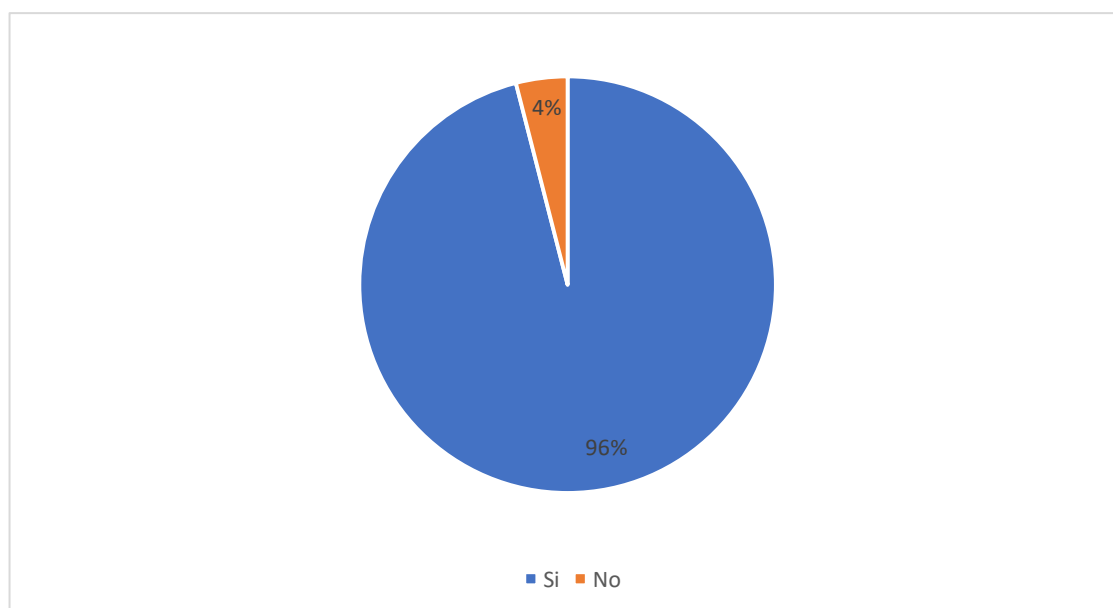


Figura 10. Máquinas, equipos y herramientas estampado

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

En la pregunta 6, se indagó sobre lo adecuado de las máquinas, equipos y herramientas de estampado, el 96% manifestó que, si son los adecuados, el 4% restante dijo que no lo eran. Los resultados indican que la mayoría está de acuerdo en que en la etapa de

estampado si se cuenta con la tecnología idónea para llevar a cabo la tarea de producción y por lo menos se cumple con esto para garantizar la conformidad del producto.

Pregunta 7: ¿La empresa posee máquinas, equipos y herramientas adecuadas en la etapa de inspección y enrollado?

Tabla 12. Máquinas, equipos y herramientas inspección y enrollado

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Si	25	100%
No	0	0%
Total	25	100%

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

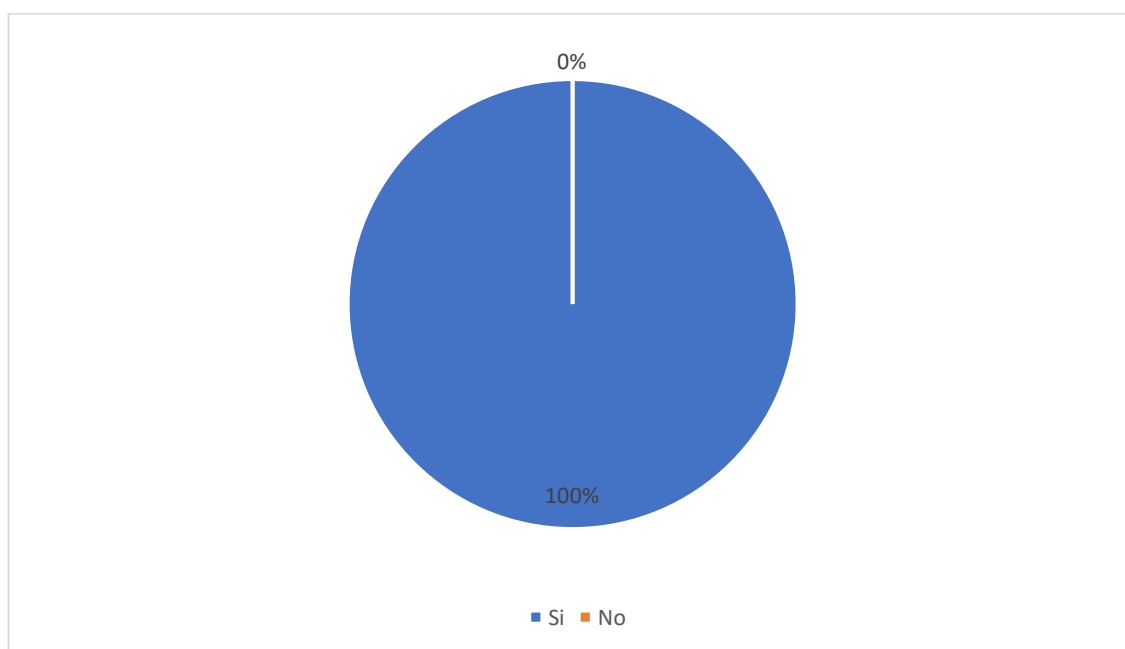


Figura 11. Máquinas, equipos y herramientas inspección y enrollado

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Siguiendo con la pregunta 7, sobre lo adecuado de las máquinas, equipos y herramientas de la etapa de inspección y enrollado, se consiguió que el 100% manifestó que si son los adecuados. Hubo un consenso total en que esta etapa tecnológicamente está bien, por lo tanto, si ocurre algún defecto no es debido a los equipos de producción.

Pregunta 8: ¿Las especificaciones técnicas de los productos son claras?

Tabla 13. Especificaciones técnicas

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Siempre	5	20%
Casi siempre	12	48%
Algunas veces	6	24%
Nunca	2	8%
Total	25	100%

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

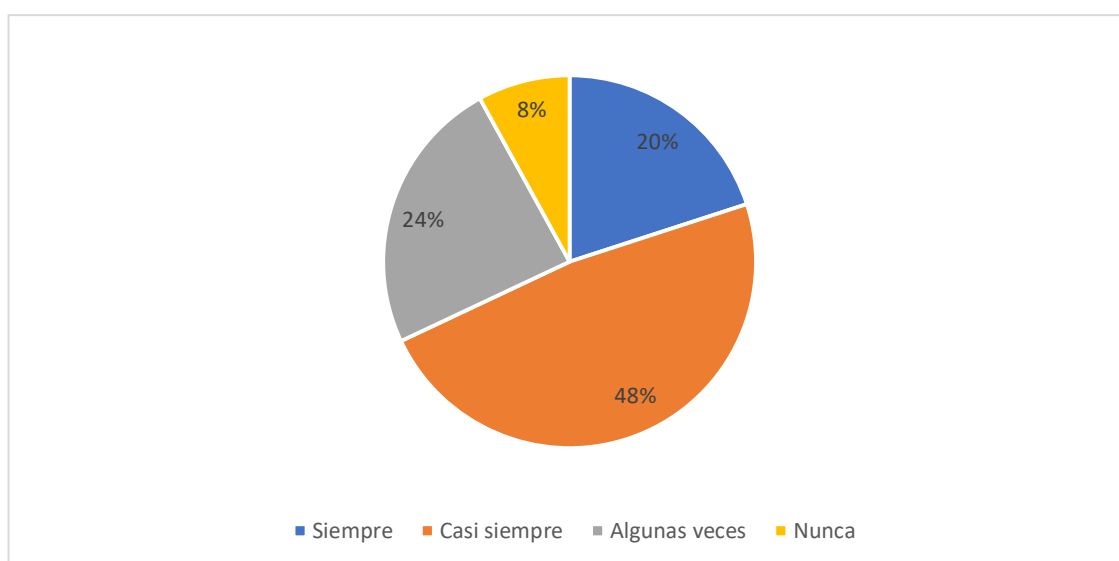


Figura 12. Especificaciones técnicas

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Para la pregunta 8 se investigó sobre la claridad de las especificaciones técnicas, el 48% manifestó que casi siempre son claras, el 24% dijo que a veces, el 20% expresó que siempre son claras y el 8% contestó que nunca. Estos resultados manifiestan un problema en la definición de las especificaciones técnicas de los productos, estas son traducidas de los requerimientos de los clientes y convertidas en características para la producción, si un porcentaje elevado de los colaboradores (80%) manifiestan que no son claras todo el tiempo, entonces eso se va a convertir en un problema y puede generar productos no conformes.

Pregunta 9: ¿Existe una comunicación clara y oportuna entre las diferentes etapas del proceso productivo?

Tabla 14. Comunicación clara y oportuna

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Siempre	9	36%
Casi siempre	7	28%
Algunas veces	5	20%
Nunca	4	16%
Total	25	100%

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

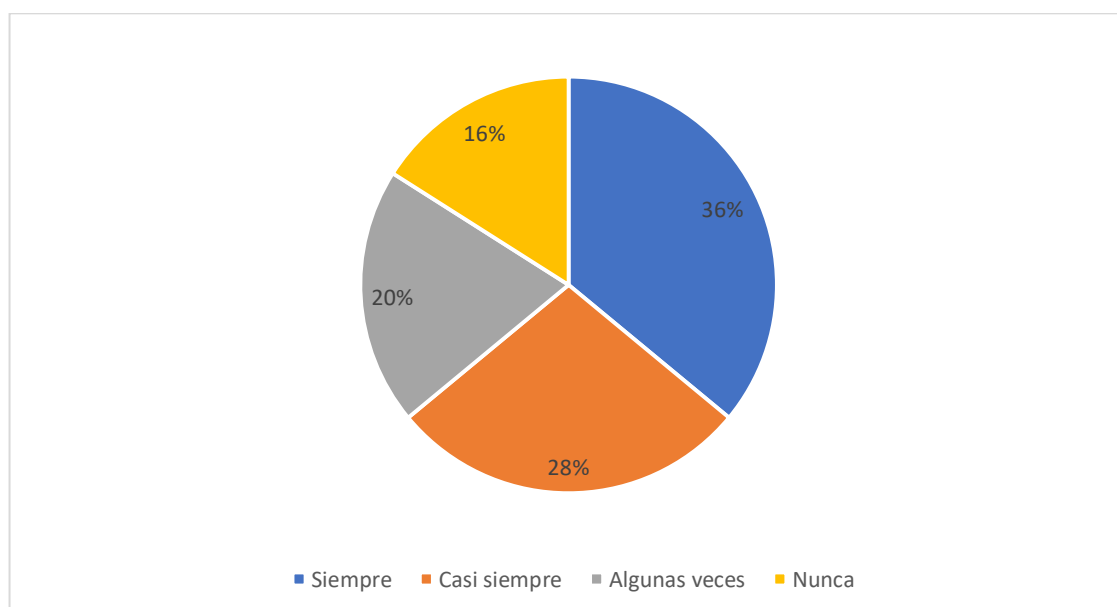


Figura 13. Comunicación clara y oportuna

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Continuando con la pregunta 9, en donde se buscó información sobre la claridad y oportunidad de las comunicaciones, se consiguió que el 36% dijo que siempre son claras y oportunas, el 28% respondió casi siempre, el 20% contestó que a veces y el 16% manifestó que nunca. Se observa que hay problemas en la comunicación de la organización, ya que este es un aspecto que siempre debe ser oportuno y claro para alcanzar el éxito y la meta de producción con productos conformes.

Pregunta 10: ¿Se hace una programación oportuna de la producción?

Tabla 15. Programación oportuna de la producción

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Siempre	6	24%
Casi siempre	9	36%
Algunas veces	8	32%
Nunca	2	8%
Total	25	100%

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

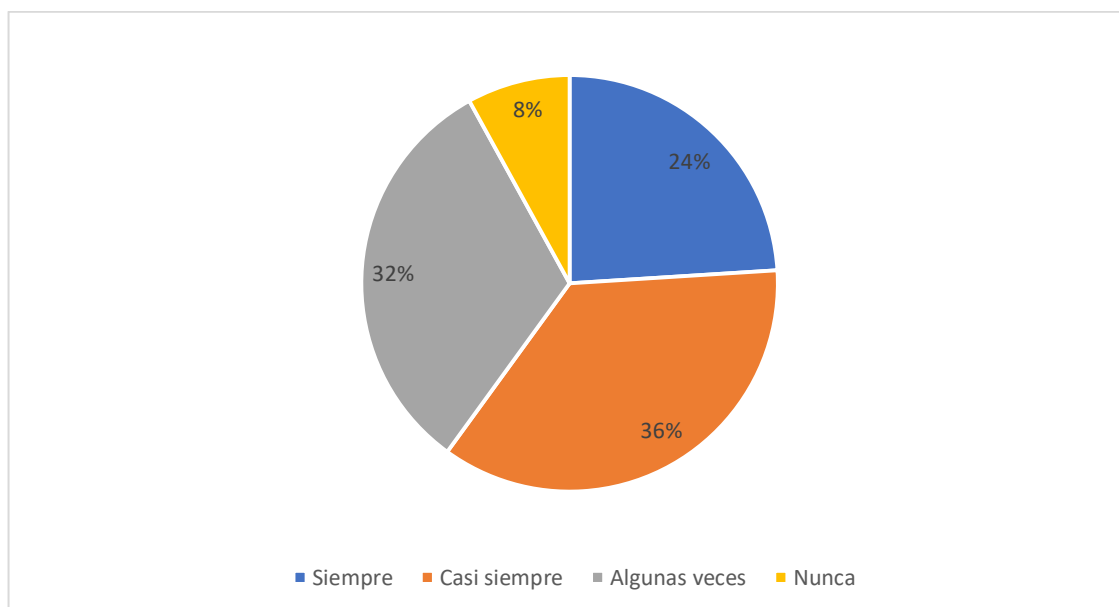


Figura 14. Programación oportuna de la producción

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

En la pregunta 10 se indagó sobre la programación oportuna de la producción, se consiguió que el 36% manifestó que casi siempre es así, el 32% dijo que a veces, el 24% respondió que siempre era oportuna y el 8% expresó que nunca. Se observa una debilidad en la programación de la producción, aspecto relevante para estimar los tiempos en los cuales se requieren hacer las tareas de fabricación, tener disponibles los recursos y ofrecer al cliente un plazo para la entrega de los productos solicitados. Si esto no se hace de forma

correcta y oportuna no se entregarán los lotes en el momento en el que se prometieron, lo que produciría insatisfacción en los clientes y afectación de los procesos comerciales y de producción de estos, creando una mala imagen de la empresa, pudiendo conllevar pérdidas de clientes y económicas.

Pregunta 11: ¿Se hace una estimación y programación oportuna de los recursos necesarios para la producción?

Tabla 16. Estimación y programación oportuna de recursos de producción

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Siempre	10	40%
Casi siempre	8	32%
Algunas veces	7	28%
Nunca	0	0%
Total	25	100%

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

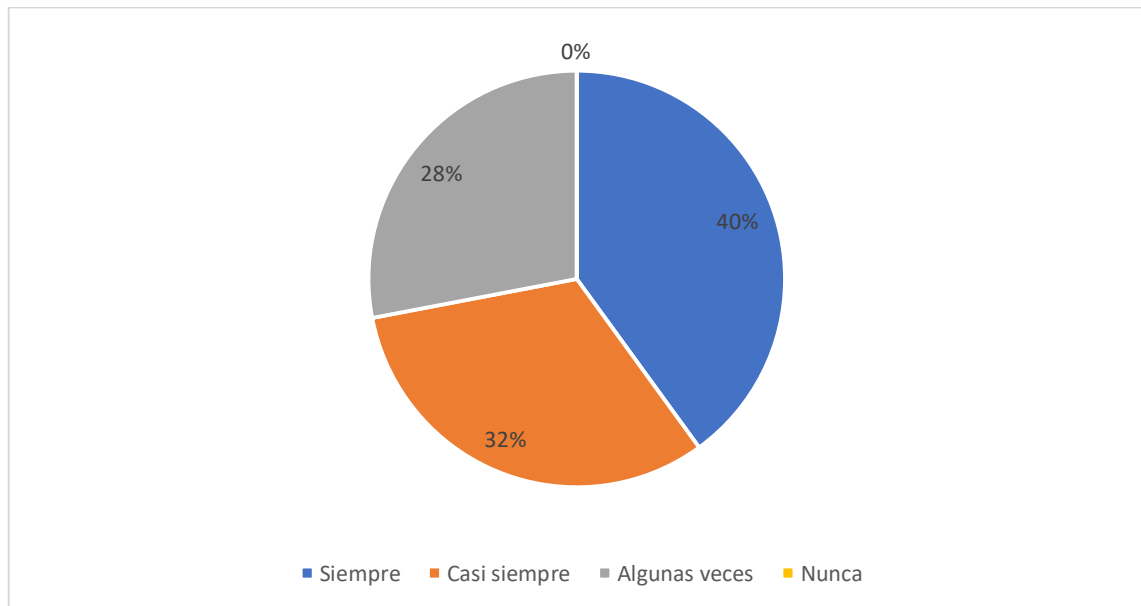


Figura 15. Estimación y programación oportuna de recursos de producción

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Continuando con la pregunta 11, se solicitó información sobre la oportuna estimación y programación de los recursos para la producción, el 40% dijo que siempre se hace, el 32% manifestó que casi siempre se hacía y el 28% restante dijo que a veces se cumplía. Es este

aspecto también se nota una debilidad de la empresa, ya que los recursos necesarios para la producción siempre deben ser estimados y programados oportunamente, de esto depende de que se cumplan con los plazos ofrecidos al cliente para la entrega de su pedido, cualquier desviación en esta tarea repercute en la rentabilidad y credibilidad de la empresa.

Pregunta 12: ¿Se da a conocer oportunamente la programación de la producción a todas las áreas involucradas en el proceso productivo?

Tabla 17. Divulgación oportuna de la programación de la producción

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Siempre	9	36%
Casi siempre	6	24%
Algunas veces	10	40%
Nunca	0	0%
Total	25	100%

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

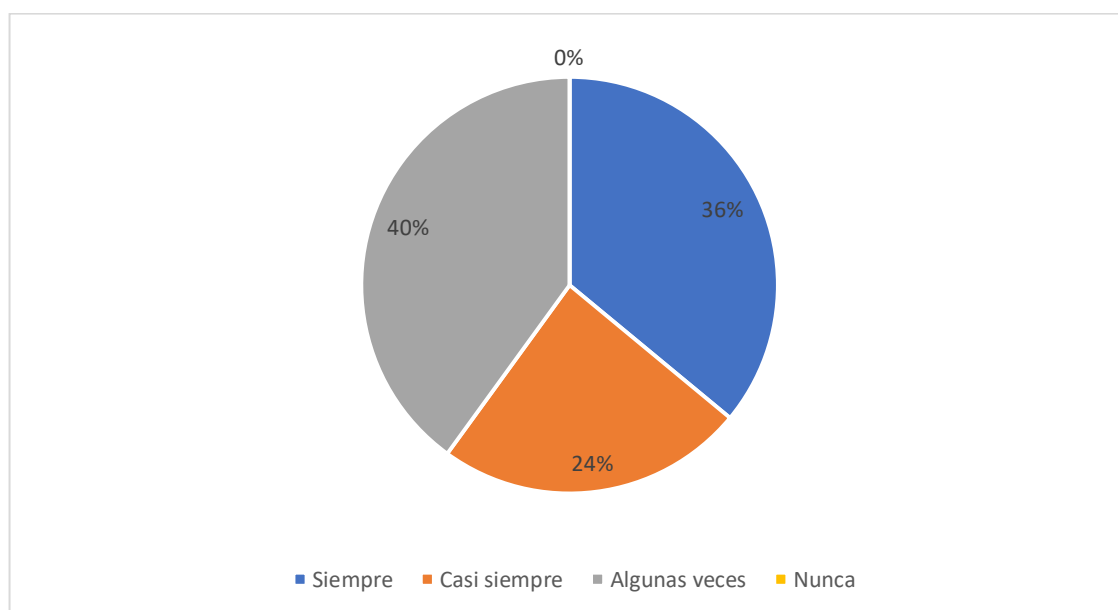


Figura 16. Divulgación oportuna de la programación de la producción

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

En la pregunta 12, se investigó sobre la divulgación oportuna del programa de producción, y coincidiendo con los resultados de la pregunta 10, se observa que el 40% manifestó que

a veces se hace, el 36% dijo que siempre se hacía, y el 24% manifestó que casi siempre. Dar a conocer a todos los involucrados el programa de producción es un elemento vital si se quiere cumplir con el cliente y tener procesos eficientes. Por lo tanto, la empresa tiene una debilidad que afecta a sus procesos productivos y el grado en el que satisface los requerimientos de sus clientes.

Pregunta 13: ¿Se divulga oportunamente la programación de los recursos a todas las áreas involucradas en el proceso productivo?

Tabla 18. Divulgación oportuna de la programación de recursos

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Siempre	9	36%
Casi siempre	7	28%
Algunas veces	9	36%
Nunca	0	0%
Total	25	100%

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

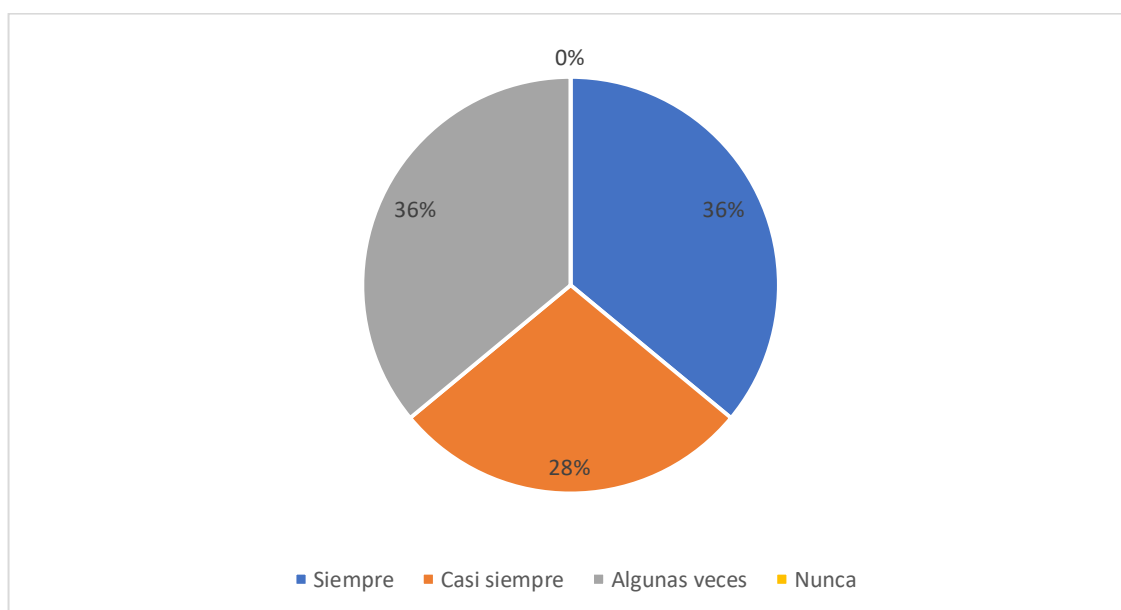


Figura 17. Divulgación oportuna de la programación de recursos

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

También se indagó en la pregunta 13 sobre la divulgación oportuna de la programación de los recursos, consiguiendo que esto tampoco se hace bien, ya que el 36% manifestó

que siempre se hace, pero el 36% dijo que a veces se hacía y el 28% restante que casi siempre, este también es un aspecto que siempre debe hacerse para tener un proceso productivo eficiente y eficaz, de lo contrario no se cumple con la meta de producción, los tiempos de entrega se alargan, pueden ocurrir paros en los procesos por falta de inventario suficiente de insumos y materias primas, todo esto impactando en la rentabilidad de la empresa.

Pregunta 14: ¿Se aplica inspección y control de calidad periódicamente en el proceso de producción?

Tabla 19. Inspección y control de calidad

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Si	13	52%
No	12	48%
Total	25	100%

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

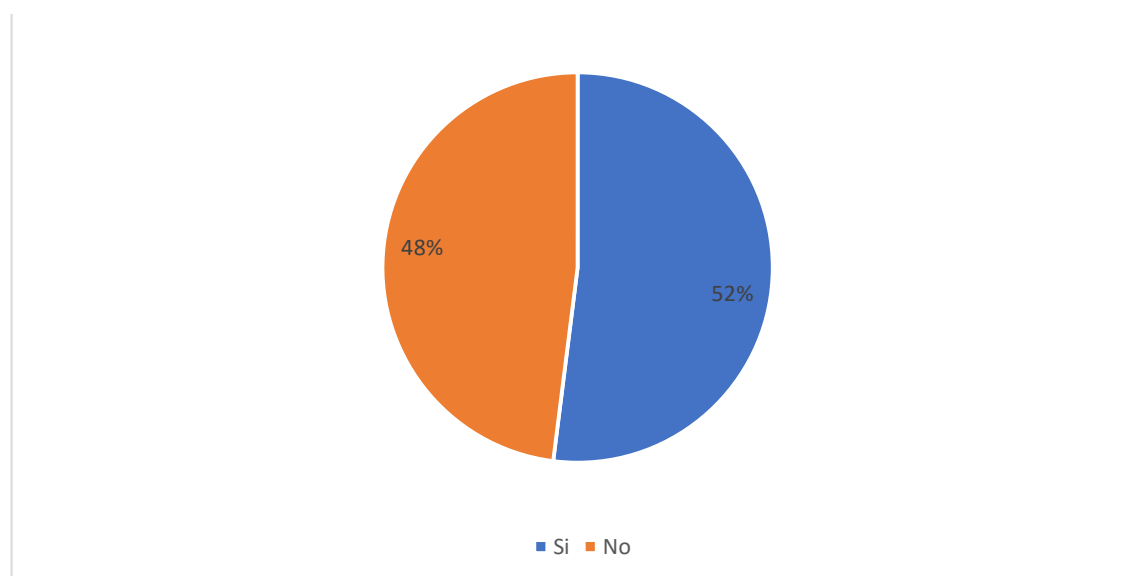


Figura 18. Inspección y control de calidad

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Para la pregunta 14, investigando sobre la aplicación de inspecciones y control de calidad, el 52% respondió que si se hacía y el 48% manifestó que no. La empresa posee una etapa del proceso productivo que es para inspección del producto y control de calidad, pero

esta, está hasta el final del proceso, por lo tanto, ya cuando llega hasta ese punto si ha ocurrido algún defecto o no conformidad es algo tarde para detectarlo y corregirlo en la mayoría de los casos, convirtiéndose en una debilidad del proceso de producción.

Pregunta 15: ¿Se lleva un registro riguroso de las inspecciones y control de calidad de los productos?

Tabla 20. Registro de inspección y control de calidad

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Siempre	4	16%
Casi siempre	9	36%
Algunas veces	10	40%
Nunca	2	8%
Total	25	100%

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

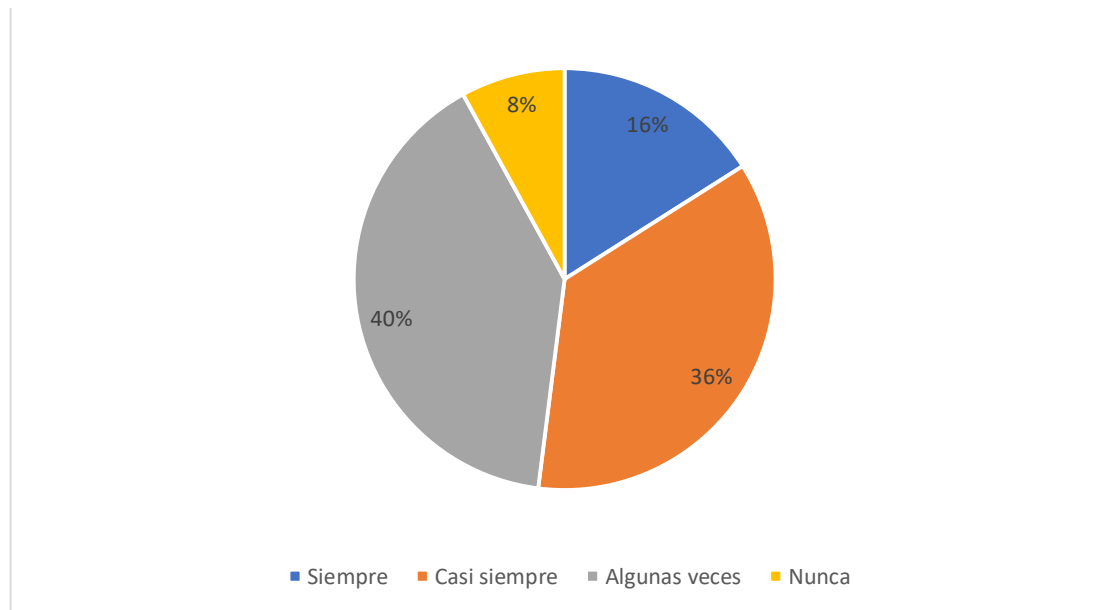


Figura 19. Registro de inspección y control de calidad

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

En la pregunta 15, se solicitó información sobre los registros de inspección y control de calidad, el 40% manifestó que a veces se llevan, el 36% expresó que casi siempre y el 16% restante dijo que siempre se registran los resultados de las inspecciones y control de calidad. Aquí se confirma la debilidad presente en la etapa de inspección, cada vez que

se haga una debe registrarse todo lo que se consiguió ya que esto es lo que permite desarrollar y aplicar acciones correctivas y preventivas para eliminar y evitar no conformidades.

Pregunta 16: ¿Se da a los colaboradores de la empresa capacitación periódica para mantener actualizados sus conocimientos sobre las actividades de producción?

Tabla 21. Capacitación a los colaboradores

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Si	13	52%
No	12	48%
Total	25	100%

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

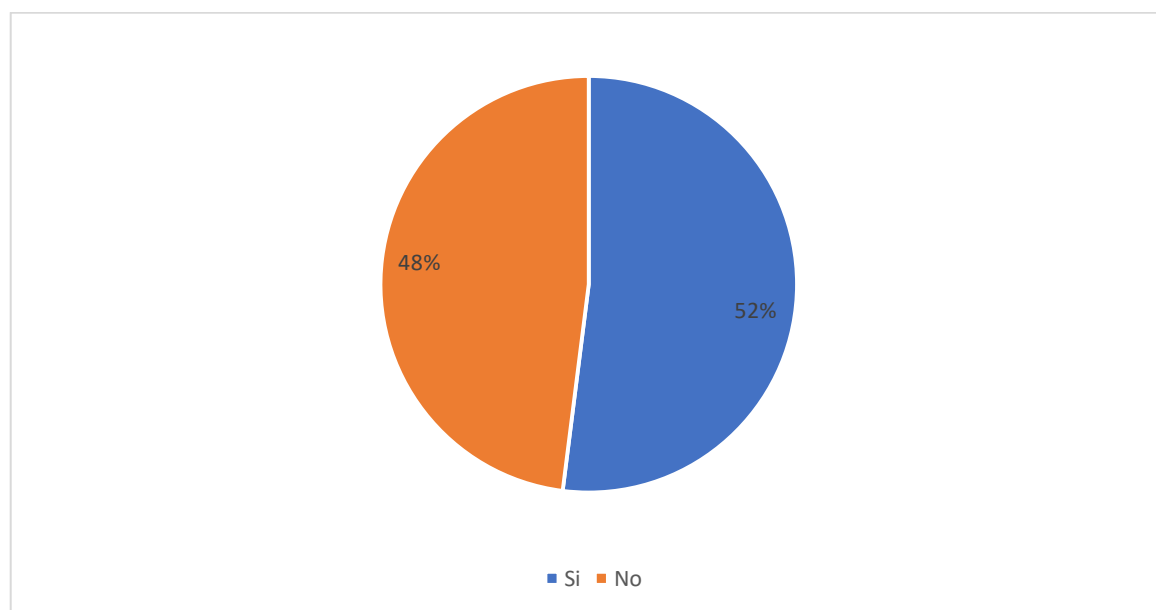


Figura 20. Capacitación a los colaboradores de la empresa

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

En la pregunta 16, se buscó información sobre la capacitación de los colaboradores de la empresa consiguiendo que el 52% manifestó que si se hacía periódicamente y el 48% restante dijo que no. Aquí se observa que la capacitación en la empresa no es un factor relevante, ya que esta debe ser impartida a todos los colaboradores si se quiere que estos

tengan conocimientos actualizados en sus respectivas áreas de trabajo. De esta forma se pudiera garantizar un mínimo o cero errores humanos.

Pregunta 17: ¿Ocurren retrasos o fallas frecuentes en el proceso productivo debido a fallas de los colaboradores?

Tabla 22. Fallas en el proceso debido a los colaboradores

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Siempre	10	40%
Casi siempre	7	28%
Algunas veces	5	20%
Nunca	3	12%
Total	25	100%

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

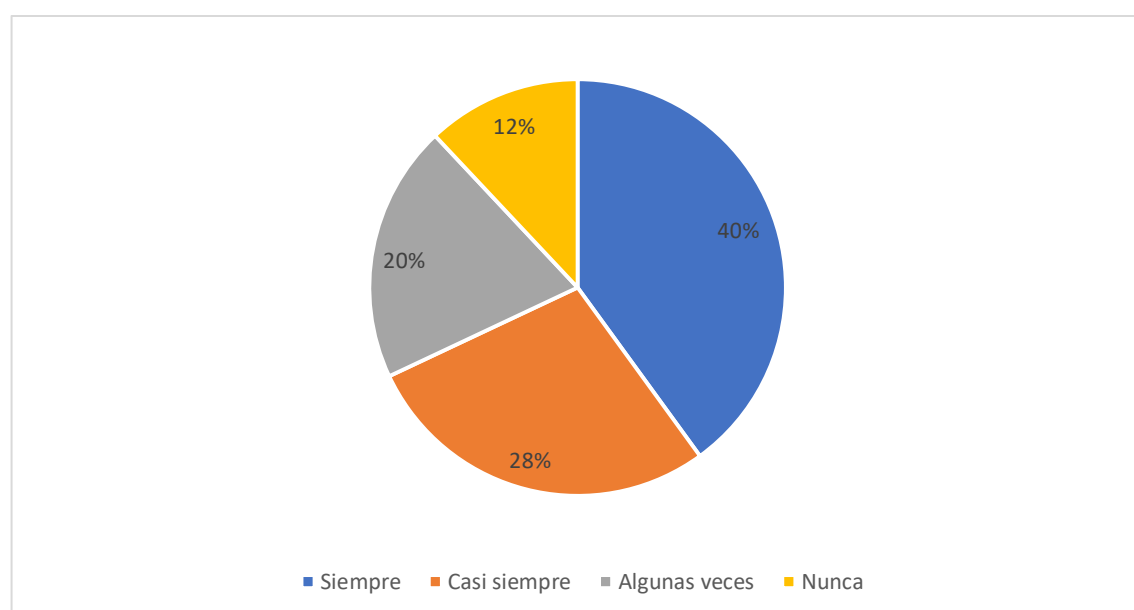


Figura 21. Fallas en el proceso debido a los colaboradores

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Siguiendo con la pregunta 17, el 40% de los encuestados manifestó que siempre ocurren fallas o retrasos frecuentes en el proceso de producción debido a fallas de los colaboradores, que es lo que se conoce como errores humanos, mientras que el 28% respondió que casi siempre, el 20% dijo que a veces y el 12% manifestó que nunca. Esto coincide con las afirmaciones hechas en la pregunta anterior, unos colaboradores que no

reciban capacitación periódica no podrán cumplir con sus funciones adecuadamente, trayendo consecuencias al proceso de producción.

Pregunta 18: ¿La empresa posee un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria, equipos y herramientas del proceso productivo?

Tabla 23. Plan de mantenimiento preventivo

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Si	23	92%
No	2	8%
Total	25	100%

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

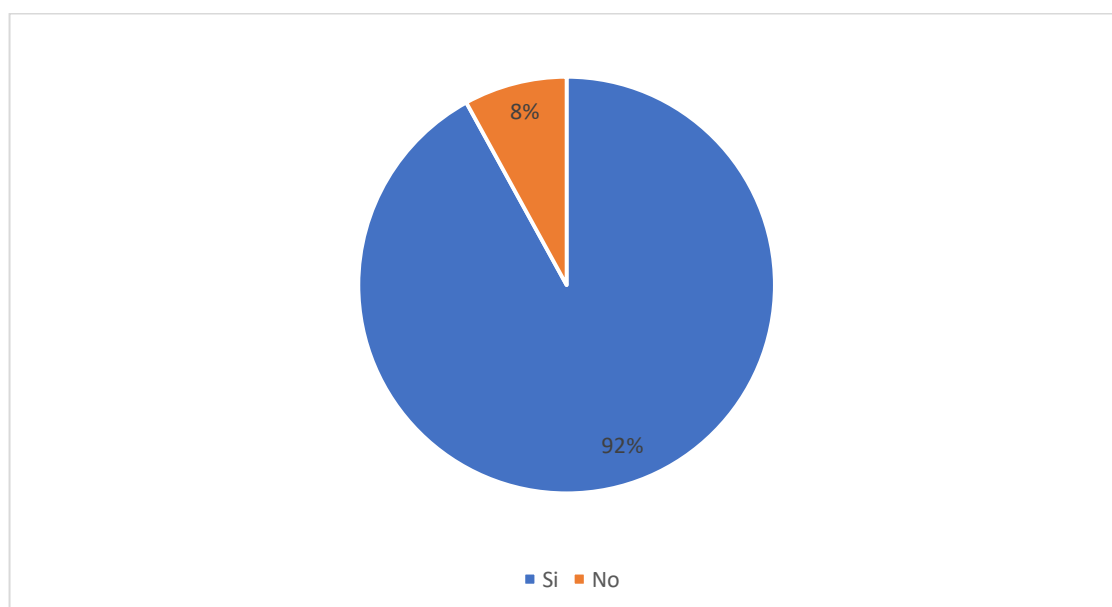


Figura 22. Plan de mantenimiento preventivo

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

En la pregunta 18 se cuestionó sobre si la empresa posee un plan de mantenimiento preventivo, el 92% manifestó que, si lo tiene, mientras el 8% dijo que no lo tenía. Esto denota un aspecto positivo para la empresa, ya que si posee un plan que permita definir la frecuencia y actividades de mantenimiento necesarias para mantener las máquinas, equipos y herramientas en condiciones adecuadas de operación y así evitar paros imprevistos del proceso productivo. Claro el solo tener el plan de mantenimiento

preventivo no es suficiente, también hay que aplicarlo para que realmente cumpla la función para la cual fue diseñado. Es por esto, que se realizaron otras preguntas sobre el tema para comprobar esto último.

Pregunta 19: ¿Ocurren paralizaciones frecuentes del proceso productivo debido a fallas de la maquinaria, equipos y herramientas?

Tabla 24. Paralizaciones del proceso por fallas de maquinaria, equipos y herramientas

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Siempre	10	40%
Casi siempre	6	24%
Algunas veces	5	20%
Nunca	4	16%
Total	25	100%

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

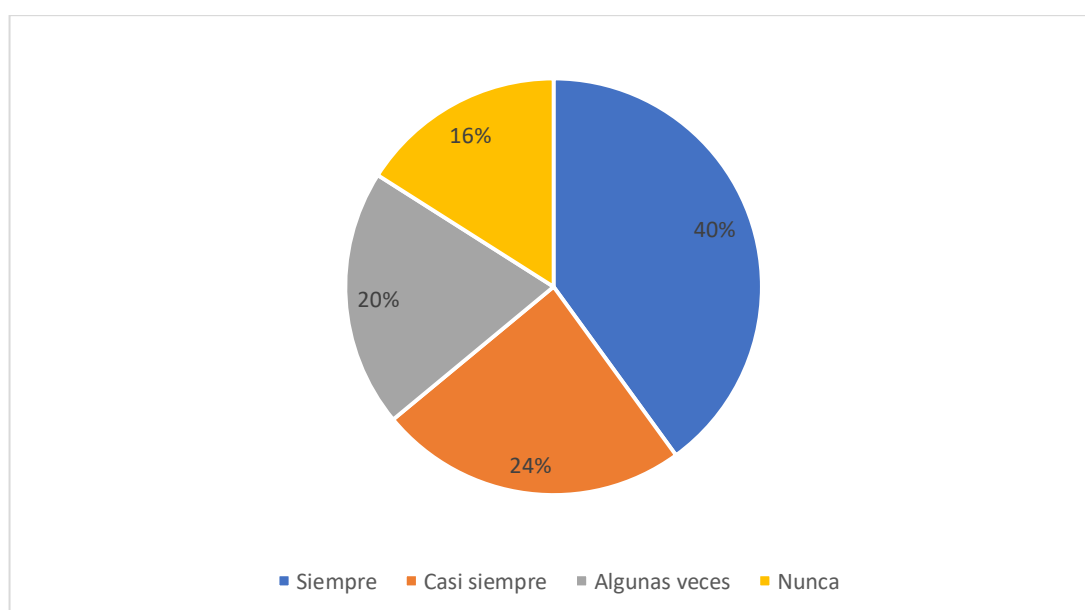


Figura 23. Paralizaciones del proceso por fallas de maquinaria, equipos y herramientas

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Continuando con la pregunta 19, se cuestionó sobre la ocurrencia de fallas en las maquinarias, equipos y herramientas que terminasen en paros del proceso productivo, consiguiendo que el 40% manifestó que siempre ocurría, el 24% manifestó que casi siempre, el 20% dijo que a veces y el 16% restante expresó que nunca pasa.

Esta información, aunada con los resultados de la pregunta anterior, permite afirmar que tienen el plan de mantenimiento preventivo pero que no lo aplican correctamente, ya que el propósito de este es precisamente evitar las fallas y paros imprevistos de las máquinas, equipos y herramientas del proceso con la aplicación programada de tareas de mantenimiento antes de que ocurran y así garantizar la continuidad de los procesos, y es evidente que no lo están haciendo.

Pregunta 20: ¿El método de trabajo utilizado actualmente es el adecuado para cumplir con las actividades de producción?

Tabla 25. Método de trabajo

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Si	18	72%
No	7	28%
Total	25	100%

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

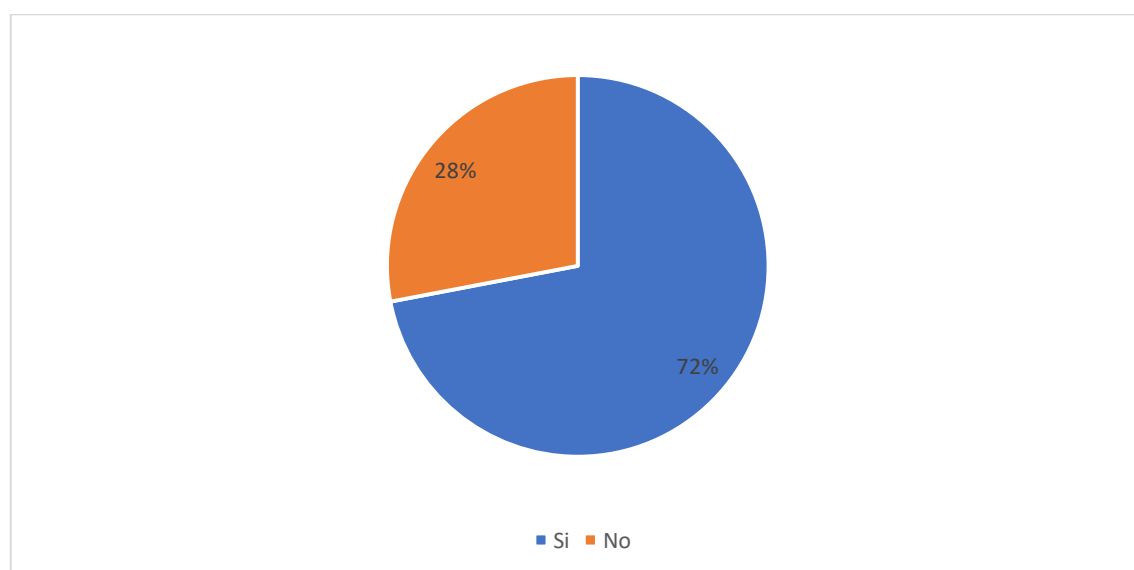


Figura 24. Método de trabajo

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Dentro del instrumento también se incluyó la pregunta 20 sobre el método de trabajo que se utiliza actualmente en la empresa, los resultados dicen que el 72% manifestó que, si es el adecuado, mientras que el 28% dijo que no. Es importante que toda organización cuente

con métodos de trabajo acorde con las actividades que se deben realizar, así se garantiza tiempo de producción con un mínimo de contenido de ineficiencia y se cumplen las metas de producción en el plazo previsto. Aunque la mayoría manifestó que el método de trabajo empleado es el adecuado, hay un porcentaje que se puede decir que es elevado que manifestó que no lo era, así que se debe indagar exactamente cuáles son las etapas del proceso en donde ocurre esto para analizar las ineficiencias existentes y eliminarlas.

Pregunta 21: ¿Cuál es la etapa del proceso productivo en donde ocurre la mayor cantidad de retrasos?

Tabla 26. Etapas del proceso productivo con mayor retraso

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Preproducción	10	40%
Planificación y control de la producción	1	4%
Tejeduría	2	8%
Tintorería	7	28%
Estampado	5	20%
Inspección y enrollado	0	0%
Total	25	100%

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

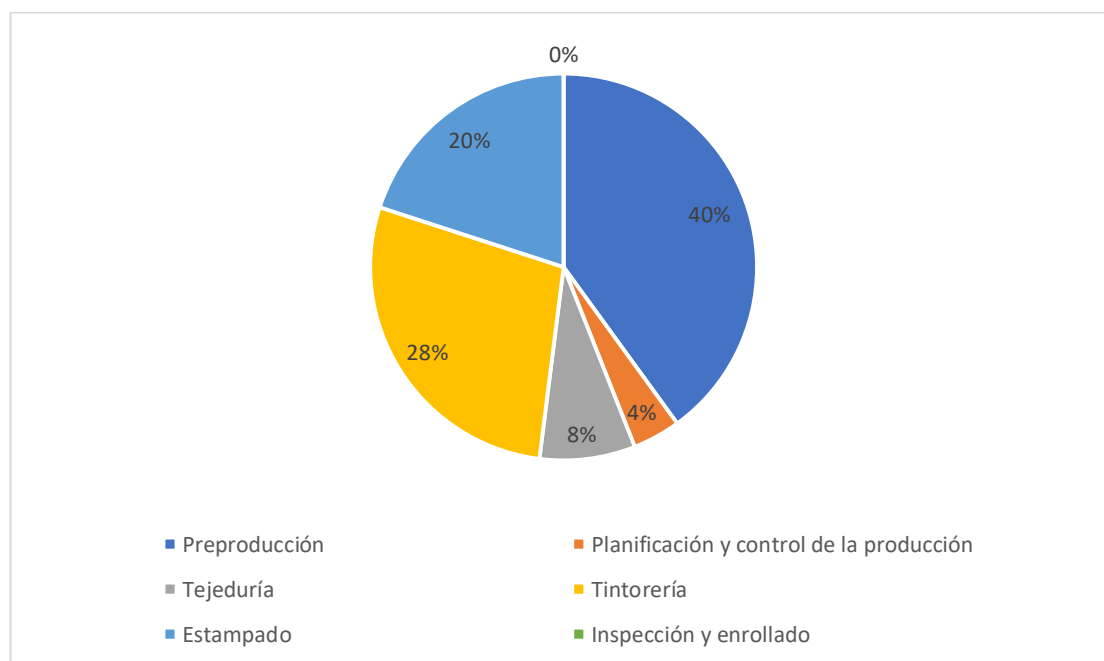


Figura 25. Etapas del proceso productivo con mayor retraso

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Seguidamente se hace el análisis de la pregunta 21, en la cual se investigó sobre la etapa del proceso con mayor retraso, el 40% manifestó que era preproducción, siguiendo tintorería con un 28%, estampado con un 20%, tejeduría con un 8% y planificación y control de la producción con un 4%.

Esto revela que el área más problemática es preproducción que es la encargada del diseño del producto, es decir de definir las especificaciones técnicas a partir de los requerimientos de los clientes. Siguiendo la etapa de tintorería, en la cual se hace el teñido de la tela tejida que representa la base para los siguientes procesos de producción.

Pregunta 22: ¿Se producen productos defectuosos o no conformidades?

Tabla 27. Productos defectuosos o no conformidades

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Siempre	6	24%
Casi siempre	8	32%
Algunas veces	7	28%
Nunca	4	16%
Total	25	100%

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

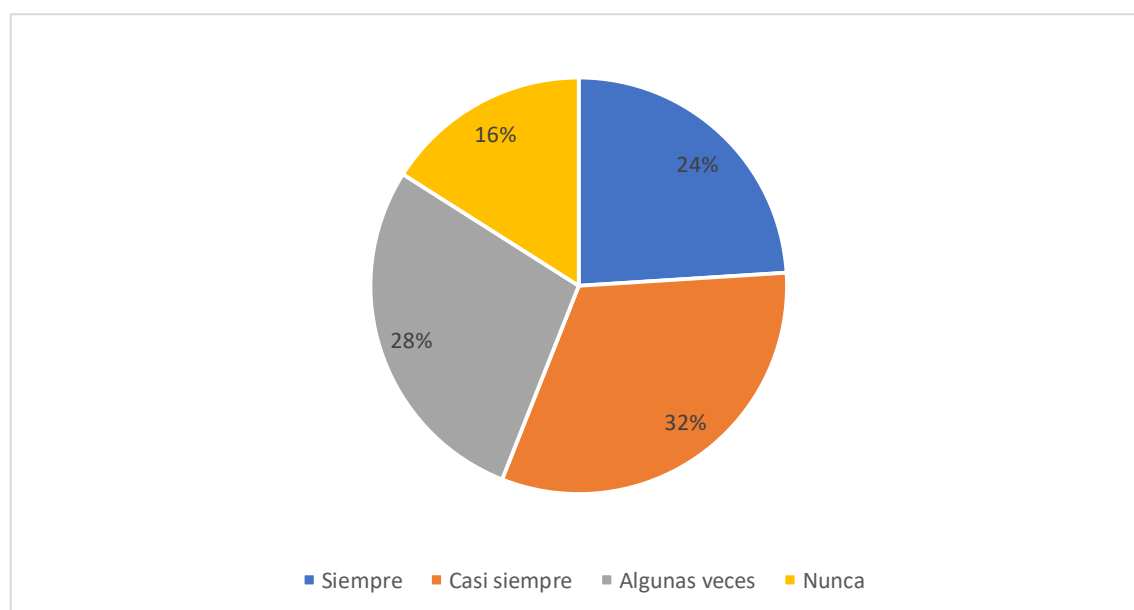


Figura 26. Productos defectuosos o no conformidades

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Los resultados de la pregunta 22 dicen que el 32% expresó que casi siempre se producen productos defectuosos o no conformidades, el 28% dijo que a veces se producen, el 24% respondió que siempre ocurre y el 16% manifestó que nunca se producían. Los resultados implican que, si ocurren productos con defectos o no conformes, en una organización que quiera mejorar sus procesos y ser eficiente estos no deberían pasar. Por lo tanto, se detecta una debilidad en la empresa, la cual debe ser estudiada a profundidad para determinar las causas de la ocurrencia de esto y así establecer medidas para eliminarlos.

Pregunta 23: ¿Qué tipo de defectos o no conformidades se generan en el proceso productivo?

Tabla 28. Tipo de defectos o no conformidades

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Pieza chica (rollos con menos de 25 metros de tela)	8	32%
Variación de tonos	10	40%
Bultos incompletos	3	12%
Fallas de estampado	3	12%
Fallas de tejido	1	4%
Otros	0	0%
Total	25	100%

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

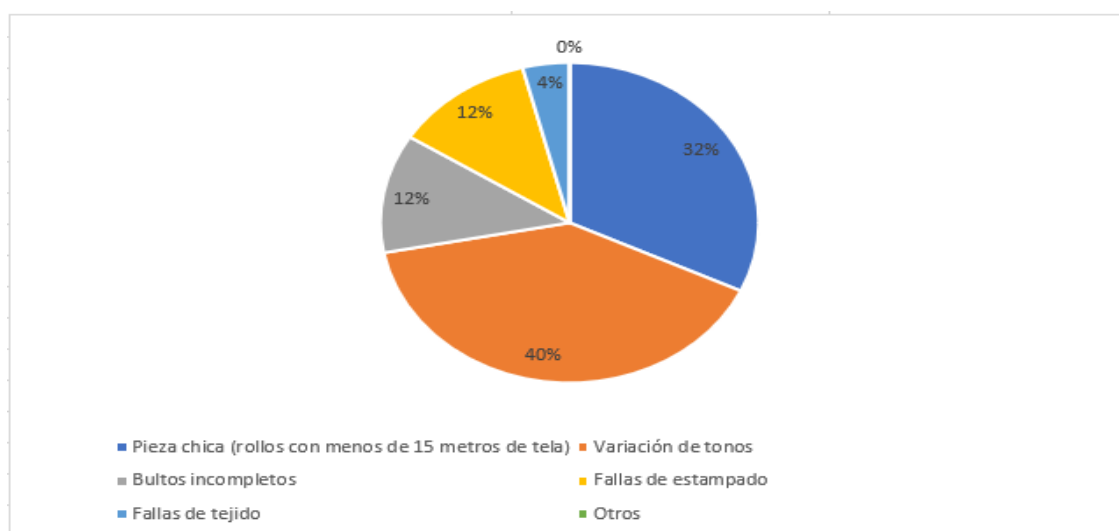


Figura 27. Tipo de defectos o no conformidades

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Se indagó en la pregunta 23 sobre cuáles son los defectos más comunes, consiguiendo que el 40% manifestó que eran las variaciones de tono, seguido con un 32% las piezas chicas o rollos con menos de 25 metros de longitud como es el estándar, después un 12% dijo que era los bultos incompletos, un 12% expresó fallas de estampado y finalmente el 4% fallas de tejido.

Estos defectos impactan en la calidad del producto final, ya que no cumple con las especificaciones técnicas que se traducen de los requisitos del cliente, es importante que una vez aprobada la muestra por parte del cliente se vigile que el lote producido coincida con las especificaciones técnicas sino se corre el riesgo de que el cliente rechace el lote producido y se generen pérdidas para la empresa.

Pregunta 24: ¿Cuál es la etapa del proceso productivo en donde ocurre la mayor cantidad de defectos o no conformidades?

Tabla 29. Etapa del proceso con mayor cantidad de defectos o no conformidades

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Preproducción	7	28%
Planificación y control de la producción	0	0%
Tejeduría	2	8%
Tintorería	9	36%
Estampado	5	20%
Inspección y enrollado	2	8%
Total	25	100%

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

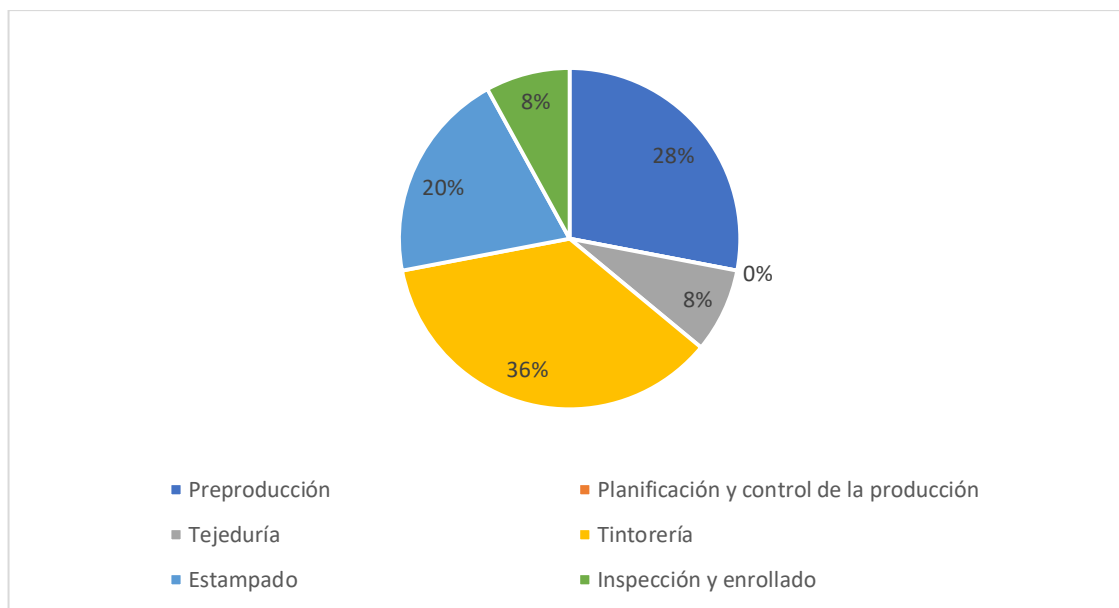


Figura 28. Etapa del proceso con mayor cantidad de defectos o no conformidades

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

También se consultó sobre la etapa del proceso en la cual ocurren mayor cantidad de defectos en la pregunta 24, consiguiendo que un 36% dijo que era tintorería, el 28% preproducción, 20% estampado, 8% tejeduría y 8% inspección y enrollado. Si se comparan estos resultados con la pregunta anterior, coincide en que tintorería es quien más defectos produce ya que la no conformidad con mayor frecuencia es variación de tono que corresponde a esa etapa. Ahora bien, la etapa de preproducción es quien sigue en el orden, y es importante recalcar que lo que sale de esta afecta a todo el proceso productivo, ya que es la encargada de definir las especificaciones técnicas del producto, si esto se hace mal todo lo demás se verá afectado.

Pregunta 25: ¿La empresa cuenta con un plan de gestión de seguridad y salud en el trabajo?

Tabla 30. Plan de gestión de seguridad y salud en el trabajo

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Si	25	100%
No	0	0%
Total	25	100%

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

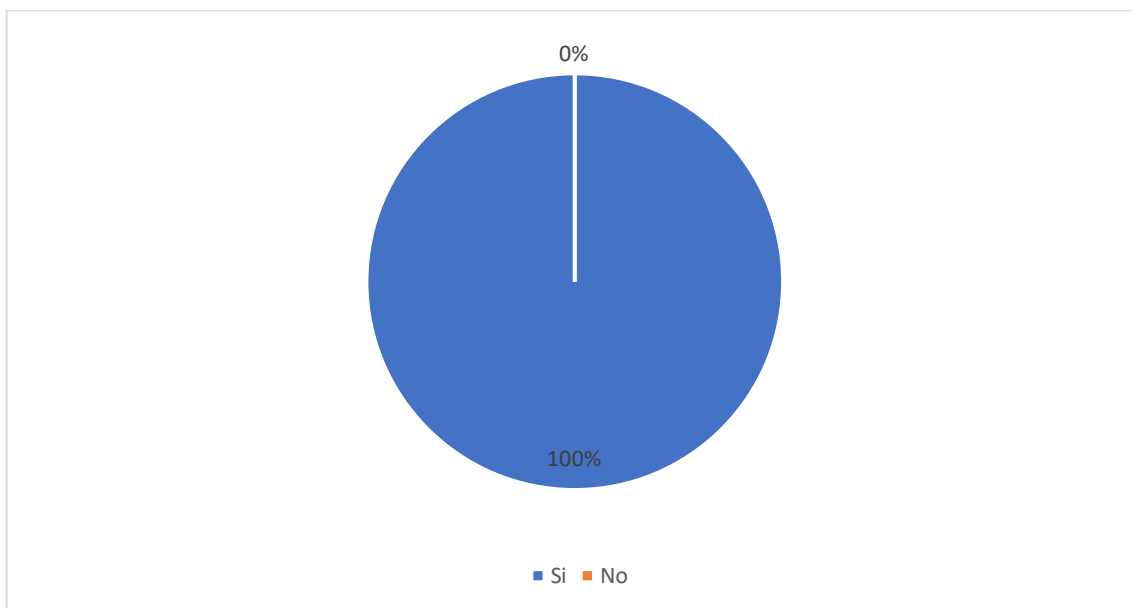


Figura 29. Plan de gestión de seguridad y salud en el trabajo

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

En la pregunta 25 se investigó por la existencia de un plan de seguridad y salud en el trabajo, el 100% dijo que la empresa si tiene uno, esto se califica como un aspecto positivo, pero también hay que indagar si este se divulga y se cumple ya que de nada sirve tenerlo si los colaboradores no lo conocen o si este no se pone en práctica. Es por esto que se realizaron preguntas adicionales para terminar de analizar este indicador relevante para el proceso y los colaboradores.

Pregunta 26: ¿Se divulga a todos los colaboradores de la empresa el plan de gestión de seguridad y salud en el trabajo?

Tabla 31. Divulgación del plan de gestión de seguridad y salud en el trabajo

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Si	23	92%
No	2	8%
Total	25	100%

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

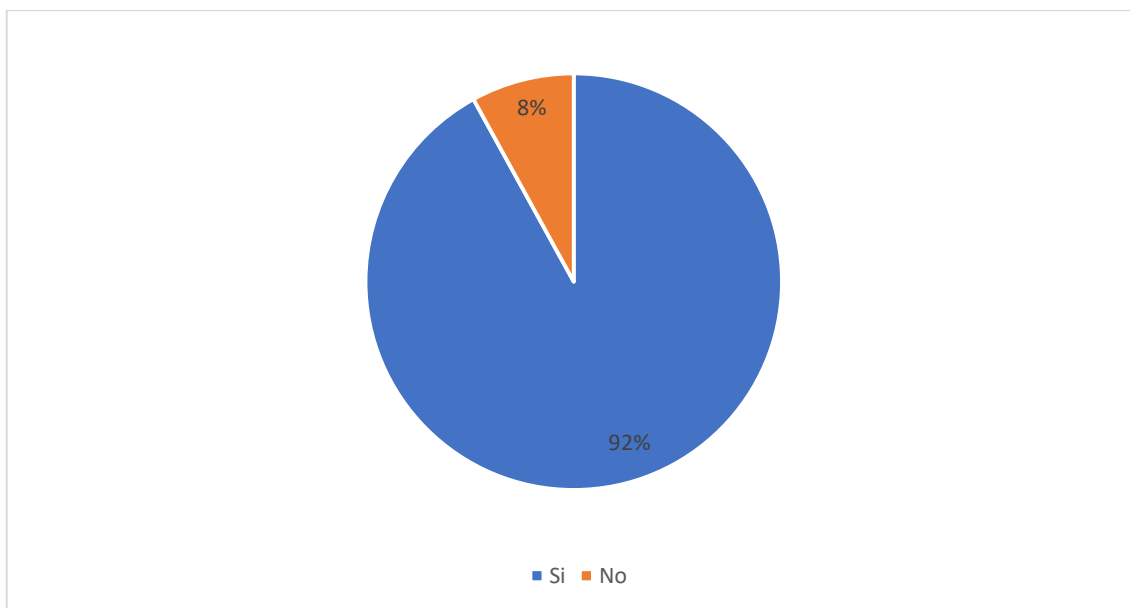


Figura 30. Divulgación del plan de gestión de seguridad y salud en el trabajo

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Continuando con la pregunta 26, se consultó en relación a la divulgación del plan de gestión de seguridad y salud en el trabajo, consiguiendo que el 92% manifestó que si se divulga y el 8% restante dijo que no. Esto es positivo para la empresa ya que no solo cuenta con el plan, sino que también lo da a conocer a todos los colaboradores.

Pregunta 27: ¿Se ejercen las acciones pertinentes para que se cumpla el plan de gestión de seguridad y salud en el trabajo?

Tabla 32. Acciones para el cumplimiento del plan de gestión de seguridad y salud en el trabajo

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Siempre	19	76%
Casi siempre	0	0%
Algunas veces	6	24%
Nunca	0	0%
Total	25	100%

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

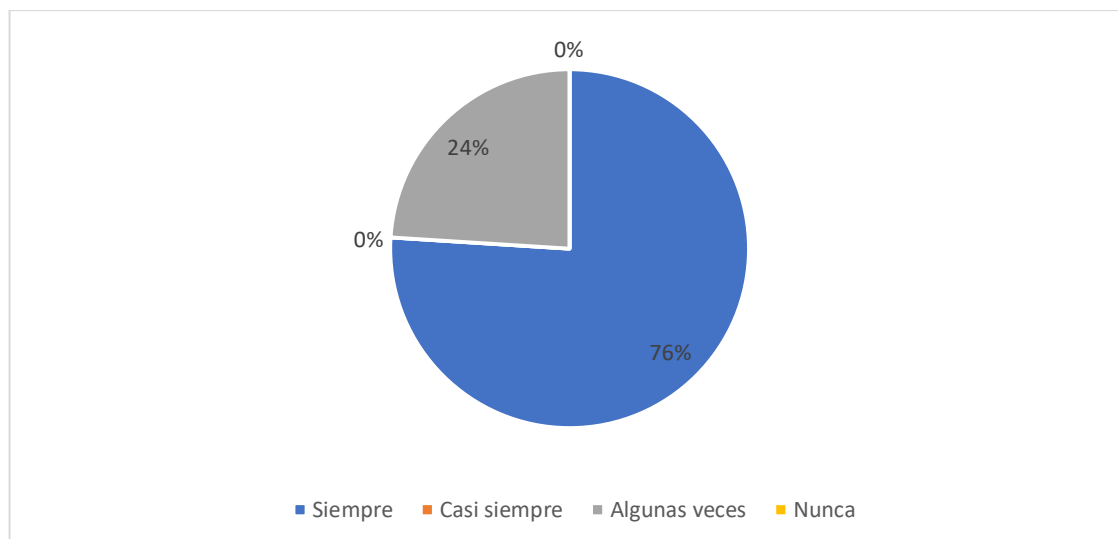


Figura 31. Acciones para el cumplimiento del plan de gestión de seguridad y salud en el trabajo

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Como complemento se hizo la pregunta 27, en la cual se consultó si se ejercían acciones para el cumplimiento del plan de gestión de seguridad y salud en el trabajo, resultado que un 76% manifestó que siempre, el 24% dijo que algunas veces. Esta pregunta indica que la empresa está fallando en una parte del proceso de seguridad y salud en el trabajo, es decir, que hay una parte de los colaboradores que no se está beneficiando de los lineamientos que se deben cumplir para mantener un ambiente de trabajo con condiciones adecuadas.

Pregunta 28: ¿El área de producción posee condiciones ambientales adecuadas en relación con los siguientes aspectos?

Tabla 33. Condiciones ambientales del área de producción

Condición	Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Temperatura	Si	17	68%
	No	8	32%
Total		25	100%
Iluminación	Si	9	36%
	No	16	64%
Total		25	100%
Ruido	Si	20	80%
	No	5	20%
Total		25	100%
Ventilación	Si	9	36%
	No	16	64%
Total		25	100%

Tabla 33. (Continuación)

Condición	Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Confort	Si	21	84%
	No	4	16%
Total		25	100%
Vibraciones	Si	22	88%
	No	3	12%
Total		25	100%

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

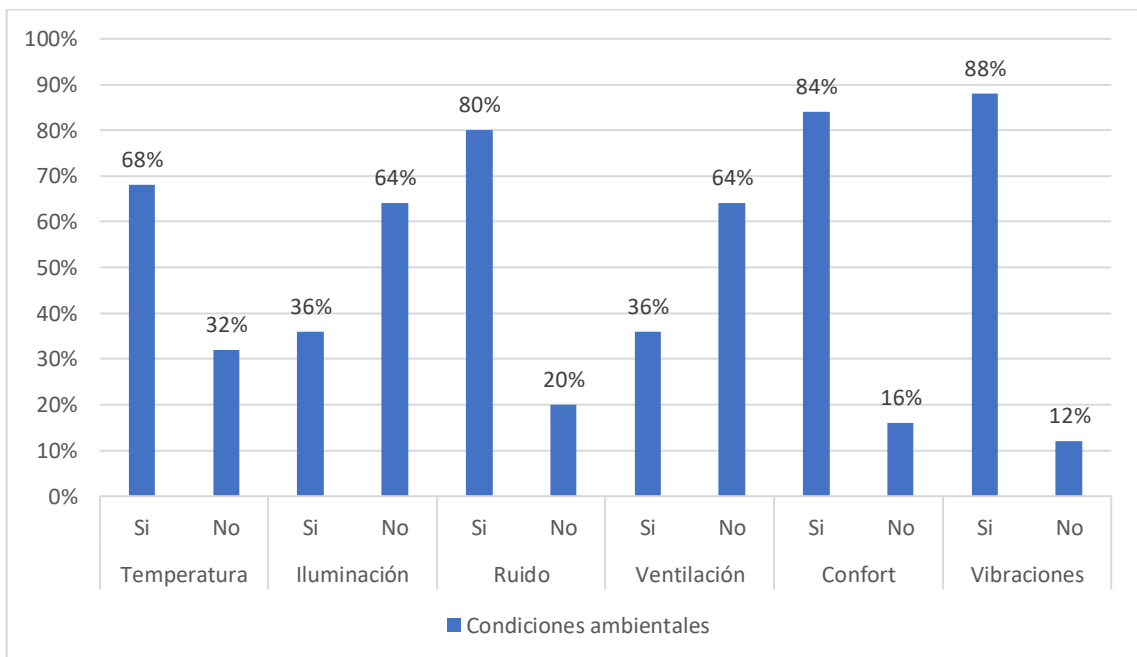


Figura 32. Condiciones ambientales del área de producción

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Se consultó sobre las condiciones del ambiente de trabajo que implican que los colaboradores trabajen adecuadamente, y se consiguió que la temperatura del área de producción, así como los nivel de ruido, el confort y las vibraciones son aspectos que se controlan adecuadamente, pero la iluminación es deficiente y la ventilación del lugar, estos dos aspectos pueden impactar en el trabajo de los colaboradores, incluso la falta de iluminación podría estar influyendo en la variación de tono que se manifiesta como el defecto más frecuente.

Pregunta 29: ¿La empresa posee un sistema de gestión ambiental?

Tabla 34. Sistema de gestión ambiental

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Si	25	100%
No	0	0%
Total	25	100%

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

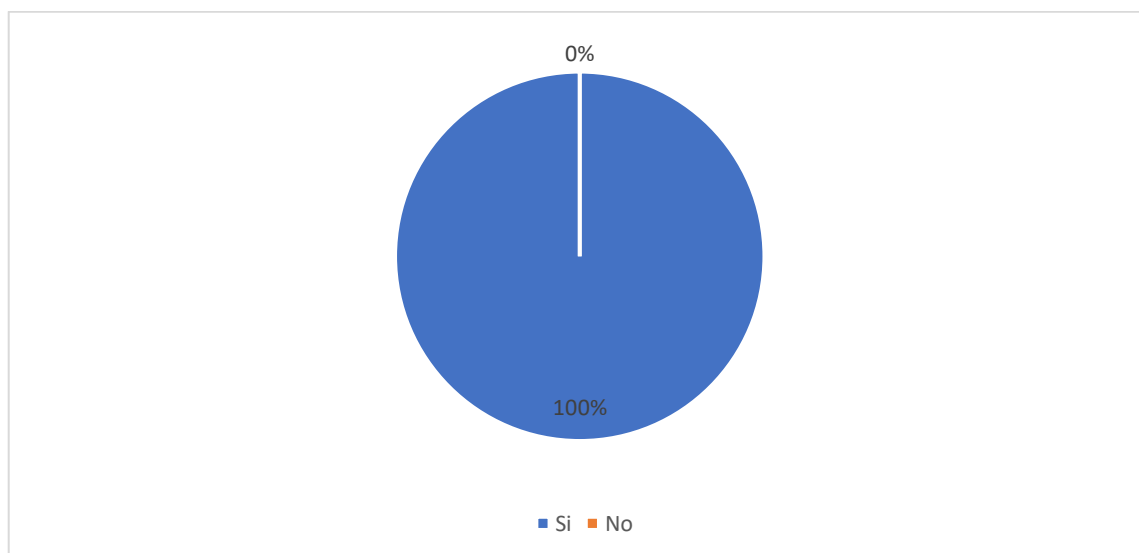


Figura 33. Sistema de gestión ambiental

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Continuando con la pregunta 29, sobre el sistema de gestión ambiental de la empresa el 100% dijo que si existe. Un aspecto positivo para la empresa ya que demuestra interés y preocupación por que sus actividades sean lo más respetuosa posible con el ambiente, pero hay que complementar investigando si este se divulga y se cumple.

Pregunta 30: ¿Se divulga el sistema de gestión ambiental a todos los colaboradores de la empresa?

Tabla 35. Divulgación del sistema de gestión ambiental

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Si	24	96%
No	1	4%
Total	25	100%

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

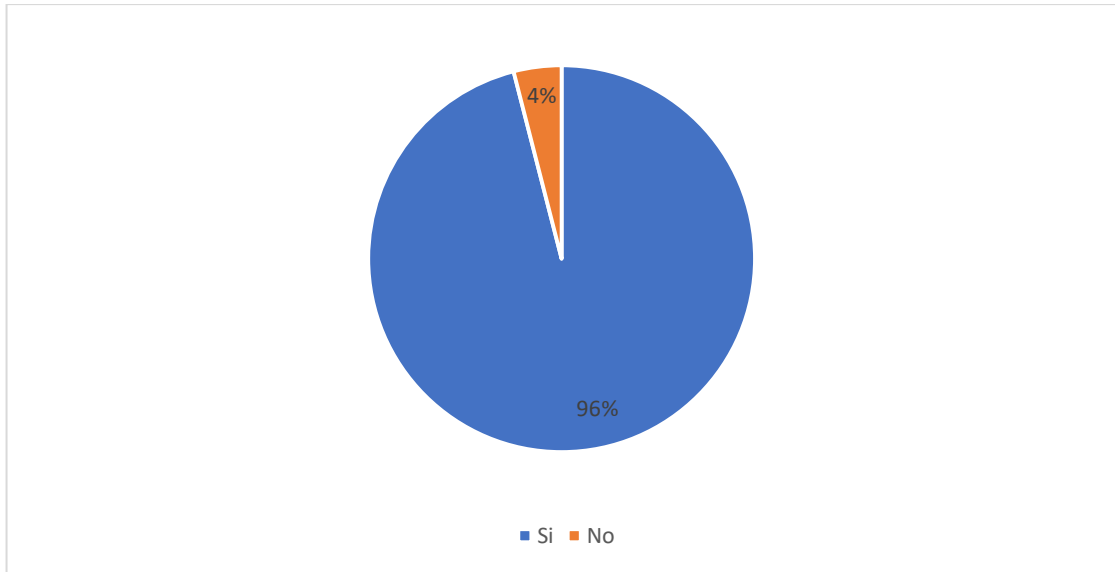


Figura 34. Divulgación del sistema de gestión ambiental

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

En la pregunta 30 se consultó sobre la divulgación del sistema de gestión ambiental, el 96% manifestó que, si se hace y un 4% dijo que no, es evidente que además de contar con el sistema de gestión ambiental también se da a conocer a todos los colaboradores, lo que representa una fortaleza para la empresa.

Pregunta 31: ¿Se ejercen las acciones pertinentes para que se cumpla el sistema de gestión ambiental de la empresa?

Tabla 36. Acciones para el cumplimiento del sistema de gestión ambiental

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Siempre	23	92%
Casi siempre	2	8%
Algunas veces	0	0%
Nunca	0	0%
Total	25	100%

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

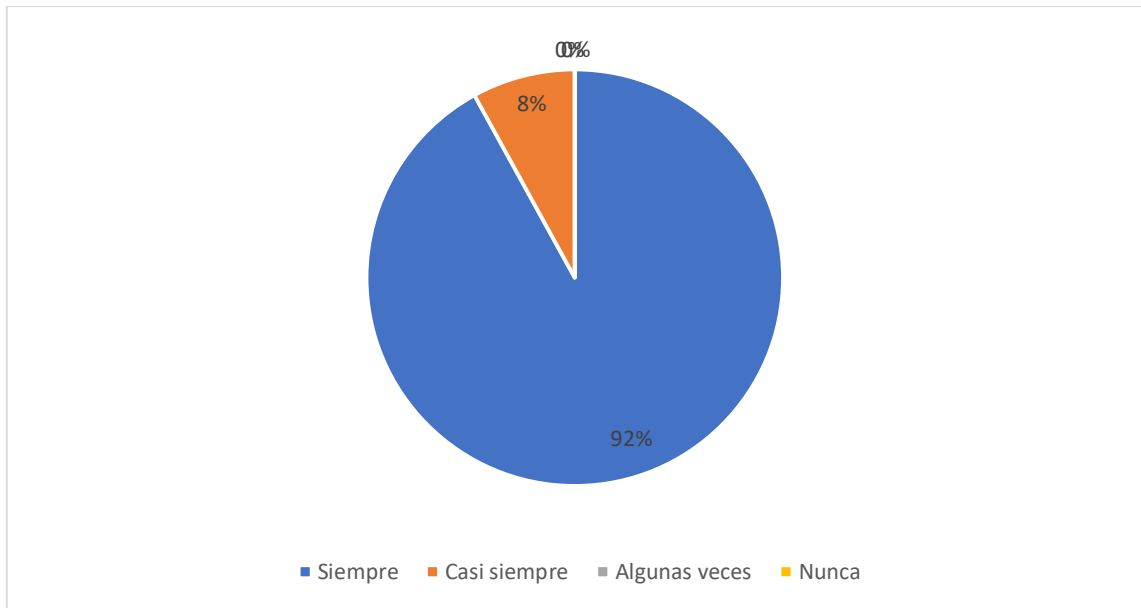


Figura 35. Acciones para el cumplimiento del sistema de gestión ambiental

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Finalmente, la pregunta 31 del instrumento permitió conocer si se aplican acciones para el cumplimiento del sistema de gestión ambiental el 92% dijo que siempre y el 8% casi siempre. Esto comprueba que la empresa se compromete con la gestión ambiental de sus procesos.

Como conclusión de la aplicación de la encuesta se hizo una tabla resumen en donde se expresan los resultados por cada indicador medido en la investigación, lo que permite visualizar las condiciones del proceso de fabricación que es la primera dimensión estudiada de la variable mejoramiento continuo. En la Tabla 37 estas los resultados.

Tabla 37. Resultados de la encuesta por variable, dimensión e indicador

Objetivo específico	Variable	Dimensión	Indicadores	Resumen
Identificar las condiciones actuales del proceso de fabricación de telas de una empresa textil.	Mejoramiento continuo	Condiciones del proceso de fabricación	Almacenamiento e inventario	Se afirma que la empresa a pesar que en la mayoría de las ocasiones posee niveles adecuados de materiales e insumos, con la calidad requerida, no todo el tiempo es así. Esto implica que ocurren episodios de insuficiencia de inventario y no conformidades con lo solicitado a los proveedores, esto representa un problema que puede repercutir tanto en la continuidad del proceso productivo como en la calidad del producto final, así mismo puede impactar en el cumplimiento de la meta de producción y la satisfacción del cliente
			Máquina, equipos y herramientas	En forma general la empresa posee las máquinas, herramientas y equipos adecuados para realizar las actividades operacionales, la etapa que mayor inconformidad mostro con relación a este aspecto fue la de preproducción que es donde se hace el diseño de las telas según requerimientos de los clientes. Asimismo, se constató que la empresa posee un plan de mantenimiento preventivo
			Especificaciones técnicas	Aun cuando se manifestó que existe claridad en las especificaciones técnicas de los productos, existe un porcentaje que dijo lo contrario, lo que representa una debilidad del proceso productivo de la empresa ya que estas siempre deben estar claras ya que por medio de ellas es que se configura el proceso productivo para obtener el producto según requerimiento de los clientes. Si no se cumple no se logra la satisfacción de estos y la empresa pierde la credibilidad y confianza que hasta ahora se ha ganado
			Comunicación	A pesar que se consiguió que en la mayoría de las oportunidades existe una comunicación clara y oportuna, hay un porcentaje relevante que expresa lo contrario, esto repercute en todos las actividades y procesos de la empresa. Una comunicación poco clara y oportuna no aporta al logro de las metas de la organización, pudiendo generar no conformidades en los productos, procesos y resultados en general
			Programación de producción y recursos	Se evidenció que no todo el tiempo se hace una programación de la producción y los recursos necesarios para la misma. Además, una vez hecha la programación, no todo el tiempo se da a conocer oportunamente, trayendo retrasos en los procesos y no conformidades por no contar con la información y recursos necesarios cuando se requieren
			Inspecciones de calidad	La calidad de los procesos de la empresa está comprometida, ya que se consiguió que no se hacen inspecciones de calidad periódicamente. Agregando que los registros de calidad e inspección no se llevan rigurosamente, es decir, que hay información faltante que al no estar disponible no puede ser utilizada como lecciones aprendidas y así evitar que vuelvan a ocurrir no conformidades en los productos y procesos de la empresa

Tabla 37. (Continuación)

Objetivo específico	Variable	Dimensión	Indicadores	Resumen
Identificar las condiciones actuales del proceso de fabricación de telas.	Mejoramiento continuo	Condiciones del proceso de fabricación	Capacitación	La debilidad conseguida para este indicador es que no a todos los colaboradores se les da capacitación periódica para mantener sus conocimientos actualizados. Esto trae como consecuencia que un grupo de estos no estén preparados para la realización de sus actividades laborales, solo cuentan con la experiencia adquirida y los conocimientos previos a entrar a la empresa, pero no se ha procurado mantenerlos actualizados en las áreas relacionadas a su puesto para así evitar o minimizar los errores humanos
			Retrasos, fallas y paralizaciones	Con relación a este indicador se consiguió que los procesos productivos de la empresa presentan retrasos y fallas frecuentes debido al factor humano, esto es comprensible ya que anteriormente se mencionó que no a todos los colaboradores se les da capacitación, por lo tanto, aumenta la posibilidad de ocurrencia de errores humanos que es uno de los elementos que origina la falta de eficiencia y productividad en una empresa. Asimismo, se consiguió que a pesar de que tienen un plan de mantenimiento preventivo para máquinas, equipos y herramientas, este no se aplica como está establecido ya que se consiguió que ocurren paralizaciones frecuentes por fallas en estos
			Método de trabajo	Aun cuando se consiguió que en la mayoría de las etapas del proceso productivo el método de trabajo es adecuado, hay un porcentaje relevante que manifiesta lo contrario, lo que implica que existen etapas del proceso en donde se concentra la mayor cantidad de problemas o defectos y representa una posibilidad de mejora
			Etapas del proceso productivo	Los resultados indican que la etapa del proceso con mayor retraso es preproducción, que es donde se realizan los diseños de los productos según requerimientos de los clientes y se desarrollan las especificaciones técnicas, esto puede estar relacionado con la falta de equipos y herramientas adecuadas que se observó en resultados discutidos anteriormente, y es claro que esto mismo genera el retraso en la elaboración y divulgación de la programación de la producción y recursos, ya que sin especificaciones técnicas no hay guía sobre lo que se debe hacer. Asimismo, el segundo lugar en cuanto a etapas de producción problemáticas lo ocupó tintorería, la cual se encarga del teñido de las telas para luego estampar los diseños solicitados
			No conformidades	Se identificó que ocurren no conformidades en los productos de la empresa, que es algo frecuente, siendo los defectos más comunes variación de tonos y pieza chica. Siendo tintorería la etapa en la cual ocurren la mayor cantidad de defectos, relacionándose esto con la variación de tonos, y en segundo lugar esta preproducción en donde se elaboran las especificaciones técnicas.

Tabla 37. (Continuación)

Objetivo específico	Variable	Dimensión	Indicadores	Resumen
Identificar las condiciones actuales del proceso de fabricación de telas.	Mejoramiento continuo	Condiciones del proceso de fabricación	Seguridad y salud en el trabajo	Se afirma que la empresa cuenta con un plan de seguridad y salud en el trabajo, este es divulgado y se aplican acciones para el cumplimiento de este
			Condiciones ambientales e instalaciones	Hay buenas condiciones de temperatura, ruido, vibración y confort en las instalaciones de la empresa, pero con respecto a iluminación y ventilación se consiguió debilidades que pudieran afectar al proceso de producción, ya que esto influye en la efectividad de los colaboradores en la ejecución de sus actividades laborales, lo que puede tener como consecuencia errores humanos
			Gestión ambiental	Se afirma que la empresa tiene un plan de gestión ambiental el cual divulga oportunamente y ejecuta acciones para su cumplimiento

Fuente: Encuestas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

2.3.3. Observación directa.

Para la observación directa se utilizó como instrumento una lista de verificación que permitiese ahondar en las debilidades y fortalezas que puede tener el proceso y que se pueden verificar por observación directa. La lista se diseñó para identificar la presencia y ausencia de ciertos elementos, los cuales se muestran a continuación en la Tabla 38 con observaciones adicionales aquellos que lo requirieron.

Tabla 38. Resultados de la lista de verificación

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR				
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES				
Lista de verificación para el proceso productivo de la empresa				
No.	Ítem	Presente	Ausente	Observación
Instalaciones				
1	Pisos en buen estado y libre de obstáculos	x		
2	Puestos de trabajo libres de materiales innecesarios y obstáculos	x		
3	Condiciones adecuadas de temperatura	x		
4	Condiciones adecuadas de ruido	x		
5	Condiciones adecuadas de ventilación		x	No hay buena ventilación en el área de producción
6	Condiciones adecuadas de iluminación		x	No hay buena iluminación en el área de producción
7	Condiciones adecuadas de confort	x		
8	Condiciones adecuadas de vibraciones	x		
9	Documentación publicada en el área está vigente		x	No toda la información que debe estar publicada en el área de producción esta e incluso la que si esta no está toda actualizada
Máquinas, equipos y herramientas				
10	Entorno de las máquinas y equipos libres de obstáculos	x		
11	Máquinas, equipos y herramientas en condiciones de operación		x	Algunas máquinas, equipos y herramientas no están operando en condiciones óptimas debido a falta de mantenimiento
12	Todas las máquinas, equipos y herramientas se emplean	x		
13	Máquinas, equipos y herramientas actualizadas	x		
14	Aplicación de mantenimiento preventivo		x	Existe un plan de mantenimiento, pero este no se aplica según la programación establecida

15	Registro de mantenimiento preventivo	x	No se lleva un registro de todas las actividades de mantenimiento realizadas, cuando estas se llevan a cabo
----	--------------------------------------	---	---

Tabla 38. (Continuación)

No.	Ítem	Presente	Ausente	Observación
Almacenamiento				
16	Niveles adecuados de inventario		x	Los niveles de inventario de materias primas e insumos a veces se encuentren por debajo de los niveles necesarios para mantener la continuidad del proceso
17	Existencia de elementos innecesarios en el almacén		x	
18	Dispositivos de almacenamiento adecuados y suficientes	x		
19	Condiciones del almacén adecuadas	x		
Proceso productivo				
20	Programa de producción disponible en todas las áreas involucradas		x	La programación de la producción no está disponible en todas las áreas interesadas por lo tanto se desconoce en algún momento las tareas a realizar en las fechas programadas
21	Programación de recursos disponibles en todas las áreas involucradas		x	La programación de los recursos no está disponible en todas las áreas interesadas por lo tanto se desconoce cómo se hará la distribución y utilización, así como la disponibilidad de los recursos de producción
22	Inspección y control de calidad en las diferentes etapas del proceso		x	Solo se realiza inspección y control de calidad al final del proceso, no se lleva a cabo en las etapas previas de la producción
23	Registros de inspección y control de calidad actualizados		x	No se hace un registro completo de los resultados de las inspecciones y control de calidad así que no puede utilizarse de manera efectiva para corregir desviaciones
24	Productos no conformes o defectuosos	x		
25	Acciones de seguridad industrial	x		
26	Acciones de salud en el trabajo	x		
27	Acciones de gestión ambiental	x		
28	Paradas imprevistas del proceso		x	Debido a falta de mantenimiento y niveles de inventario adecuados

Fuente: Observación directa del proceso e instalaciones (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

La lista de verificación fue aplicada por el investigador, permitiéndole confirmar los resultados obtenidos de la encuesta. Por medio de esta se logró obtener información complementaria sobre la dimensión condiciones del proceso de fabricación, específicamente para los indicadores condiciones ambientales e instalaciones; máquinas, equipos y herramientas; almacenamiento e inventario; programación de producción y recursos; inspecciones de calidad; no conformidades; seguridad y salud en el trabajo; retrasos, fallas y paralizaciones; y gestión ambiental.

El proceso para su aplicación se llevó a cabo tal como se explicó en la metodología, se seleccionó un día y hora en la cual la empresa estuviese trabajando en condiciones normales, es decir, cuando todas las etapas del proceso estaban operando y los colaboradores estaban todos en sus puestos de trabajo, realizándose una sola observación un miércoles a las 10:00 am. En la Tabla 39 se muestra un resumen por indicador, dimensión y variable de los resultados obtenidos.

Tabla 39. Resultados de la lista de verificación por variable, dimensión e indicador

Objetivo específico	Variable	Dimensión	Indicadores	Resumen
Diagnosticar las condiciones actuales del proceso de fabricación de telas de una empresa textil.	Mejoramiento continuo	Condiciones del proceso de fabricación	Condiciones ambientales e instalaciones	La ventilación y la iluminación es deficiente en las instalaciones de producción
			Máquina, equipos y herramientas	Falta de mantenimiento preventivo y registros sobre aquellos que se hacen, por lo que hay impacto negativo en las condiciones operacionales de las máquinas, equipos y herramientas
			Almacenamiento e inventario	Los niveles de inventario no son los adecuados y esto junto con la falta de mantenimiento hace que ocurran paradas imprevistas del proceso productivo
			Programación de producción y recursos	No está disponible para todos los interesados la información de programación de producción y recursos, no está disponible toda la información necesaria

para el proceso y la que esta publicada no está toda actualizada

Tabla 39. (Continuación)

Objetivo específico	Variable	Dimensión	Indicadores	Resumen
			Inspecciones de calidad	No se hacen inspecciones a lo largo de cada etapa del proceso así que de ocurrir defectos o no conformidades no son detectadas sino hasta el final, cuando pudiera ser muy tarde y ocasionar pérdidas de material, tiempo y dinero más graves. Asimismo, en la inspección final no se registran todos los elementos relevantes, por lo tanto, no es útil del todo para tomar acciones correctivas o preventivas
			No conformidades	Ocurrencia de no conformidades, es decir, productos que no cumplen con las especificaciones técnicas, especialmente variación de tono y pieza chica, y en menor grado errores de estampando. Solo se detectan al final del proceso productivo ya que la inspección de calidad es la última etapa
			Seguridad y salud en el trabajo	Presencia de los elementos de seguridad y salud en el trabajo en las instalaciones de la empresa
			Retrasos, fallas y paralizaciones	Presencia de paralizaciones del proceso productivo debido a falta de mantenimiento y niveles de inventario adecuados
			Gestión ambiental	Presencia de los elementos de gestión

Fuente: Observación directa del proceso e instalaciones (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

2.3.4. *Entrevista proveedores de materias primas.*

Las materias primas para el proceso de producción de telas en rollos están compuestas por hilos de origen natural o químico. Entre los hilos naturales están: algodón, lana, seda y lino. Mientras que los hilos de origen químico se mencionan el viscosa, nylon y elastano. También forma parte de las materias primas e insumos los colorantes o pigmentos, detergentes, sal, peróxido de hidrógeno, suavizantes, soda caustica.

La empresa tiene actualmente siete proveedores de materias primas e insumos, de los cuales se seleccionaron cuatro para la aplicación de la entrevista, esta selección se hizo considerando aquellos proveedores que aportan la mayor parte de las materias primas para el proceso. Se aplicó una entrevista semiestructurada y se elaboró como instrumento una guía de entrevista, seguidamente se muestra un análisis de contenido de los aspectos relevantes obtenidos como resultados.

Pregunta 1: ¿Con qué frecuencia suministra a la empresa de materias primas e insumos?

La frecuencia de suministro de materias primas depende del tipo de insumo o materia prima que se trate. Los proveedores de hilos, los cuales se identificarán como proveedores A, surten de materia prima cada seis meses, mientras que los proveedores de colorantes y pigmentos, proveedores B, y los de detergentes y demás insumos para el teñido y procesamiento del tejido hasta su acabado final, identificados como proveedores C, lo hacen en promedio cada tres meses. Esto implica que la relación con los proveedores B y C es mayor ya que tienen una frecuencia de negociación más alta.

La clasificación de proveedores A, B y C, la utiliza la empresa, pero no porque haya hecho un proceso de selección de proveedores previamente y los haya clasificado, sino que para facilitar la identificación del tipo de producto, materia prima o insumo que suministra cada proveedor, decidió utilizar esta nomenclatura. Pero se aclara que realmente no se ha calificado y clasificado a los proveedores según la calidad de los

productos, cumplimiento de fechas de entrega, cercanía a la empresa, entre otras características relevantes.

En relación a la frecuencia que estos expresaron, el proveedor principal de hilos manifestó que, aunque ellos suministran lotes grandes de hilos de diversos materiales a la empresa, en promedio cada seis meses, algunos en específico eran requeridos antes de la fecha prevista ya que se les agotaban rápido, entre esos los hilos de algodón, el de poliéster y elastano. Esto permite afirmar que la frecuencia de pedido de estos tres tipos de hilos no es la adecuada actualmente.

Pregunta 2: ¿Cuál es el proceso que sigue para el suministro de materias primas e insumos a la empresa?

Los proveedores consultados explicaron que en forma general cuando la empresa hace un requerimiento de insumos, esta se contacta directamente con el proveedor, envía por medios electrónicos la orden de compra con las características y cantidades de insumos. El proveedor hace una revisión de su inventario para ver si dispone de los tipos de productos solicitados, con las características requeridas y las cantidades solicitadas, notifica a la empresa para que proceda a hacer el pago, y una vez hecho y confirmado el pago de la orden de compra, el proveedor despacha hasta las instalaciones de la empresa el pedido, entregando la respectiva factura.

Ese es el procedimiento que aplica la empresa con todos sus proveedores, aunque se menciona que algunos de estos, específicamente los que suministran los colorantes, pigmentos y químicos para el teñido y estampado, afirman que en la mayoría de los casos han tenido retrasos en el cumplimiento de la orden de compra, ya que como algunos de sus insumos son importados se demoran más en llegar y eso afecta la entrega del lote solicitado por la empresa. En este caso, lo que hacen es enviar adelante lo que si tienen en existencia y el faltante esperan a que llegue para ser despachado, o incluso han tenido varios cambios de marca de producto por las mismas demoras de importación. Esto afecta el proceso productivo de la empresa ya que no dispone en algunos momentos de todos los insumos necesarios, en cantidad o incluso en calidad.

Pregunta 3: ¿Cuál es el origen de las materias primas e insumos que vende a la empresa? ¿Importado o nacional?

Para la entrevista se seleccionó cuatro de los siete proveedores que posee actualmente la empresa, uno es el que suministra la mayor cantidad de hilos, otro despacha los colorantes y pigmentos y dos se dedican a la venta de productos químicos necesarios para la fabricación de textiles. Esta aclaratoria se hace para explicar por proveedor quienes suministran materiales nacionales y cuales importados. La empresa como tal no importa directamente los insumos y materias primas que requiere, sino que compra a proveedores locales que en algunos casos si importan los productos que venden.

El proveedor de hilos entrevistado comentó que el 90% de sus productos eran nacionales y el resto eran importados, lo cual es relevante ya que garantiza la disponibilidad de materia prima oportunamente y se está favoreciendo el comercio nacional, apoyando a los productores del país. En cuanto al proveedor de colorantes y pigmentos, este indicó que el 60% de sus productos son importados, mientras que el restante 40% son de producción nacional. Y los dos proveedores de químicos para la industria textil manifestaron que aproximadamente el 75% de sus productos son importados y el resto nacional. La situación planteada por los proveedores de colorantes, pigmentos y químicos indica que, si estos no tienen suficiente inventario en sus almacenes, cuando la empresa haga una solicitud no verá satisfecha sus necesidades, lo que impacta negativamente sus procesos productivos, e imposibilita cumplir el plazo de entrega a sus clientes.

Pregunta 4: ¿Qué dificultades ha tenido hasta ahora para cumplir con los requerimientos de materias primas e insumos de la empresa?

Entre las dificultades señaladas por los proveedores entrevistados están las siguientes:

Proveedor de hilos: modificaciones de la orden de compra de última hora: en varias oportunidades la empresa una vez que ha enviado una orden de compra esta ha sido modificada, incluso hasta en dos oportunidades por orden, agregando mayor cantidad de hilos, y referencias de productos que no estaban en la orden inicial. Esto indica fallas en el proceso de compras de la empresa, lo que puede ocasionar confusiones por parte del proveedor para suministrar lo requerido, en las cantidades solicitadas, demorando incluso el proceso de entrega.

Proveedor de colorantes y pigmentos: ya se había comentado en la pregunta 2, que este proveedor ha indicado que ha tenido problemas en el suministro oportuno y en las cantidades requeridas de los insumos solicitados por la empresa, que incluso había tenido que cambiar de marcas de colorantes y pigmentos en varias oportunidades para solventar el problema de inventario disponible, esto impacta en la calidad de los productos de la empresa, y se confirma el problema de variación de tono que se manifestó en la aplicación de la encuesta a los colaboradores.

Proveedor de químicos para la industria textil: los proveedores consultados manifestaron problemas similares que el de colorantes y pigmentos, ya que la mayoría de sus productos son importados, a veces sufren retrasos en sus importaciones y no pueden cumplir a tiempo con los requerimientos de la empresa, por lo tanto, se retrasa el proceso productivo de la empresa. Asimismo, también expresaron que ha existido en algunas oportunidades falta de claridad en las órdenes de compra, es decir, que han faltado especificaciones técnicas importantes para identificar exactamente el producto que se está solicitando.

Pregunta 5: ¿Qué aspectos mejoraría de su relación comercial con la empresa?

Los proveedores coincidieron en que la empresa debe mejorar el sistema de elaboración de órdenes de compra, de manera que cuando emita una está tenga toda la información necesaria para que esta pueda ser satisfecha correctamente, y no se pierda tiempo. Además, agregaron que la empresa debe actualizar su manual de proveedores, ya que en la actualidad se maneja con reglas que no están claras para estos y tiende a generarse confusiones y demoras cuando se está gestionando un pedido. Seguidamente se muestra la Tabla 40 en donde se hace un resumen por indicador, dimensión y variable para los resultados obtenidos de la entrevista aplicada a los proveedores de la empresa.

Tabla 40. Resultados de la entrevista a proveedores por variable, dimensión e indicador

Objetivos específicos	Variable	Dimensión	Indicadores	Resumen
Analizar la aplicabilidad de las técnicas de mejoramiento continuo y productividad al proceso de fabricación de telas.	Mejoramiento continuo	Técnicas de mejoramiento continuo	Diagrama causa efecto	Proveedores A (hilos) suministran insumos cada 6 meses.
			Hansei	Proveedores B (colorantes y pigmentos) suministran insumos cada 3 meses. Proveedores C (detergentes y demás insumos del proceso) suministran cada 3 meses. La clasificación de los proveedores la hizo la empresa, pero sin ningún criterio de calidad y confiabilidad, hasta ahora no ha hecho un proceso

de clasificación y selección de proveedores.
Se conoció que la frecuencia de suministro de hilos que es el componente principal del tejido en ocasiones debe hacerse antes de los 6 meses porque la empresa no ha estimado bien las cantidades exactas que necesita al momento de enviar la orden de compra.

Tabla 40. (Continuación)

Objetivos específicos	Variable	Dimensión	Indicadores	Resumen
Analizar la aplicabilidad de las técnicas de mejoramiento continuo y productividad al proceso de fabricación de telas.	Mejoramiento continuo	Técnicas de mejoramiento continuo	Diagrama causa efecto	Insumos como colorantes y pigmentos, así como los materiales para el proceso de teñido y estampado en su mayoría son importados y en ocasiones ocurren retrasos.
			Hansei	Manifestación de modificación de las órdenes de compra por parte de la empresa una vez que está ya ha sido enviada al proveedor, retrasando el proceso de entrega de la orden y creando inconsistencias y confusiones. Cambio de marcas de colorantes y pigmentos en diversas ocasiones por parte del proveedor debido a retrasos, lo que implica diferentes calidades y características de los insumos para tintorería y estampado

Fuente: Entrevistas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

2.3.5. Entrevista clientes.

Para los clientes de la empresa también se aplicó la entrevista semiestructurada, y se diseñó una guía de entrevista que permitiese medir que tan satisfecho están con los productos de la empresa. En total la empresa tiene registrados 68 clientes, pero solo se seleccionaron siete que son los que representan un volumen de ventas de un 20% y su frecuencia de compra es de dos o más lotes de rollos de tela al mes. Las preguntas hechas y los resultados obtenidos se muestran a continuación.

Pregunta 1: ¿Cuál es su opinión con respecto a la imagen de la empresa?

Los clientes entrevistados manifestaron su conformidad con la imagen que hasta ahora ha mostrado la empresa. Consideran como muy buena las condiciones y diseño de la infraestructura. Además, el salón de exhibición y la información sobre promoción,

publicidad, catálogos de productos y diversos elementos e ilustraciones que utilizan para darse a conocer e informar a los clientes se destaca y es bien aceptada.

Los clientes opinan que todo el material utilizado por parte de la empresa muestra creatividad, los motiva a comprar y les genera la imagen de una empresa confiable y responsable, incluso algunos afirmaron que la empresa es uno de sus proveedores principales de tejidos.

Pregunta 2: ¿Cuál es su grado de satisfacción con la calidad y variedad de productos que ofrece la empresa?

Los clientes entrevistados coinciden en que la calidad de los productos es buena en forma general, pero si se han manifestado quejas en algunas ocasiones porque el producto final no tiene un tono exactamente igual al de la muestra que inicialmente estos aprobaron cuando se hizo la solicitud del pedido. En pocos casos, manifestaron que la longitud del rollo de tela no cumplía con al menos 25 metros, por lo cual habían manifestado su inconformidad a la empresa para que esto fuese subsanado.

Estos clientes también adquieren productos de la competencia, y esto les permite a ellos comprar los productos de la empresa con los que se ofrecen en el mercado, y como se mencionó en el párrafo anterior, los clientes entrevistados aseguran estar satisfechos con la calidad del producto, ya que los acabados son mejores, la cantidad de hilos que tienen los tejidos es superior, dándoles mayor resistencia, pero manteniendo la flexibilidad necesaria.

En cuanto a la variedad de productos, consideran que es buena, ya que la empresa ofrece tejidos de algodón, poliéster, poli algodón, lana, elastano, mezclas, entre otros más. Esto representa para los clientes mayorista una excelente oportunidad de adquirir de un solo proveedor varios tipos de productos que se comercializan muy bien en el mercado de Ecuador. De esta forma se facilitan las negociaciones y ambas partes ganan.

Pregunta 3: Explique ¿Cuál ha sido su experiencia con el servicio al cliente y la solución de quejas de la empresa?

La mayoría de los clientes entrevistados manifestaron estar satisfechos con el servicio de atención al cliente, las veces que han manifestado una inconformidad por la variación de tono o la recepción de piezas chicas, han recibido la atención adecuada y se ha solventado oportunamente el problema, por lo tanto, se puede afirmar que estos califican la atención al cliente y la solución de quejas como muy buena.

Asimismo, expresaron que en algún momento han tenido retraso en la entrega de los pedidos realizados, pero al comunicarse con la empresa esta ha respondido y les ha dado solución inmediata. Esto genera una alerta para la empresa, que hasta ahora ha podido mantener a sus clientes conformes con los productos y servicios que les presta, pero esta situación puede llegar a convertirse en un problema grave que haga que los clientes comiencen a considerar otras opciones para adquirir los productos que necesitan, impactando en las ventas y rentabilidad de la empresa.

Pregunta 4: ¿Cómo ha sido su experiencia con los tiempos de entrega fijados por la empresa?

Manifestaron los clientes entrevistados que todos en algún momento han experimentado retrasos en la entrega de sus pedidos, pero como se dijo en la pregunta anterior, al comunicarse con la empresa y establecer la queja, esta ha respondido y en un tiempo corto ha entregado el lote solicitado por los clientes. Se afirma entonces que los tiempos de entrega no se están cumpliendo del todo, y hasta ahora la empresa ha logrado solventar este problema, evitando malestar e insatisfacción en los clientes, pero no puede seguir teniendo una actitud reactiva ante este problema ya que tarde o temprano afectará en la confianza y la imagen que sus clientes tienen de esta.

Pregunta 5: ¿Qué aspectos mejoraría de la empresa?

Los entrevistados coincidieron en que debe atenderse el problema de variación de tonos que han observado y las demoras en el tiempo de entrega, ya que hasta ahora han conseguido solventar estos problemas pero que tarde o temprano los puede llevar a considerar buscar a otro proveedor de tejidos que les resulte más confiable.

Lo que les motiva a seguir adquiriendo productos de la empresa es la variedad que ofrecen, los tejidos son realmente buenos, salvo el detalle de la variación de tono, los precios que ofrecen son competitivos, y hasta el momento la atención al cliente y la resolución de quejas ha sido muy buena, es por esto que aun la consideran como un proveedor importante, pero esto pudiera cambiar de seguir la situación explicada al principio.

Realizado el análisis de contenido de las respuestas obtenidas de la entrevista a los clientes de la empresa, se presenta la Tabla 41 resumen en donde se muestran los resultados por indicador, dimensión y variable.

Tabla 41. Resultados de la entrevista a clientes por variable, dimensión e indicador

Objetivos específicos	Variable	Dimensión	Indicadores	Resumen
Analizar la aplicabilidad de las técnicas de mejoramiento continuo y productividad al proceso de fabricación de telas.	Mejoramiento continuo	Técnicas de mejoramiento continuo	Diagrama causa efecto	Clientes manifiestan conformidad con la imagen que hasta ahora tiene la empresa, buenas condiciones y diseño de la estructura de las instalaciones. Hay aceptación del salón de exhibición, catálogo de productos, material de promoción y publicidad. Material creativo y que motiva a comprar. Consideran a la empresa como uno de sus proveedores principales. Quejas porque en ocasiones el producto final no tiene el tono exacto de la muestra inicial aprobada y porque no se cumple todo el tiempo la longitud estándar del rollo de tela de mínimo 25 metros, se han dado casos que tienen menos cantidad lo que se conoce como pieza chica. También manifestaron retrasos en la entrega de los pedidos en algunas ocasiones. Los clientes manifiestan preferir los productos de la empresa sobre los de sus competidores debido a los mejores acabados que ofrecen y mayor cantidad de hilos en los tejidos. Expresan estar conformes con la variedad de productos ofrecidos por la empresa. Se sienten satisfechos con el servicio al cliente ya que resuelven las quejas rápidamente
			Hansei	Los aspectos a mejorar indicados por los clientes son: Eliminar el problema de variación en los tonos de los tejidos y de las piezas chicas. Asimismo, cumplir con los plazos de entrega fijados en el contrato establecido con estos. Manifiestan que de seguir estos problemas considerarían la
Formular lineamientos para la mejora continua de los procesos de fabricación de telas	Mejoramiento continuo	Lineamientos para la mejora continua	Rediseño de procesos	

posibilidad de cambiar de proveedor de tejidos, aunque les guste mucho los acabados y resistencia de las telas sus procesos se están viendo afectados por esos problemas

Fuente: Entrevistas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

2.3.6. *Panel de expertos.*

Adicionalmente, se realizó una consulta a un panel de tres expertos en materia de mejoramiento continuo de procesos, para indagar con estos cuales son las mejores opciones para plantear una mejora el proceso de la empresa. La consideración de expertos en la materia es porque estas tres personas tienen amplia experiencia profesional en el tema y además dos de ellos son profesores universitarios que dictan cátedras relacionadas con el tema en la Universidad Central del Ecuador, los resultados obtenidos son los siguientes.

Pregunta 1: ¿Cuáles considera que son las mejores metodologías, herramientas y técnicas para el mejoramiento continuo del proceso de una empresa textil?

Las respuestas dadas por los expertos sugieren que las mejores metodologías, técnicas y herramientas a aplicar en una organización para lograr el mejoramiento continuo de los procesos son: calidad total, estimaciones de indicadores de gestión, aplicación de normas de calidad como la ISO, el ciclo PHVA, el rediseño de procesos, el Hansei, entre otras más. Ellos reconocen que hoy en día existen muchas que son muy útiles, pero reconocen que cada organización debe decidir implementar aquella que le resulte más conveniente. Llegan a coincidir en que tal vez no solo una de estas, sino que las empresas pudieran apoyarse en la combinación de algunas para alcanzar la meta del mejoramiento continuo, eliminando todos los posibles errores y desperdicios que ocurren en sus procesos y así lograr ser productivas, eficientes y eficaces.

Con respecto a la calidad total, uno de los expertos hizo énfasis en la aplicación de las 7 herramientas que involucra, mencionando: hojas de verificación, histogramas, diagrama de dispersión, diagrama de procesos, diagrama de Pareto, gráficos de control y diagrama causa efecto, explicando que habría que verificar cuales de estas aplican al proceso de

mejora que se desea llevar a cabo en la empresa. Este agregó que la aplicación conjunta de estas herramientas es de una valiosa ayuda para cualquier organización para detectar los problemas de la organización, incluso para priorizar aquellos que mayor incidencia tienen como es el caso del diagrama o gráfico de Pareto.

En cuanto a la utilización de indicadores de gestión, todos coinciden que es una herramienta importantísima para evaluar y controlar procesos, es así que se debe diseñar una serie de indicadores de gestión que permitan a la empresa saber si está cumpliendo o no con las metas establecidas (eficacia), haciendo uso óptimo de los recursos (eficiencia) y obteniendo mayor producción por la misma cantidad de recursos, así como logrando la meta de producción con menos recursos (productividad).

En relación con las normas de calidad, se menciona a las ISO como referencia, aunque existen otras más, pero en este caso explican los expertos consultados que estas realmente no son obligatorias su ampliación, pero son una buena forma de iniciar con la mejora de los procesos, ya que estas están basadas en el ciclo de mejoramiento continuo de Deming. Además, incluyen lineamientos para que toda organización disponga de un sistema de gestión de calidad, uno de seguridad y salud en el trabajo, así como el sistema de gestión ambiental.

El ciclo PHVA o ciclo de Deming es una metodología que tiene como base el mejoramiento continuo de los procesos, lo cual no es una tarea sencilla. Explican los expertos consultados que algunas organizaciones después de cierto tiempo de iniciado el proceso de implementación de un sistema de mejoramiento continuo lo abandonan debido a diversas causas. La idea de este ciclo es precisamente que se mantenga en forma constante, que, una vez detectada una oportunidad de mejora, se diseñe una alternativa, se ponga en práctica se evalúe su desempeño y así siga por tiempo indefinido, de hecho, la idea de que se representa como un círculo es esa. Esto se conoce como la sostenibilidad de la mejora continua.

También hablaron sobre el rediseño de procesos, e hicieron énfasis que esto no es lo mismo que la reingeniería de procesos, el rediseño lo que busca es resaltar los aspectos positivos de la organización para aprovecharlos, y no como expresa la reingeniería que elimina todo lo que tenga y haga la organización sea positivo o no y comienza desde cero.

Es importante destacar que las cosas positivas que una empresa tenga pueden ser rescatado y utilizarlo como la fortaleza que es, y a partir de eso formular estrategias que permitan eliminar los aspectos negativos.

Finalmente, uno de los expertos hizo mención al Hansei, que como toda filosofía japonesa tiene un significado profundo que no es solo aplicable a la vida empresarial, sino que forma parte de la filosofía de vida. El experto mencionó es bueno ya que se basa en la reflexión y el reconocimiento de los errores para aprender de ellos, es decir, que se utilizan como lecciones aprendidas para mejorar y evitar que vuelvan a ocurrir.

Pregunta 2: ¿Qué aspectos considera que se deben tomar en cuenta en una propuesta de mejoramiento continuo de un proceso de fabricación?

A esta pregunta los expertos consultados coincidieron que debe hacerse un diagnóstico de la empresa, en el cual se hagan una serie de cuestionamientos que permitan detectar las desviación, debilidades o aspectos a mejorar, detectando las causas para actuar sobre estas. Además, insistieron en que se debe contar con la participación de todos los colaboradores de la empresa, sugiriendo que las primeras preguntas que deben formularse están relacionadas a indagar si los colaboradores conocen o están familiarizados con el concepto de mejora continua y si esta forma parte de los valores de la organización.

Otras interrogantes que los expertos sugieren para este diagnóstico son. ¿se han identificado actividades o tareas innecesarias? ¿se han tomado acciones para eliminarlas? ¿se midieron los resultados y se informaron? ¿existe una disposición a mejorar y a aceptar los cambios? ¿Cuáles son las condiciones actuales de la empresa? ¿Cuáles tareas o actividades tienen mal desempeño? ¿Qué es lo que está fallando? ¿Cuáles son las causas del problema? ¿Cómo afecta el problema a la empresa? ¿Qué se va a hacer? ¿Cómo se hará? ¿Cuáles son los recursos para hacerlo? ¿se resolvió el problema? ¿se cumplió con el propósito? Estas son las preguntas principales a considerar, pero se pueden hacer otras más para lograr hacer una definición completa y correcta del problema de la organización.

Entre otras cosas mencionadas para una propuesta de mejoramiento continuo es formar un grupo en donde participen diferentes personas de las distintas áreas de la empresa, esto con el fin de analizar los procesos y así detectar las fortalezas y debilidades. Y a partir de

esto formular propuestas o acciones para dar solución a los problemas identificados, logrando la eliminación de los desperdicios.

Expresaron que es necesario que sin importar la metodología, herramienta o técnica de mejoramiento continuo que se adopte, se cumplan con ciertas condiciones para lograr alcanzar la meta, esto es brindar capacitación, compromiso de todos en la organización, divulgación de todas las acciones tomadas para que sean de conocimiento de todos, alineación de todos con los objetivos organizacionales y tener disposición al cambio y a aprender.

Pregunta 3: ¿Cuáles considera serían los beneficios que obtendría una empresa con el mejoramiento continuo de los procesos?

Cuando se habla de los beneficios de la mejora continua de procesos, los expertos consultados mencionaron que estos son: mejora del retorno de la inversión, incremento de la productividad, mejora la eficiencia o uso de los recursos, mejora la eficacia o cumplimiento de las metas, disminuyen los errores humanos, se minimizan o eliminan los desperdicios y defectos. Estos son los que señalaron como principales en la aplicación del mejoramiento continuo.

Pregunta 4: ¿Cómo se comienza con el proceso de mejora continua en una organización?

A esta pregunta los expertos coincidieron en mencionar el ciclo PHVA, el cual inicia con planificar que involucra hacer una descripción del problema, identificar sus causas, formular soluciones y planificar la implantación de estas. Luego como siguiente paso esta hacer, que implica implantar la solución y asegurar que esta se haga de forma correcta. El siguiente paso es chequear o verificar, en donde se miden los resultados obtenidos y se identifican las desviaciones en relación al objetivo planteado. Finalmente, hay que actuar, que implica la estandarización de las soluciones y se buscan mejoras. Entonces, dicen los expertos consultados que el proceso se inicia de nuevo, y permanece continuamente, esta es la idea del mejoramiento continuo, una vez que se inicia el proceso nunca termina, lo que hace que las organizaciones estén siempre actualizadas y buscando aspectos a mejorar.

Pregunta 5: ¿Cómo se relaciona el ciclo de Deming (PHVA) con la mejora continua?

A esta interrogante los expertos indicaron que el ciclo PHVA fue diseñado concibiendo la idea del mejoramiento continuo, eso que los japoneses llaman Kaisen, y que el cumplir disciplinadamente las cuatro etapas que lo forman conduce a que las organizaciones estén en constante actualización y mejora. En las respuestas obtenidas a esta pregunta se determinó que una vez que se termine la etapa cuatro se debe regresar a la primera, repitiendo el ciclo, de esta forma se busca reevaluar periódicamente los procesos, tareas y actividades buscando oportunidades de mejora que permitan la eliminación de fallas, aumento de eficiencia y eficacia, solución de problemas, eliminación y previsión de riesgos, lo que coincide con la idea de lo que es el mejoramiento continuo.

Agregaron los consultados que a pesar que el ciclo PHVA tiene más de 80 años que se dio a conocer a demostrado que sigue siendo una herramienta actual y eficaz para lograr la conformidad de los requerimientos de mejora continua, que incluso es la base de las normas ISO y de diferentes herramientas y técnicas que surgieron después.

Una vez analizadas las preguntas hechas en el panel de expertos, se procede a mostrar en la Tabla 42, el resumen de los resultados obtenidos por indicador, dimensión y variable.

Tabla 42. Resultados de panel de expertos por variable, dimensión e indicador

Objetivos específicos	Variable	Dimensión	Indicadores	Resumen
Formular lineamientos para la mejora continua de los procesos de fabricación de telas	Mejoramiento continuo	Lineamientos para la mejora continua	Establecer y estandarizar acciones	Las mejores herramientas y técnicas para el mejoramiento continuo de procesos según los expertos son: calidad total, indicadores de gestión, normas ISO, ciclo PHVA o de Deming, rediseño de procesos, Hansei. Los aspectos a tomar en cuenta para el mejoramiento continuo son: identificar las condiciones actuales de los procesos de las empresas, fomentar la participación de todos los colaboradores en la mejora continua, analizar las fortalezas y debilidades de los procesos, formular acciones para solucionar los problemas que se hayan identificado, considerar la capacitación, la divulgación de información y el compromiso de todos para el logro del mejoramiento continuo. Los beneficios del mejoramiento continuo son: mayor productividad y retorno de la inversión, aumento de la eficiencia y eficacia,

minimización de los errores humanos, así como de las pérdidas, defectos y desperdicios.

El proceso de mejoramiento continuo debe comenzar con la descripción del problema de manera que se puedan identificar las causas que lo producen y así formular acciones para luego planificar su implantación, se menciona al ciclo PHVA como una buena herramienta para esto

Tabla 42. (Continuación)

Objetivos específicos	Variable	Dimensión	Indicadores	Resumen
Elaborar un plan de mejoramiento continuo de los procesos de fabricación de una empresa textil que impulse su productividad.	Mejoramiento continuo	Plan de mejoramiento continuo	Filosofía organizacional	Los expertos coinciden en que el ciclo PHVA o Deming fue diseñado pensando en el mejoramiento continuo de los procesos, lo que implica una actualización y mejora constante.
			Mapa de proceso	
			Metodología PHVA o ciclo de Deming	Se deben aplicar 4 etapas en forma cíclica y una vez terminada la última comenzar de nuevo con la primera.
			Indicadores de gestión	Esto garantiza la continua identificación de problemas y su solución, eliminando fallas y aumentando la eficiencia, eficacia y productividad.

Fuente: Entrevistas propias (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

2.3.7. Revisión documental.

La revisión documental fue aplicada para obtener información que permitiese medir las técnicas de mejoramiento continuo y productividad, así que los resultados no se muestran en esta sección sino en las secciones 3 y 4, en los cuales se tocan esos temas. Sin embargo, se muestra la relación entre los indicadores, dimensiones y variable, así como los documentos revisados para obtener los datos necesarios para el diagrama causa efecto, hoja de verificación, histograma, gráfico de Pareto, gráficos de control, diagrama de flujo, diagramas de dispersión y la productividad. Ver la Tabla 43.

Tabla 43. Relación de la revisión documental con la variable, dimensión e indicador

Objetivo específico	Variable	Dimensión	Indicadores	Documentos
Analizar la aplicabilidad de	Mejoramiento continuo		Hoja de verificación	

las técnicas de mejoramiento continuo y productividad al proceso de fabricación de telas.	Técnicas de mejoramiento continuo	Histograma	Registros de fallas de máquinas, equipos y herramientas
		Gráfico de Pareto	Registros de mantenimiento de máquinas, equipos, herramientas e instalaciones
		Diagrama de Dispersión	Registros de capacitación de Recursos Humanos
		Gráficos de control	Registros de entradas y salidas de materias primas e insumos de almacén
			Registros de inspecciones de calidad
			Registros de programación de la producción
			Registros de diseños de productos
			Registros de seguridad y salud en el trabajo
			Ordenes de trabajo
			Contratos con clientes
			Ordenes de compra a proveedores
			Registros de producción

Tabla 43. (Continuación)

Objetivo específico	Variable	Dimensión	Indicadores	Documentos
Analizar la aplicabilidad de las técnicas de mejoramiento continuo y productividad al proceso de fabricación de telas.	Mejoramiento continuo	Productividad	Diagrama de flujo	Manuales de procedimientos de los procesos
			Factores de producción	
			Monofactorial	Registros de producción
			Multifactorial	

Fuente: Revisión documental (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

3. MEJORAMIENTO CONTINUO DE PROCESOS

3.1. Mejoramiento continuo

El mejoramiento continuo de sus procesos, que de acuerdo con ISOTools (2015), se define como “un proceso para la mejora de los productos, servicios y procesos de una organización mediante una actitud general, la cual consiste en una continua detección de errores o áreas de mejora” (p. 1). Asimismo, afirma Cabrera (2019), que es un “conjunto de todas las acciones diarias que permiten que los procesos y la empresa sean más competitivos en la satisfacción del cliente”. (p. 35)

Estos autores refieren entonces que toda empresa que quiera mejorar continuamente sus procesos debe estar en una permanente búsqueda de aquellas cosas que son mejorables, agregando que para el logro de esto se debe ver a la mejora continua como una filosofía de trabajo. Por lo tanto, se debe producir un cambio en la cultura de la organización para promover entre todos los colaboradores su puesta en práctica, entendiendo los beneficios que esta trae no solo a la empresa sino para ellos mismo.

De acuerdo a los planteamientos teóricos anteriores, lo que se busca en este trabajo de investigación es el mejoramiento continuo de los procesos de fabricación de telas, de manera que esta pueda ofrecer al mercado productos de excelente calidad, que satisfaga las necesidades de los clientes, minimizando las no conformidades, con maquinarias y equipos en condiciones óptimas, procesos mejorados, colaboradores capacitados y comprometidos.

3.2. Objetivos del mejoramiento continuo

De acuerdo con Harrington (1991) citado por Cabrera (2019), el fin último de esta herramienta es ayudar a las empresas a conseguir avances significativos en la forma en como eligen sus procesos, enfocándose en: la eliminación de los errores; maximizando el uso de los activos de la organización; minimizando las demoras; promoviendo el entendimiento; que los colaboradores sean amistosos con los clientes y se adapten a las necesidades de estos; se generen ventajas competitivas; y se reduzca el exceso de personal.

Por lo tanto, la aplicación del mejoramiento continuo tiene como propósito lo planteado en el párrafo anterior, de manera que la empresa alcance un lugar destacado en el mercado, satisfaga las necesidades de los clientes actuales y le permita expandirse consiguiendo nuevos clientes, lo que se traduce en mayores ingresos y ganancias.

3.3. Técnicas de mejoramiento continuo

Según Heizer y Render (2009), existen siete técnicas o herramientas que pueden aplicarse para el mejoramiento continuo, estas son conocidas como las siete herramientas de la calidad total. Asimismo, Pensa (2020), expresa que estas son útiles para la recolección de datos, identificar, analizar y dar solución a problemas asociados a la calidad, dando una primera aproximación para formular una solución a estos.

En relación a estos planteamientos, se decidió utilizar estas herramientas para el proceso de producción estudiado, de manera que se hizo un análisis sobre los diferentes problemas que tiene actualmente, así como identificar las causas que los generan para formular soluciones que permitan eliminarlas, logrando un proceso mejorado y productos conformes para la satisfacción de los clientes.

3.3.1. Diagrama causa efecto.

Según Heizer y Render (2009), es una técnica que permite identificar todas las posibles causas que generan un problema, el diagrama original estudia las causas del problema

identificándolas en cuatro categorías, estas son: mano de obra, materiales, maquinaria y método. También se conoce como Diagrama de Ishikawa o espina de pescado.

El diagrama de Ishikawa fue utilizado para identificar todas las posibles causas que están generando el problema estudiado, para su aplicación se hizo uso del modelo 6M, esto implica que las posibles causas se clasifican en seis categorías las cuales son: mano de obra (trabajo), maquinaria, materiales, método, medio ambiente y medición. Para la elaboración de este se hizo uso de la revisión documental de los diferentes registros de la empresa, en donde se consiguieron indicios del problema y sus principales causas. Esta búsqueda bibliográfica se hizo teniendo en cuenta los siguientes cuestionamientos: ¿Por qué hay un aumento de las quejas de los clientes? ¿Qué está pasando en el proceso de producción textil que está afectando a los clientes y hay un aumento de las quejas de estos? Con estas interrogantes presentes, se consiguieron fallas en diversas áreas como en los procesos de mantenimiento, en la ejecución de algunos pasos del proceso de producción textil, deficiencias en las inspecciones de calidad, fallas en las comunicaciones entre los involucrados, entre otras posibles causas que pudieran estar incidiendo en el aumento de las quejas de los clientes debido a productos no conformes y demoras en los tiempos de entrega, que por consiguiente está incrementando su insatisfacción.

Otra técnica para obtener información sobre el problema principal y las posibles causas de este fue la entrevista aplicada a los proveedores, indagando sobre cuáles son los aspectos a mejorar en la empresa textil, estos manifestaron diversos elementos relacionados con la planificación y programación de los insumos y materias primas, que actualmente existen deficiencias en el proceso de solicitud de inventario, lo que impacta notablemente en los tiempos de entrega de los proveedores. Además, como algunos ofrecen insumos importados y no todo el tiempo se pueden conseguir las mismas marcas esto pudiera estar afectando la calidad del producto final.

También se hizo uso de los resultados de la encuesta aplicada a los clientes principales, mediante un cuestionamiento sobre cuáles eran los aspectos a mejorar sobre la empresa, su grado de satisfacción con la calidad y diversidad de los productos de la empresa textil, su experiencia con los tiempos de entrega. Estas permitieron ahondar sobre cuál era el problema más relevante que estaba presentando la empresa, coincidiendo con los hallazgos de la revisión documental. Es así como, mediante una comparación de los resultados obtenidos de la aplicación de las técnicas anteriores se logró elaborar lo

que se muestra en la Figura 36, que corresponde al diagrama causa efecto de la investigación.

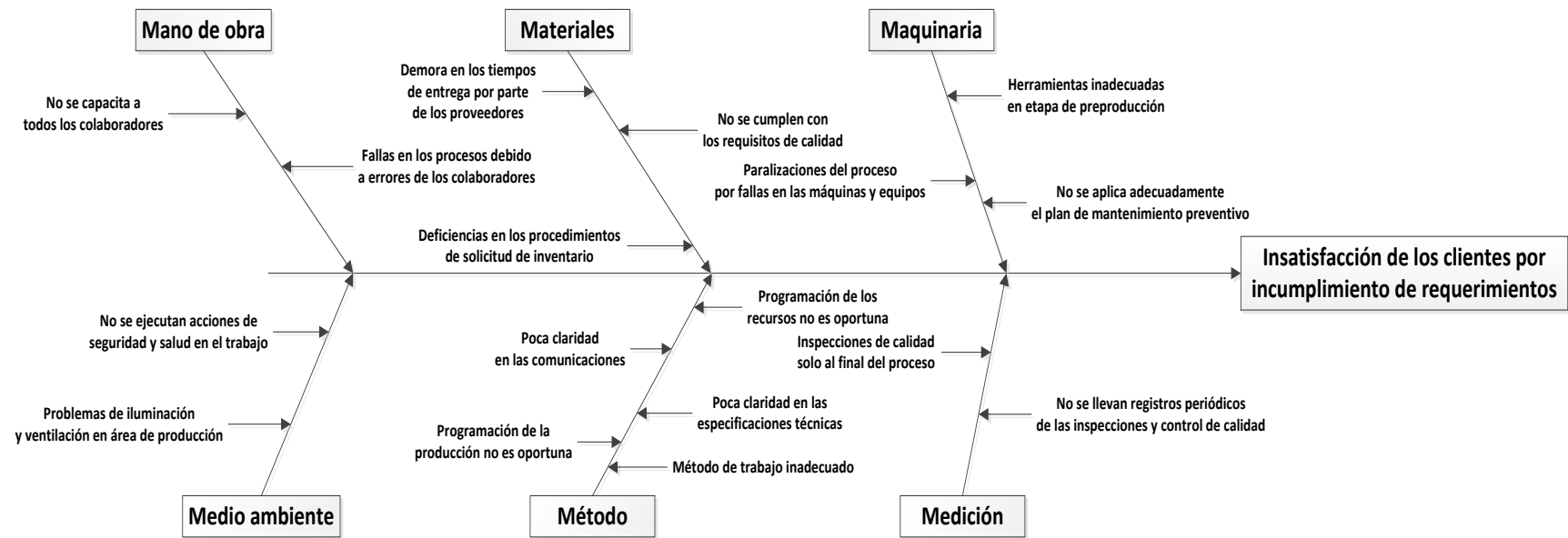


Figura 36. Diagrama causa efecto de la empresa

Fuente: Revisión documental de los registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

El diagrama causa efecto de la Figura 36 define como el problema principal la insatisfacción de los clientes por el incumplimiento de los requerimientos del contrato que se establece con la empresa sobre el lote de productos que estos solicitan, relacionados con las características de los productos y el plazo de entrega. Se logró identificar causas relacionadas con las seis categorías definidas, pero hasta el momento no se puede afirmar cuales son las que mayor influencia tienen en el problema. El diagrama de Ishikawa solo permite identificar causas más no indica cuales son las más relevantes, es por eso que se usó en conjunto con otras de las herramientas de la calidad para potenciar los beneficios que este ofrece.

3.3.2. Hoja de verificación.

Explican Heizer y Render (2009), que son formatos diseñados para el registro de datos, estos se elaboran según la necesidad de la persona que lo va a utilizar y las características del proceso que se observará y del cual se anotarán los datos. Una vez identificadas las diferentes causas asociadas al problema se hizo una hoja de verificación en donde aparecen listadas, y con apoyo de la revisión documental, así como una consulta a los colaboradores de la empresa sobre cuantas veces han aparecido estas causas durante el último año, se logró estimar la frecuencia de aparición, mostrándose en la Tabla 44 los resultados.

Tabla 44. Hoja de verificación

Causa	Frecuencia
No se capacita a todos los colaboradores	21
Fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores	75
Demora en los tiempos de entrega por parte de los proveedores	56
Deficiencias en los procedimientos de solicitud de inventario	42
No se cumplen con los requisitos de calidad	19
Paralizaciones del proceso por fallas en las máquinas y equipos	74
Herramientas inadecuadas en etapa de preproducción	39
No se aplica adecuadamente el plan de mantenimiento preventivo	64
No se ejecutan acciones de seguridad y salud en el trabajo	23
Problemas de iluminación y ventilación en área de producción	68
Poca claridad en las comunicaciones	46
Programación de la producción no es oportuna	43
Programación de los recursos no es oportuna	44
Poca claridad en las especificaciones técnicas	51
Método de trabajo inadecuado	52
Inspecciones de calidad solo al final del proceso	71
No se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad	69
Total	857

Fuente: Revisión documental de los registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Se puede ver que las causas que tienen mayor frecuencia de aparición es: fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores, seguida de paralizaciones del proceso por fallas en las máquinas y equipos, en tercer lugar, se encuentra inspecciones de calidad solo al final del proceso, en cuarto lugar, no se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad, y ocupando el quinto lugar problemas de iluminación y ventilación en área de producción, todo esto confirma los resultados anotados en la lista de verificación aplicada al proceso productivo y las instalaciones por medio de la observación. Ahora se conoce no solo la presencia de estas causas como origen del problema estudiado, sino que identifica la frecuencia de ocurrencia, completándose el análisis con el gráfico de Pareto, el cual da más información sobre aquellas que mayor atención requieren.

3.3.3. *Histograma.*

Es un gráfico que muestra el intervalo de valores de las variables que se estén estudiando, así como la frecuencia de ocurrencia de cada valor. Con esta herramienta se puede calcular estadística descriptiva, tales como media, desviación estándar, entre otras. Con la información obtenida en la hoja de verificación se hizo un histograma que muestra la frecuencia relativa de aparición de cada una de las causas identificadas, el cual se muestra en la Figura 37. Para una mejor visualización del histograma se sustituyeron los nombres de las causas por un código de identificación, cuya correspondencia se muestra en la Tabla 45.

Tabla 45. Códigos asignados a las causas

Código	Causa
A1	No se capacita a todos los colaboradores
A2	Fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores
B1	Demora en los tiempos de entrega por parte de los proveedores
B2	Deficiencias en los procedimientos de solicitud de inventario
B3	No se cumplen con los requisitos de calidad
C1	Paralizaciones del proceso por fallas en las máquinas y equipos
C2	Herramientas inadecuadas en etapa de preproducción
C3	No se aplica adecuadamente el plan de mantenimiento preventivo
D1	No se ejecutan acciones de seguridad y salud en el trabajo
D2	Problemas de iluminación y ventilación en área de producción
E1	Poca claridad en las comunicaciones
E2	Programación de la producción no es oportuna
E3	Programación de los recursos no es oportuna
E4	Poca claridad en las especificaciones técnicas
E5	Método de trabajo inadecuado
F1	Inspecciones de calidad solo al final del proceso
F2	No se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad

Fuente: Trabajo de clasificación y codificación propio (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

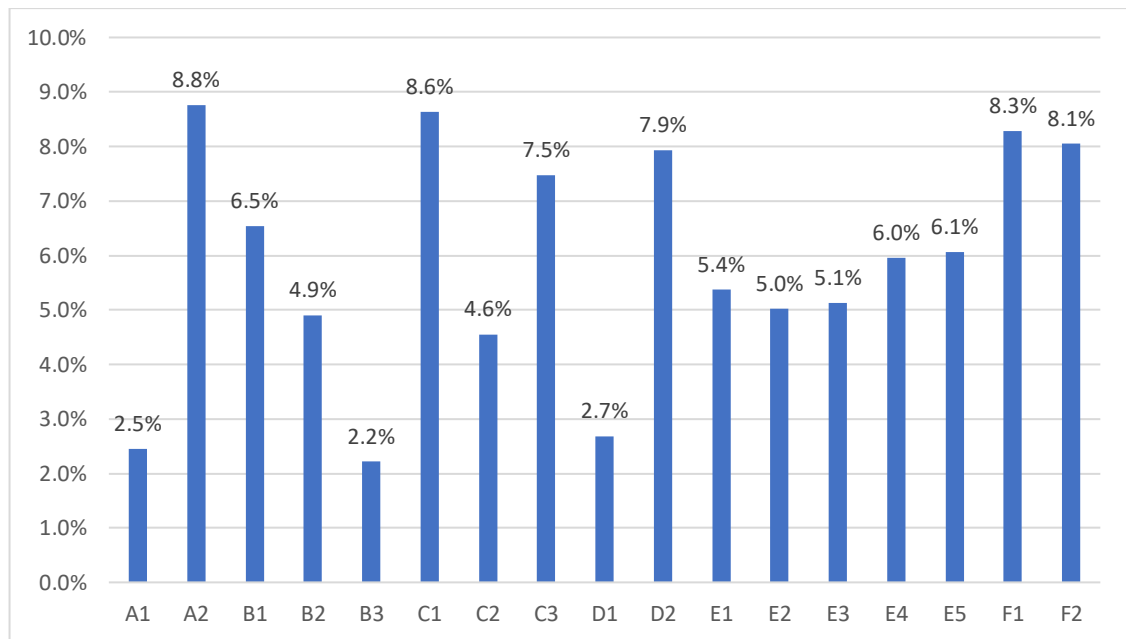


Figura 37. Histograma

Fuente: Revisión documental de los registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Expresado en porcentajes se observa que fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores representa un 8,8%, paralizaciones del proceso por fallas en las máquinas y equipos 8,6%, inspecciones de calidad solo al final del proceso 8,3%, no se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad 8,1% y problemas de iluminación y ventilación en área de producción 7,9%, siendo estas las cinco primeras.

3.3.4. Gráfico de Pareto.

Es definida como una forma gráfica para determinar cuáles son los pocos elementos críticos que están causando la mayoría de los problemas. Se basa en el principio general de Pareto o como también es conocido Ley 80 – 20, ya que este dice que el 20% de las causas producen el 80% de los efectos (Heizer y Render, 2009).

Una vez estimadas las frecuencias de aparición de cada causa se procedió a realizar el gráfico de Pareto, el cual permitió identificar el 20% de las causas que generan el 80% de los problemas, es así como en la Figura 38 se muestra el gráfico.

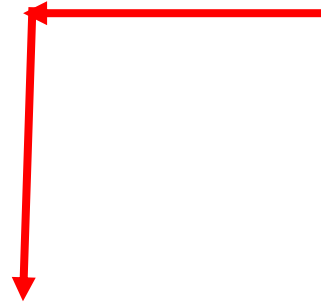


Figura 38. Gráfico de Pareto de la empresa

Fuente: Revisión documental de los registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

La línea roja en el gráfico de Pareto indica que todas las causas que están hacia la izquierda de esta representan el 20% de las causas que genera el 80% de los problemas, es decir, son las más relevantes y hay que eliminarlas.

Tabla 46. Resultados de Pareto de la empresa

Código	Causa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada
A2	Fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores	75	8,8%	8,8%
C1	Paralizaciones del proceso por fallas en las máquinas y equipos	74	8,6%	17,4%
F1	Inspecciones de calidad solo al final del proceso	71	8,3%	25,7%
F2	No se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad	69	8,1%	33,7%
D2	Problemas de iluminación y ventilación en área de producción	68	7,9%	41,7%
C3	No se aplica adecuadamente el plan de mantenimiento preventivo	64	7,5%	49,1%
B1	Demora en los tiempos de entrega por parte de los proveedores	56	6,5%	55,7%
E5	Método de trabajo inadecuado	52	6,1%	61,7%
E4	Poca claridad en las especificaciones técnicas	51	6,0%	67,7%
E1	Poca claridad en las comunicaciones	46	5,4%	73,0%
E3	Programación de los recursos no es oportuna	44	5,1%	78,2%
E2	Programación de la producción no es oportuna	43	5,0%	83,2%

Tabla 46. (Continuación)

Código	Causa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada
B2	Deficiencias en los procedimientos de solicitud de inventario	42	4,9%	88,1%
C2	Herramientas inadecuadas en etapa de preproducción	39	4,6%	92,6%
D1	No se ejecutan acciones de seguridad y salud en el trabajo	23	2,7%	95,3%
A1	No se capacita a todos los colaboradores	21	2,5%	97,8%
B3	No se cumplen con los requisitos de calidad	19	2,2%	100,0%
Total		857	100%	

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Como se puede ver en la Tabla 46, las causas más relevantes que están originando el problema objeto de estudio son aquellas que tienen una frecuencia relativa acumulada del 78,2%, estas se identifican con los códigos A2, C1, F1, F2, D2, C3, B1, E5, E4, E1, E3. Y son las causas que deben ser atendidas primero para iniciar con el mejoramiento continuo del proceso el cual se plantea en el Capítulo V de este trabajo de investigación.

Como complemento a esta información, se hizo uso del gráfico de Pareto para estudiar las preguntas 21, 23 y 24 de la encuesta y así determinar cuáles son las etapas del proceso productivo que mayor retraso en las operaciones tienen, las etapas en donde ocurren la mayor cantidad de defectos y los defectos con mayor ocurrencia o más relevantes. Cada uno se estudió por separado, mostrándose en la Figura 39 y Tabla 47 los resultados de las etapas del proceso con mayor retraso.

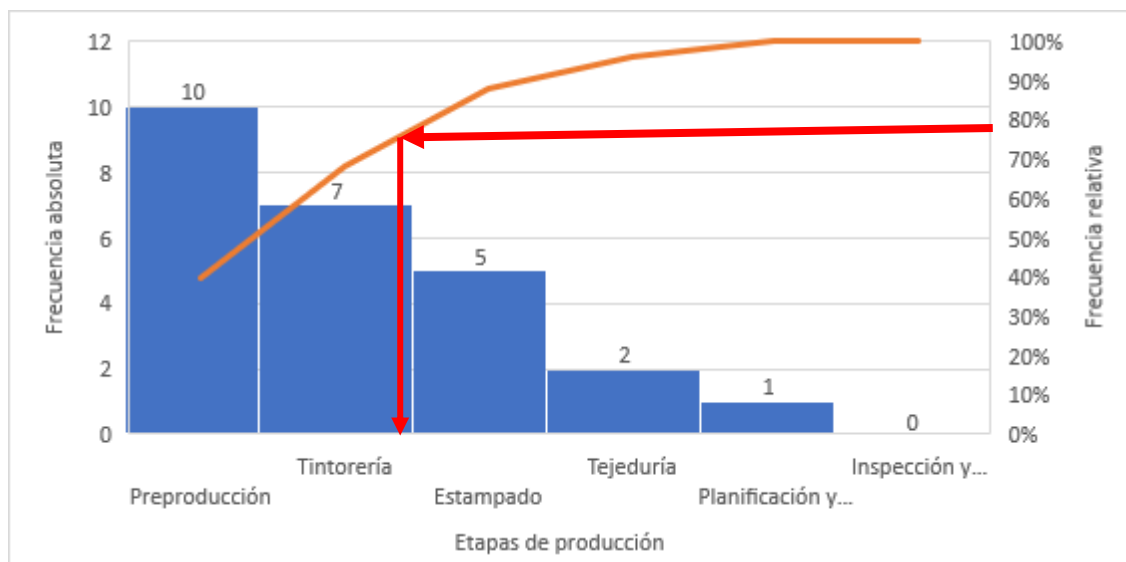


Figura 39. Gráfico de Pareto etapa del proceso con más retraso

Fuente: Revisión documental de los registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Tabla 47. Resultados de Pareto etapa del proceso con más retraso

Etapas	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada
Preproducción	10	40%	40%
Tintorería	7	28%	68%
Estampado	5	20%	88%
Tejeduría	2	8%	96%
Planificación y control de la producción	1	4%	100%
Inspección y enrollado	0	0%	100%
Total	25	100%	

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Los resultados indican que las etapas del proceso que generan la mayoría de los problemas son preproducción y tintorería, tanto en la figura como en la tabla anteriores se observa que estas dos etapas acumulan el 68% de las respuestas obtenidas sobre el tema estudiado, es decir, que son las que mayor cantidad de retraso tienen lo que afecta a toda la empresa ya que la preproducción es la encargada del diseño del producto según especificaciones del cliente, y tintorería es donde se tiñe la base del tejido para que esté en condiciones de ser estampado y lograr el diseño solicitado por los clientes. Luego se hizo un estudio de cuáles son las etapas del proceso con mayor cantidad de defectos, mostrando los resultados en la Figura 40 y Tabla 48.

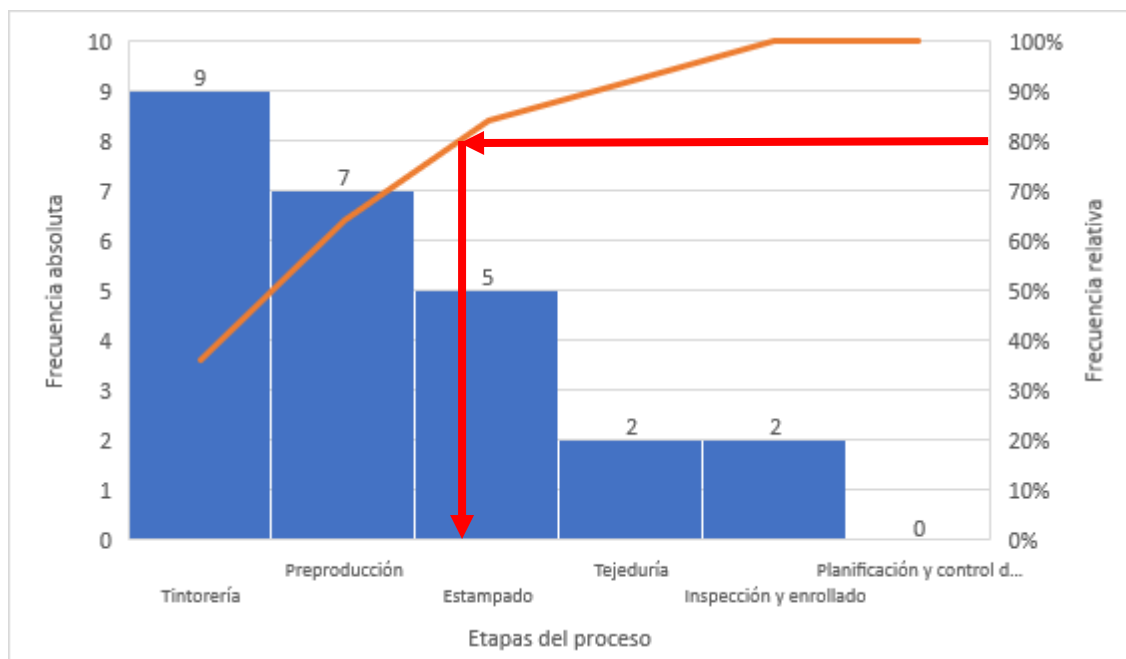


Figura 40. Gráfico de Pareto etapa del proceso con más defectos

Fuente: Revisión documental de los registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Tabla 48. Resultados de Pareto etapa del proceso con más defectos

Etapas	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada
Tintorería	9	36%	36%
Preproducción	7	28%	64%
Estampado	5	20%	84%
Tejeduría	2	8%	92%
Inspección y enrollado	2	8%	100%
Planificación y control de la producción	0	0%	100%
Total	25	100%	

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

En la Figura 40 y Tabla 48 se confirma que las etapas del proceso más problemáticas son tintorería y preproducción, ya que estas dos agrupan el 64% de los defectos de producción, lo que permite afirmar que son en estas dos etapas en donde hay que prestar mayor atención. Adicionalmente, se hizo un análisis de Pareto para los defectos o no conformidades del proceso, los resultados están en la Figura 41 y Tabla 49.

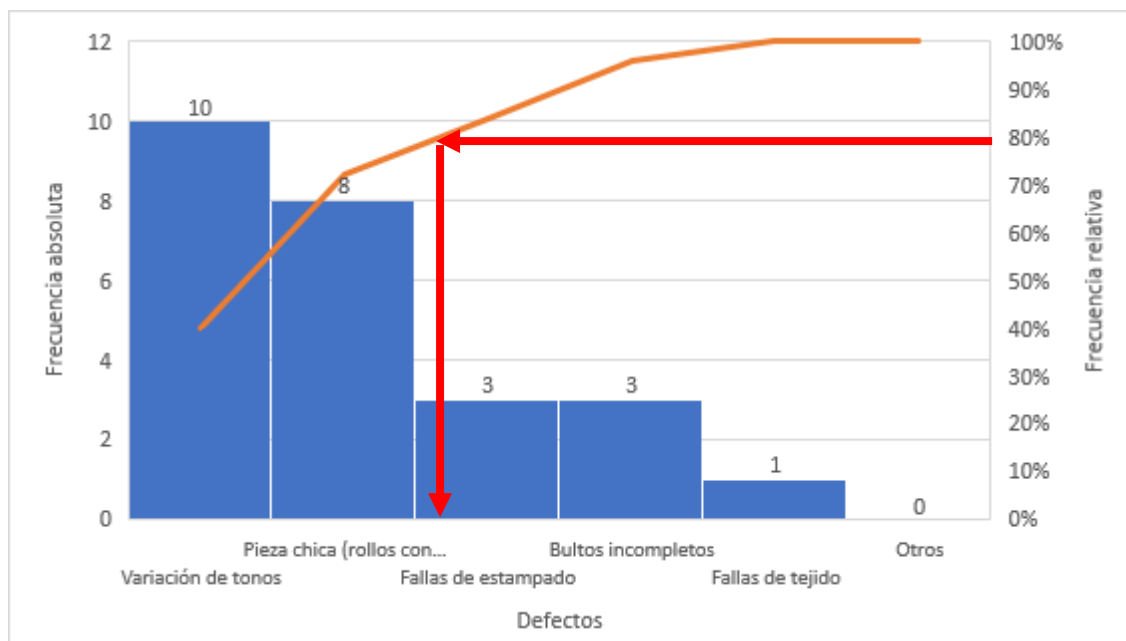


Figura 41. Gráfico de Pareto defectos del proceso

Fuente: Revisión documental de los registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Tabla 49. Resultados de Pareto defectos del proceso

Defectos	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada
Variación de tonos	10	40%	40%
Pieza chica (rollos con menos de 25 metros de tela)	8	32%	72%
Fallas de estampado	3	12%	84%
Bultos incompletos	3	12%	96%
Fallas de tejido	1	4%	100%
Otros	0	0%	100%
Total	25	100%	

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

La variación de tono y las piezas chicas (rollos con menos de 25 metros de tela) son los que mayor relevancia tienen, es decir, que están asociados a la mayor cantidad de quejas de los clientes, esto se comprueba con los resultados de la entrevista a los clientes. Además, acumulan el 72% de la frecuencia de aparición. Comparando estos resultados, se puede confirmar que tintorería es la etapa del proceso a la cual se le debe prestar más atención porque las variaciones de tono ocurren es en esta etapa, que como ya se dijo es la encargada de teñir los tejidos que salen de tejeduría. El problema de las piezas chicas

es atribuible a inspección y enrollado, en donde se debe garantizar que cada rollo entregado a los clientes cumpla con la medida de al menos 25 metros de longitud.

A manera de conclusión, por medio del gráfico de Pareto se pudo determinar que las etapas del proceso productivo que deben ser atendidas con urgencia son tintorería y preproducción, siguiendo en el orden de prioridad estampado de acuerdo a los resultados de las tablas 47 y 48 así como inspección y enrollado, de acuerdo con los resultados de la Tabla 49. Según este orden se deben plantear mejoras a los procesos para lograr la eliminación de los defectos y así lograr la satisfacción de los clientes.

3.3.5. Diagrama de dispersión.

Es un gráfico que muestra la relación entre dos variables, identificando en el eje X la variable independiente y en el eje Y la variable dependiente, de manera que se observa si existe o no una relación lineal entre ambas (Heizer y Render, 2009). La aplicación de esta herramienta de la calidad en este estudio se hizo para verificar si existe una relación entre los defectos identificados con algunas de las causas detectadas a partir del diagrama causa efecto y jerarquizadas en el gráfico de Pareto de la Figura 38.

Se comenzó relacionando la variación de tonos con las fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores, para esto se aplicó la regresión lineal y el coeficiente de correlación entre las dos variables, utilizando como datos las frecuencias de aparición para el último año de ambos elementos, las cuales se obtuvieron por medio de la revisión documental de los registros de la empresa. En la Tabla 50 se muestra la tabla de interpretación de la correlación entre las variables. En la Tabla 51 están los resultados del estudio de correlación, los cálculos están en el Anexo C. Y en la Figura 42 está el diagrama de dispersión de las dos variables relacionadas

Tabla 50. Interpretación de la correlación lineal

Valor de r	Interpretación
0,00	Ausencia de correlación lineal
±0,10 a ±0,19	Correlación lineal insignificante
±0,20 a ±0,39	Correlación lineal baja – leve
±0,40 a ±0,69	Correlación lineal moderada
±0,70 a ±0,99	Correlación lineal alta a muy alta
±1,00	Correlación lineal perfecta

Fuente: Amat (2021).

Tabla 51. Correlación variación de tonos y fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores

Parámetro	Resultado
Variable independiente (X)	Fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores
Variable dependiente (Y)	Variación de tonos
Intercepción con el eje Y (a)	-2,077
Pendiente de la línea recta (b)	0,568
Ecuación de regresión	$Y = 0,568X - 2,077$
Coefficiente de correlación	0,975

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

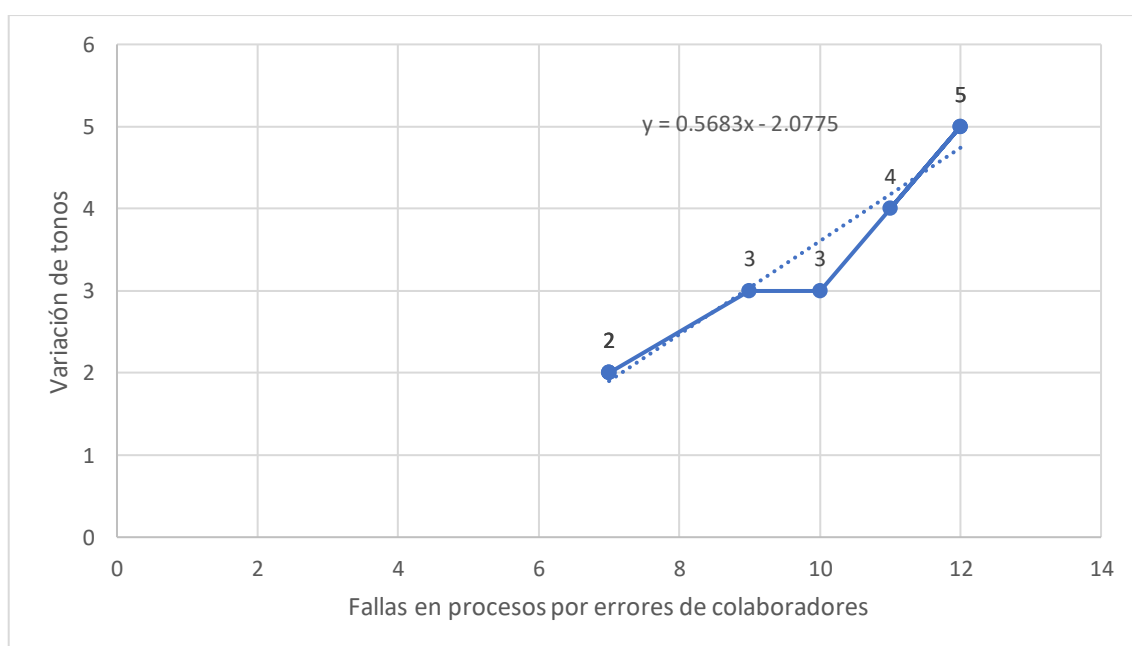


Figura 42. Diagrama de dispersión variación de tonos vs fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Cuando se estudia la correlación entre las dos variables, se puede observar que existe una relación muy alta positiva (0,975) entre las dos variables, es decir, que cada vez que aumenten las falla en los procesos debido a errores humanos aumentarán las variaciones de tono. Se afirma que si están relacionadas las dos variables. Seguidamente se estudió la relación entre variación de tonos con paralizaciones del proceso por fallas en las máquinas y equipos, los cálculos están en el Anexo C, mientras que los resultados están en la Tabla 52. Y en la Figura 43 el diagrama de dispersión.

Tabla 52. Correlación variación de tonos y paralizaciones del proceso por fallas en las máquinas y equipos

Parámetro	Resultado
Variable independiente (X)	Paralizaciones del proceso por fallas en las máquinas y equipos
Variable dependiente (Y)	Variación de tonos
Intercepción con el eje Y (a)	-3,886
Pendiente de la línea recta (b)	0,771
Ecuación de regresión	$Y = 0,771X - 3,886$
Coefficiente de correlación	0,952

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

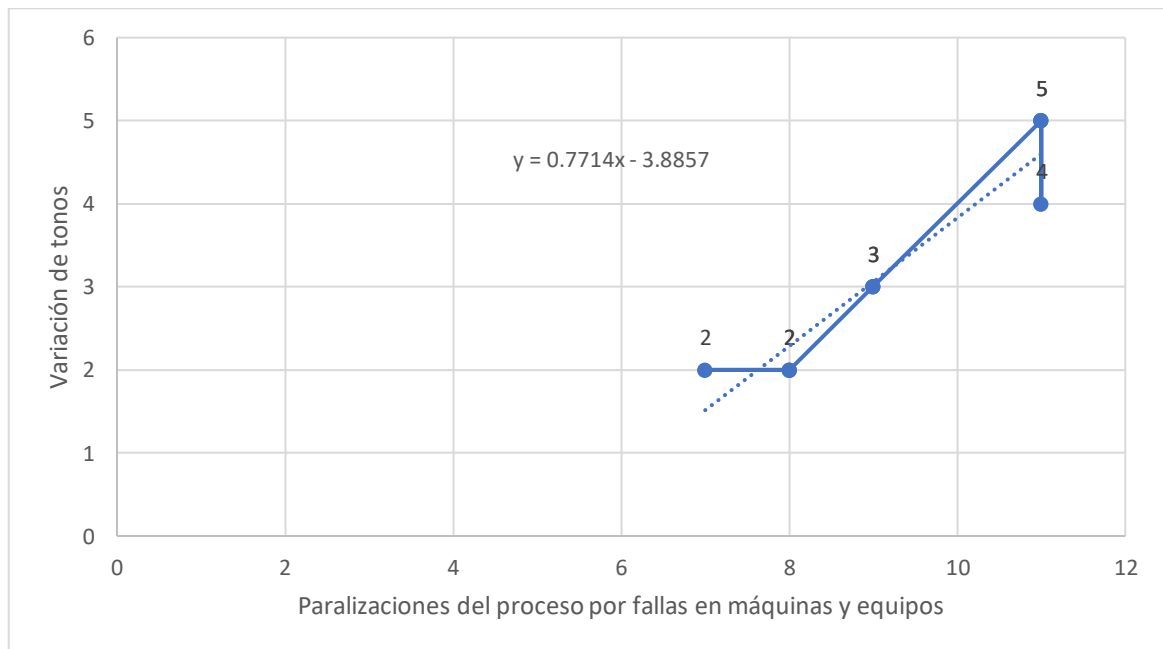


Figura 43. Diagrama de dispersión variación de tonos vs paralizaciones del proceso por fallas en las máquinas y equipos

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

La correlación entre las variables variación de tonos y paralizaciones del proceso por fallas en las máquinas y equipos indica una relación muy alta positiva (0,952), interpretándose que cada vez que ocurra una paralización del proceso por este motivo aumentan las variaciones de tono de los tejidos. También se verificó la relación entre variaciones de tonos e inspecciones de calidad solo al final del proceso. En la Tabla 53 se

muestran los resultados, en el Anexo C los cálculos y en la Figura 44 el diagrama de dispersión.

Tabla 53. Correlación variación de tonos e inspecciones de calidad solo al final del proceso

Parámetro	Resultado
Variable independiente (X)	Inspecciones de calidad solo al final del proceso
Variable dependiente (Y)	Variación de tonos
Intercepción con el eje Y (a)	12,000
Pendiente de la línea recta (b)	-0,986
Ecuación de regresión	$Y = -0,986X + 12,000$
Coefficiente de correlación	-0,866

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

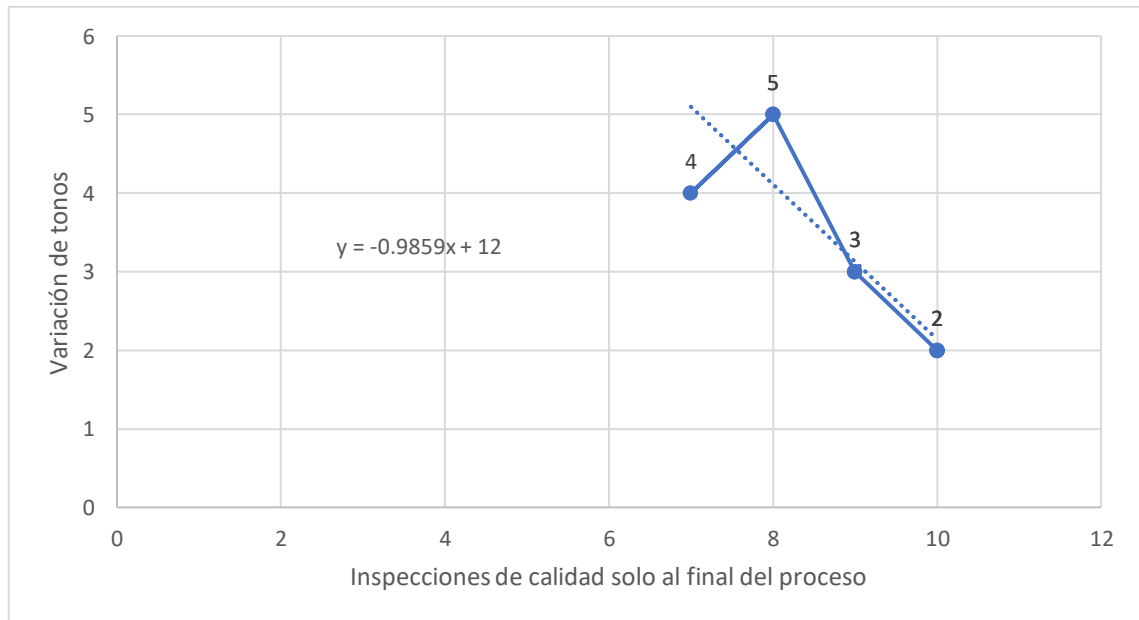


Figura 44. Diagrama de dispersión variación de tonos vs inspecciones de calidad solo al final del proceso

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

De acuerdo con los resultados existe una relación alta negativa (-0,866) entre las variables variación de tonos e inspecciones de calidad solo al final del proceso, esto indica que mientras menos inspecciones se hagan mayores serán las variaciones de tono de los tejidos, por lo tanto, hay que revisar el proceso productivo para mejorar este aspecto. Adicionalmente, se estudió la relación entre variación de tonos y no se llevan registros

periódicos de las inspecciones y control de calidad, a lo que se muestran los resultados en la Tabla 54, en la Figura 45 el diagrama de dispersión y en el Anexo C los cálculos.

Tabla 54. Correlación variación de tonos y no se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad

Parámetro	Resultado
Variable independiente (X)	No se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad
Variable dependiente (Y)	Variación de tonos
Intercepción con el eje Y (a)	-2,960
Pendiente de la línea recta (b)	0,720
Ecuación de regresión	$Y = 0,720X - 2,960$
Coefficiente de correlación	0,993

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

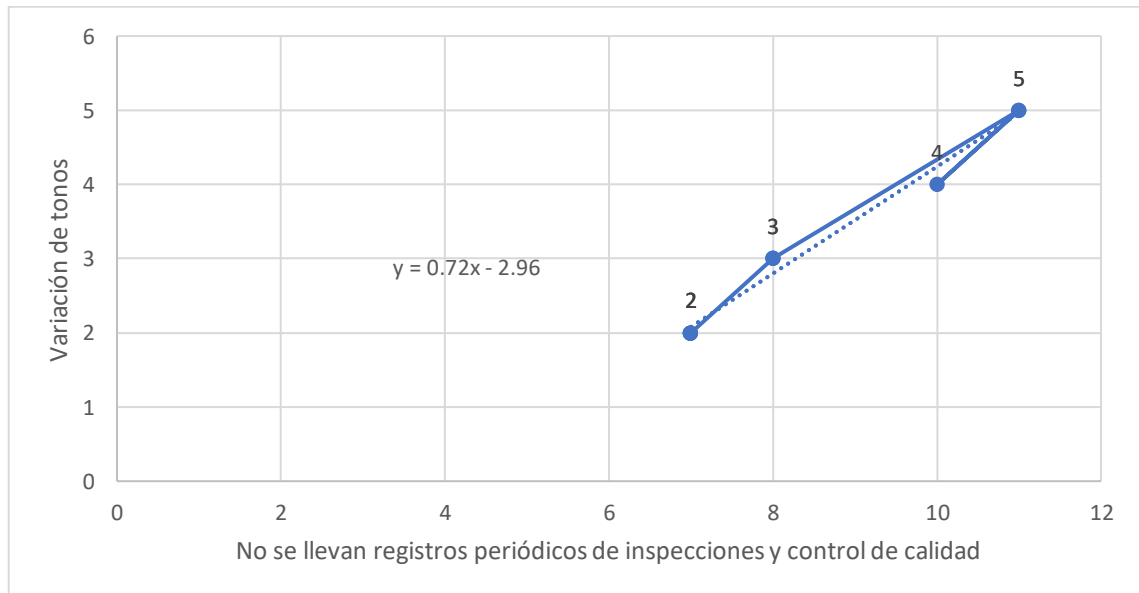


Figura 45. Diagrama de dispersión variación de tonos vs no se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Se indica en los resultados que hay una relación muy alta positiva (0,993) entre las variables variación de tonos y no se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad. Esto se interpreta como una relación directa entre las variables estudiadas, cada vez que los registros no estén completos habrá mayor variación de tonos de los tejidos. Asimismo, se relacionó variación de tonos con problemas de iluminación

y ventilación en el área de producción, en la Tabla 55 y Figura 46 están los resultados. Mostrándose los cálculos en el Anexo C.

Tabla 55. Correlación variación de tonos y problemas de iluminación y ventilación en área de producción

Parámetro	Resultado
Variable independiente (X)	Problemas de iluminación y ventilación en área de producción
Variable dependiente (Y)	Variación de tonos
Intercepción con el eje Y (a)	-4,542
Pendiente de la línea recta (b)	0,917
Ecuación de regresión	$Y = 0,917X - 4,542$
Coefficiente de correlación	0,936

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

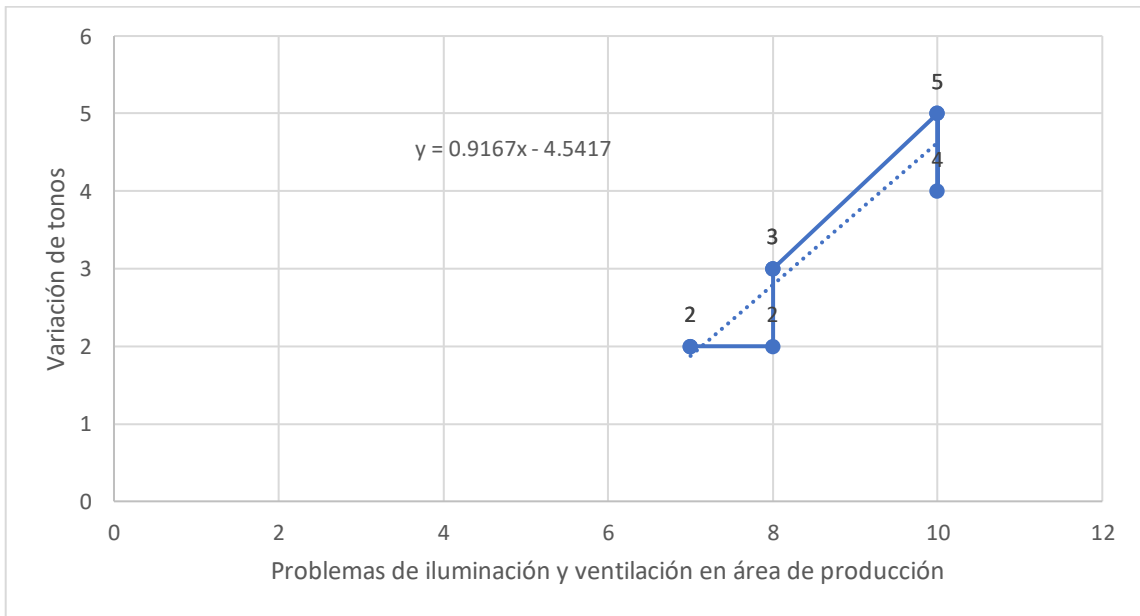


Figura 46. Diagrama de dispersión variación de tonos vs problemas de iluminación y ventilación en área de producción

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Cuando se relacionaron variación de tonos y problemas de iluminación y ventilación en el área de producción, se consiguió una correlación alta positiva (0,936), lo que indica la relación directa entre las variables. Mientras haya más problemas de iluminación y ventilación en el área en donde se fabrican los tejidos se tendrán más problemas de

variación de tonos. En cuanto a la relación de variación de tonos con no se aplica adecuadamente el plan de mantenimiento preventivo, se muestran los resultados obtenidos de la correlación en la Tabla 56 y Figura 47. Los cálculos están en el Anexo C.

Tabla 56. Correlación variación de tonos y no se aplica adecuadamente el plan de mantenimiento preventivo

Parámetro	Resultado
Variable independiente (X)	No se aplica adecuadamente el plan de mantenimiento preventivo
Variable dependiente (Y)	Variación de tonos
Intercepción con el eje Y (a)	-2,083
Pendiente de la línea recta (b)	0,667
Ecuación de regresión	$Y = 0,667X - 2,083$
Coefficiente de correlación	0,963

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

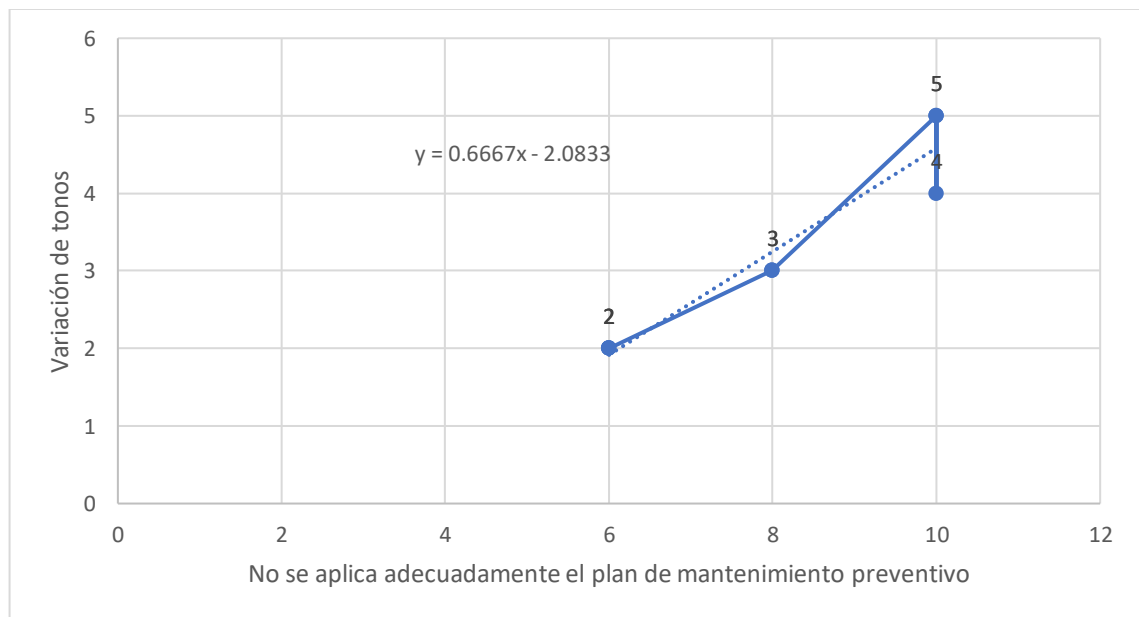


Figura 47. Diagrama de dispersión variación de tonos vs no se aplica adecuadamente el plan de mantenimiento preventivo

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Según los resultados mostrados, existe una relación muy alta positiva (0,963) entre las variables estudiadas, lo que permite afirmar que cada vez que no se aplique el plan de mantenimiento preventivo a las máquinas y equipos del proceso de producción de forma

adecuada aumentarán las variaciones de tono por acción de esta variable. A continuación, se hizo una correlación entre las variables demora en los tiempos de entrega por parte de los proveedores y variación de tonos, los resultados están en la Tabla 57 y Figura 48, los cálculos en el Anexo C.

Tabla 57. Correlación variación de tonos y demora en los tiempos de entrega por parte de los proveedores

Parámetro	Resultado
Variable independiente (X)	Demora en los tiempos de entrega por parte de los proveedores
Variable dependiente (Y)	Variación de tonos
Intercepción con el eje Y (a)	-2,194
Pendiente de la línea recta (b)	0,778
Ecuación de regresión	$Y = 0,778X - 2,194$
Coefficiente de correlación	0,973

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

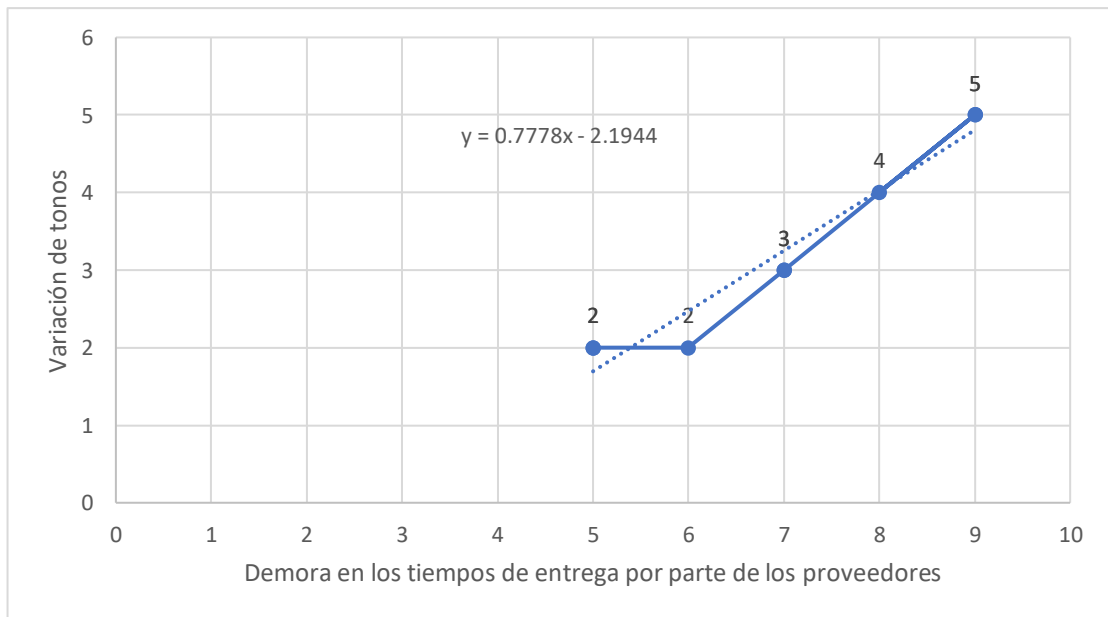


Figura 48. Diagrama de dispersión variación de tonos vs demora en los tiempos de entrega por parte de los proveedores

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Esta correlación realizada muestra una relación muy alta positiva (0,973), esto indica que existe una relación directa entre las variables y cuando ocurran demoras en la entrega de

las materias primas e insumos por parte de los proveedores a la empresa aumenta la variación de tonos en las telas acabadas, hay que recordar también que en la entrevista a los proveedores se mencionó que algunas oportunidades las demoras se deben a que los insumos son importados, y que se han visto en la obligación de cambiar de marcas de insumos lo que pudiera afectar la calidad del producto final en donde se utilice. Además, que en algunas oportunidades de la empresa cambia las órdenes de compra varias veces después que es enviada al proveedor lo que les ocasiona demoras en sus procesos. También se relacionó la variable variación de tonos con método de trabajo inadecuado, se muestran los resultados en la Tabla 58 y la Figura 49, los cálculos en el Anexo C.

Tabla 58. Correlación variación de tonos y método de trabajo inadecuado

Parámetro	Resultado
Variable independiente (X)	Método de trabajo inadecuado
Variable dependiente (Y)	Variación de tonos
Intercepción con el eje Y (a)	-1,000
Pendiente de la línea recta (b)	0,654
Ecuación de regresión	$Y = 0,654X - 1,000$
Coefficiente de correlación	0,983

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

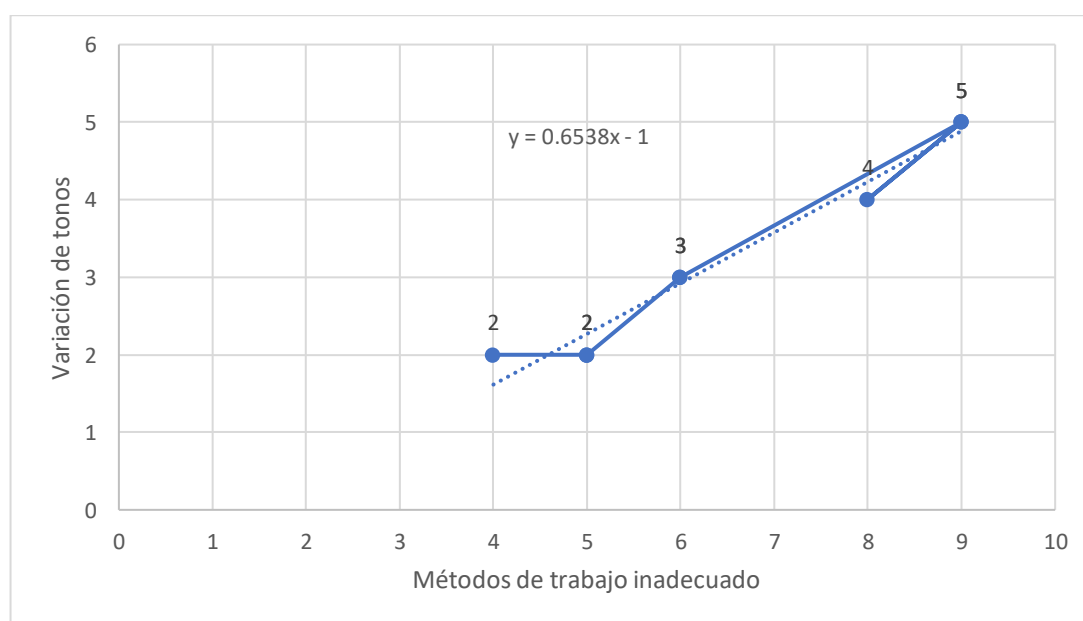


Figura 49. Diagrama de dispersión variación de tonos vs método de trabajo inadecuado

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Cuando se hizo la correlación entre las variables, se consiguió que esta es muy alta positiva (0,983), indicando una relación directa que se interpreta como que cada vez que el método de trabajo sea el inadecuado aumentará la variación de tonos de las telas acabadas y siendo el valor muy cercano a 1, se afirma que el impacto que tiene el método de trabajo inadecuado en la variación de tonos es importante. Asimismo, se hizo un estudio de correlación entre poca claridad en las especificaciones técnicas y variación de tonos, lo arrojó resultados que están disponibles en la Tabla 59 y la Figura 50, mientras que los cálculos se muestran en el Anexo C.

Tabla 59. Correlación variación de tonos y poca claridad en las especificaciones técnicas

Parámetro	Resultado
Variable independiente (X)	Poca claridad en las especificaciones técnicas
Variable dependiente (Y)	Variación de tonos
Intercepción con el eje Y (a)	-3,367
Pendiente de la línea recta (b)	1,038
Ecuación de regresión	$Y = 1,038X - 3,367$
Coefficiente de correlación	0,962

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

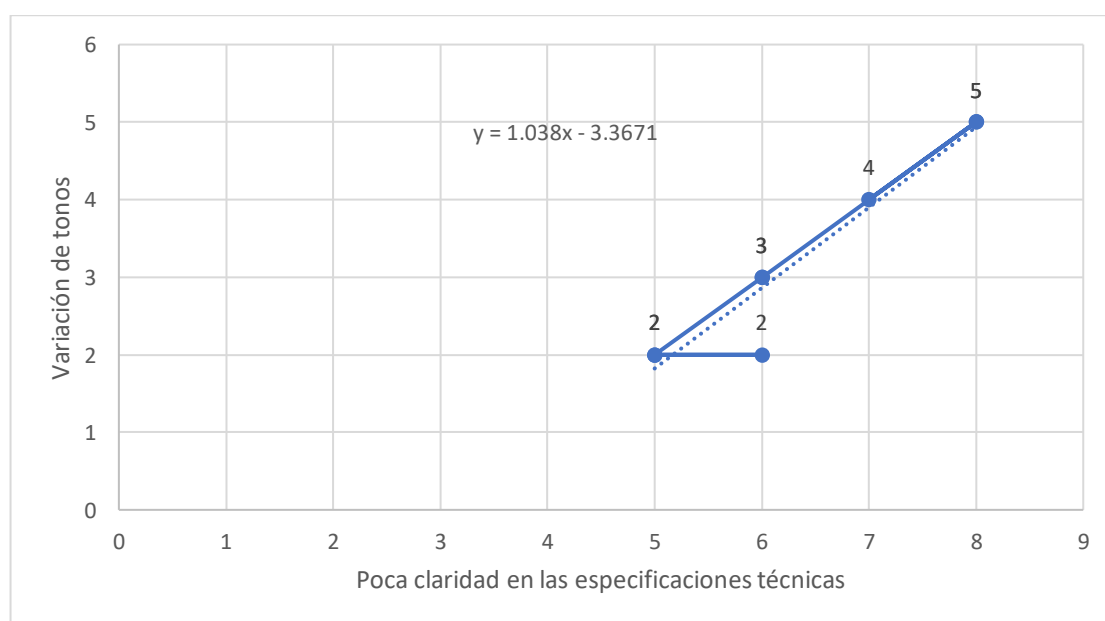


Figura 50. Diagrama de dispersión variación de tonos vs poca claridad en las especificaciones técnicas

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

En cuanto a las variables poca claridad en las especificaciones técnicas y variación de tonos, se encontró una correlación muy alta positiva (0,962) lo que expresa una relación directa importante, es decir, cada vez que aumente la poca claridad en dichas especificaciones mayores serán las variaciones de tono de los tejidos, siendo esto un aspecto causante de problemas en la satisfacción de los clientes de la empresa. Adicionalmente, se correlacionaron las variables poca claridad en las comunicaciones y la variación de tonos, consiguiendo resultados mostrados en la Tabla 60 y Figura 51. Los cálculos están en el Anexo C.

Tabla 60. Correlación variación de tonos y poca claridad en las comunicaciones

Parámetro	Resultado
Variable independiente (X)	Poca claridad en las comunicaciones
Variable dependiente (Y)	Variación de tonos
Intercepción con el eje Y (a)	-0,127
Pendiente de la línea recta (b)	0,587
Ecuación de regresión	$Y = 0,587X - 0,127$
Coefficiente de correlación	0,972

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

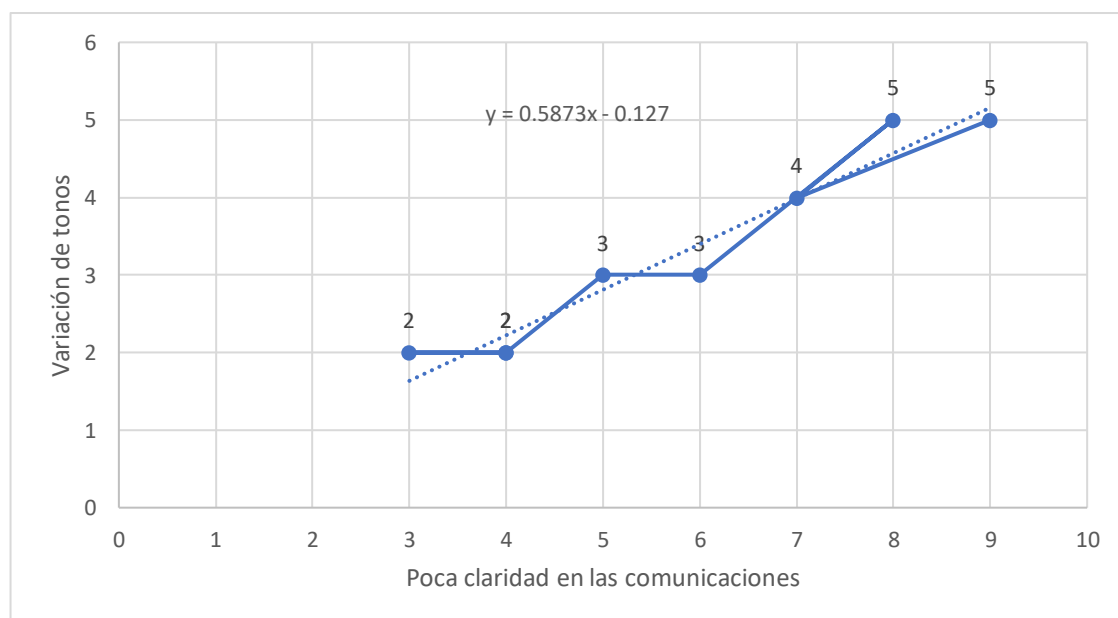


Figura 51. Diagrama de dispersión variación de tonos vs poca claridad en las comunicaciones

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Los resultados indican que hay una correlación muy alta positiva (0,972) entre las variables estudiadas, es decir, cada vez que aumente la poca claridad en las comunicaciones aumentarán las variaciones de tonos, generando como consecuencia un producto no conforme y la insatisfacción de los clientes de la empresa. Finalmente, se correlacionó variación de tonos con programación de los recursos no es oportuna, los resultados están en la Tabla 61 y Figura 52. Los cálculos en el Anexo C.

Tabla 61. Correlación variación de tonos y programación de los recursos no es oportuna

Parámetro	Resultado
Variable independiente (X)	Programación de los recursos no es oportuna
Variable dependiente (Y)	Variación de tonos
Intercepción con el eje Y (a)	-1,143
Pendiente de la línea recta (b)	0,857
Ecuación de regresión	$Y = 0,857X - 1,143$
Coefficiente de correlación	0,975

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

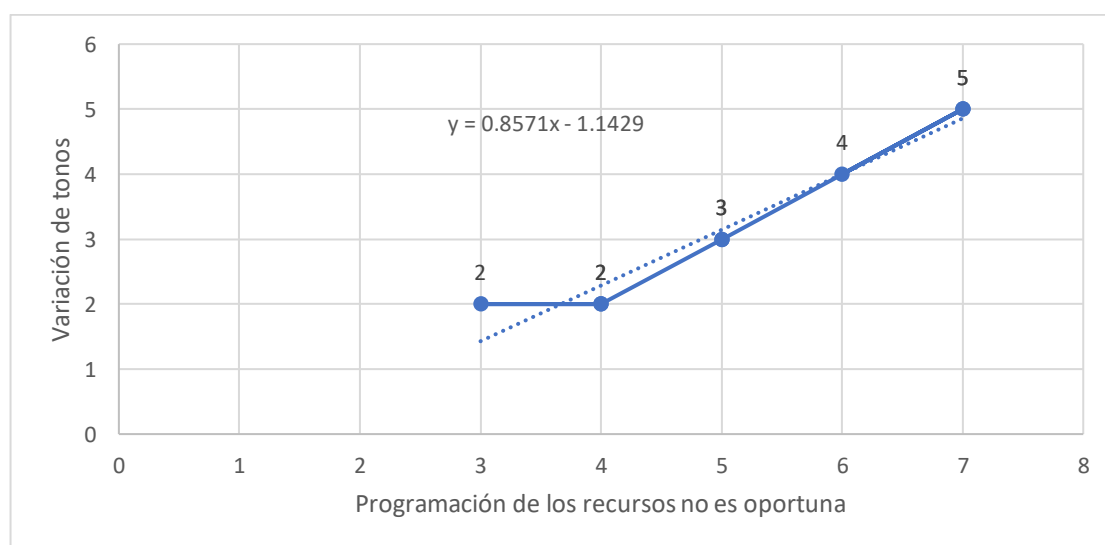


Figura 52. Diagrama de dispersión variación de tonos vs programación de los recursos no es oportuna

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Se puede observar una relación muy alta positiva (0,975) entre las variables, mientras más se demore la elaboración y divulgación de la programación de los recursos mayores serán

las variaciones de tonos ya que esta programación es la que indica en qué momento se deben incorporar las materias primas e insumos al proceso productivo, y sin esta puede ocurrir que el proceso inicie y no se disponga de suficiente cantidad de recursos para la producción, produciendo paralizaciones y afectación de la calidad del producto final. Seguidamente, en la Tabla 62, se muestra un resumen de todas las correlaciones planteadas entre variación de tonos y las diferentes causas estudiadas, mostrando cuales tienen relaciones más altas con el defecto de mayor frecuencia en el proceso de la empresa.

Tabla 62. Resumen de correlación de variación de tonos

Causa/Defecto	Variación de tonos	Interpretación
Fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores	0,975	Muy alta positiva
Paralizaciones del proceso por fallas en las máquinas y equipos	0,952	Muy alta positiva
Inspecciones de calidad solo al final del proceso	-0,866	Alta negativa
No se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad	0,993	Muy alta positiva
Problemas de iluminación y ventilación en área de producción	0,936	Alta positiva
No se aplica adecuadamente el plan de mantenimiento preventivo	0,963	Muy alta positiva
Demora en los tiempos de entrega por parte de los proveedores	0,973	Muy alta positiva
Método de trabajo inadecuado	0,983	Muy alta positiva
Poca claridad en las especificaciones técnicas	0,962	Muy alta positiva
Poca claridad en las comunicaciones	0,972	Muy alta positiva
Programación de los recursos no es oportuna	0,975	Muy alta positiva

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Aun cuando todas las causas relevantes tienen una relación importante con el defecto variación de tonos, se mencionan en el orden en el que deben ser tomadas en cuenta para establecer estrategias que permitan eliminarlas: no se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad; método de trabajo inadecuado; fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores; programación de los recursos no es oportuna; demora en los tiempos de entrega por parte de los proveedores; poca claridad en las comunicaciones; no se aplica adecuadamente el plan de mantenimiento preventivo; poca claridad en las especificaciones técnicas; paralizaciones del proceso por fallas en las máquinas y equipos; problemas de iluminación y ventilación en área de producción; inspecciones de calidad solo al final del proceso.

En el estudio de correlación, también se relacionó el defecto pieza chica que es el segundo en importancia con las diferentes causas priorizadas en el gráfico de Pareto. La primera correlación que se hizo es entre pieza chica y fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores, los resultados se muestran en la Tabla 63 y Figura 53, los cálculos están en el Anexo D.

Tabla 63. Correlación pieza chica y fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores

Parámetro	Resultado
Variable independiente (X)	Fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores
Variable dependiente (Y)	Pieza chica
Intercepción con el eje Y (a)	-5,576
Pendiente de la línea recta (b)	1,221
Ecuación de regresión	$Y = 1,221X - 5,576$
Coefficiente de correlación	0,997

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

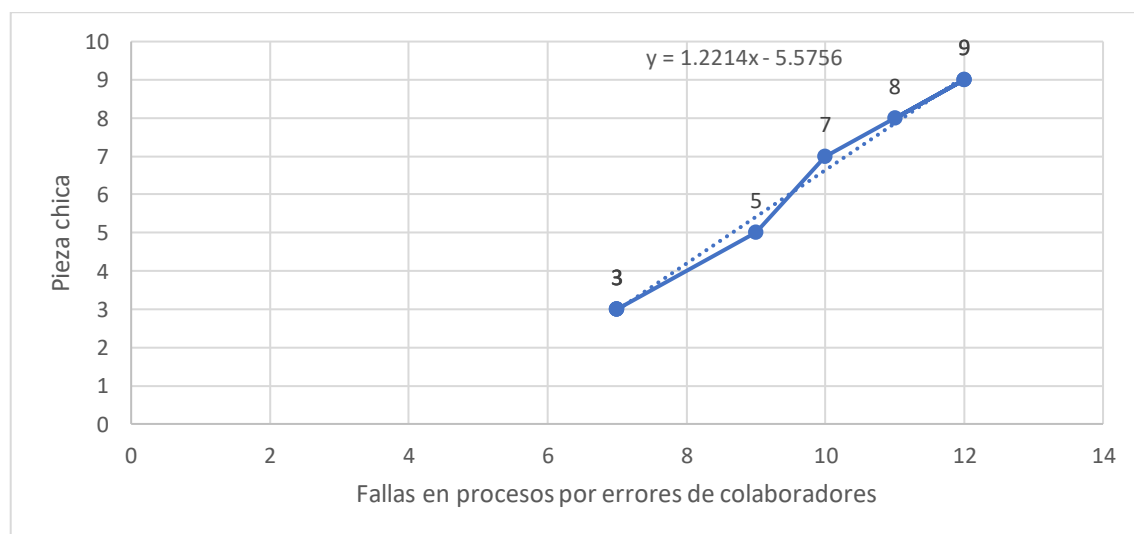


Figura 53. Diagrama de dispersión pieza chica vs fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Cuando se estudia la correlación entre las dos variables, se puede observar que existe una relación muy alta positiva (0,997) entre las dos variables, es decir, que cada vez que aumenten las fallas en los procesos debido a errores humanos aumentarán la cantidad de rollos de tela acabada considerados pieza chica. Se afirma que si están relacionadas las

dos variables. Seguidamente se estudió la relación entre pieza chica con paralizaciones del proceso por fallas en las máquinas y equipos, los cálculos están en el Anexo D, mientras que los resultados están en la Tabla 64. Y en la Figura 54 el diagrama de dispersión.

Tabla 64. Correlación pieza chica y paralizaciones del proceso por fallas en las máquinas y equipos

Parámetro	Resultado
Variable independiente (X)	Paralizaciones del proceso por fallas en las máquinas y equipos
Variable dependiente (Y)	Pieza chica
Intercepción con el eje Y (a)	-9,057
Pendiente de la línea recta (b)	1,614
Ecuación de regresión	$Y = 1,614X - 9,057$
Coefficiente de correlación	0,947

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

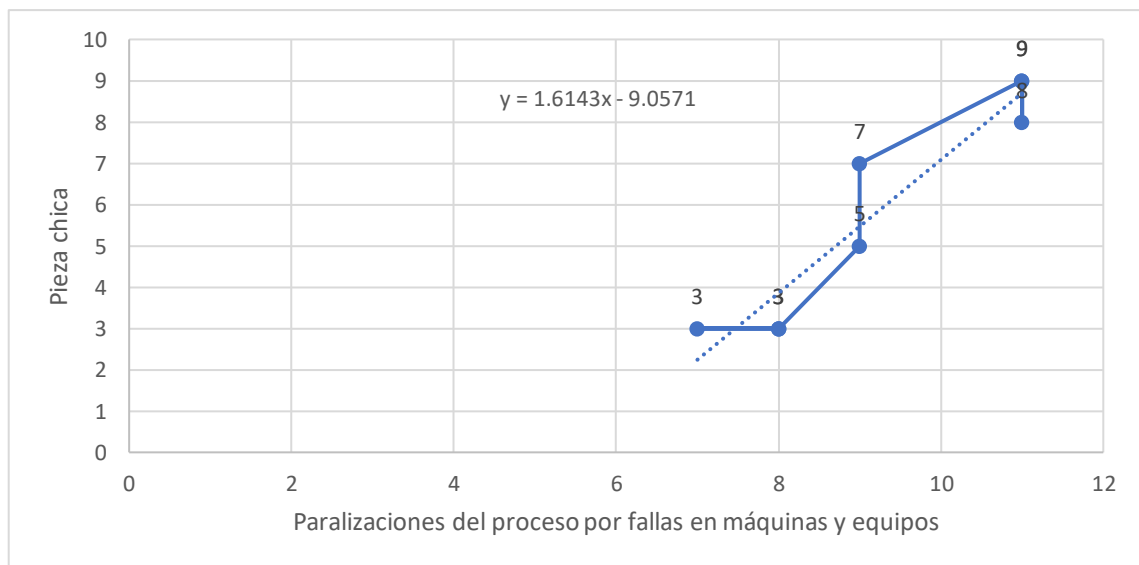


Figura 54. Diagrama de dispersión pieza chica vs paralizaciones del proceso por fallas en las máquinas y equipos

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

El estudio de la variable pieza chica con paralizaciones del proceso por fallas en las máquinas y equipos indica una relación muy alta positiva (0,947), interpretándose que cada vez que ocurra una paralización del proceso por este motivo aumentan la cantidad

de piezas chicas en los rollos de tejido acabado. También se verificó la relación entre pieza chica e inspecciones de calidad solo al final del proceso. En la Tabla 65 se muestran los resultados, en el Anexo D los cálculos y en la Figura 55 el diagrama de dispersión.

Tabla 65. Correlación pieza chica e inspecciones de calidad solo al final del proceso

Parámetro	Resultado
Variable independiente (X)	Inspecciones de calidad solo al final del proceso
Variable dependiente (Y)	Pieza chica
Intercepción con el eje Y (a)	25,000
Pendiente de la línea recta (b)	-2,155
Ecuación de regresión	$Y = -2,155X + 25,000$
Coefficiente de correlación	-0,900

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

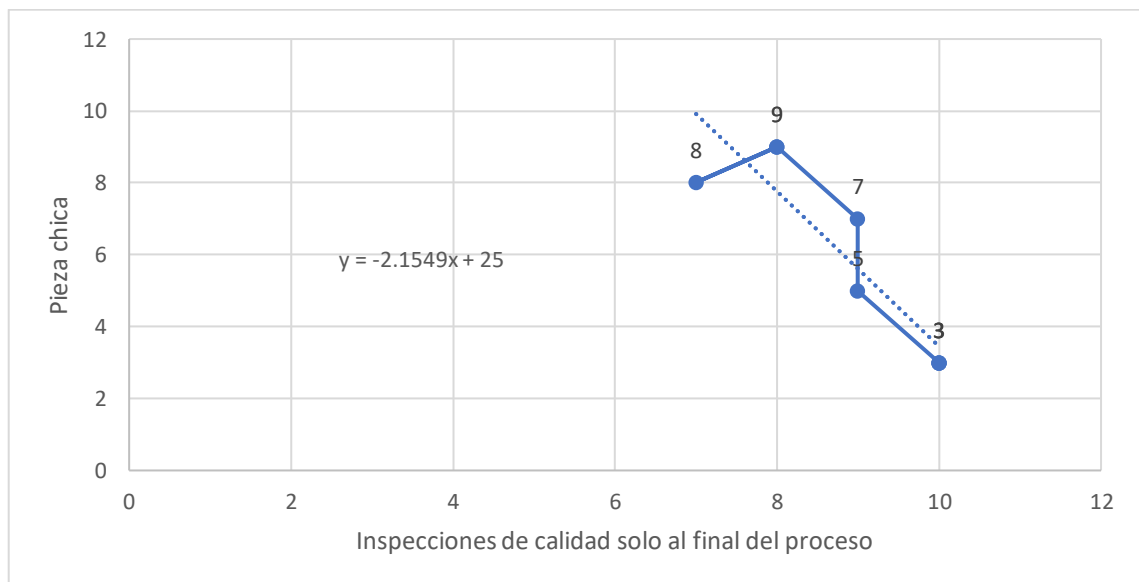


Figura 55. Diagrama de dispersión pieza chica vs inspecciones de calidad solo al final del proceso

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

De acuerdo con los resultados existe una relación alta negativa (-0,900) entre las variables pieza chica e inspecciones de calidad solo al final del proceso, esto indica que mientras menos inspecciones se hagan mayores serán las piezas chicas de los tejidos, por lo tanto, hay que revisar el proceso productivo para mejorar este aspecto. Adicionalmente, se estudió la relación entre pieza chica y no se llevan registros periódicos de las inspecciones

y control de calidad, a lo que se muestran los resultados en la Tabla 66, en la Figura 56 el diagrama de dispersión y en el Anexo D los cálculos.

Tabla 66. Correlación pieza chica y no se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad

Parámetro	Resultado
Variable independiente (X)	No se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad
Variable dependiente (Y)	Pieza chica
Intercepción con el eje Y (a)	-6,594
Pendiente de la línea recta (b)	1,446
Ecuación de regresión	$Y = 1,446X - 6,594$
Coefficiente de correlación	0,948

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

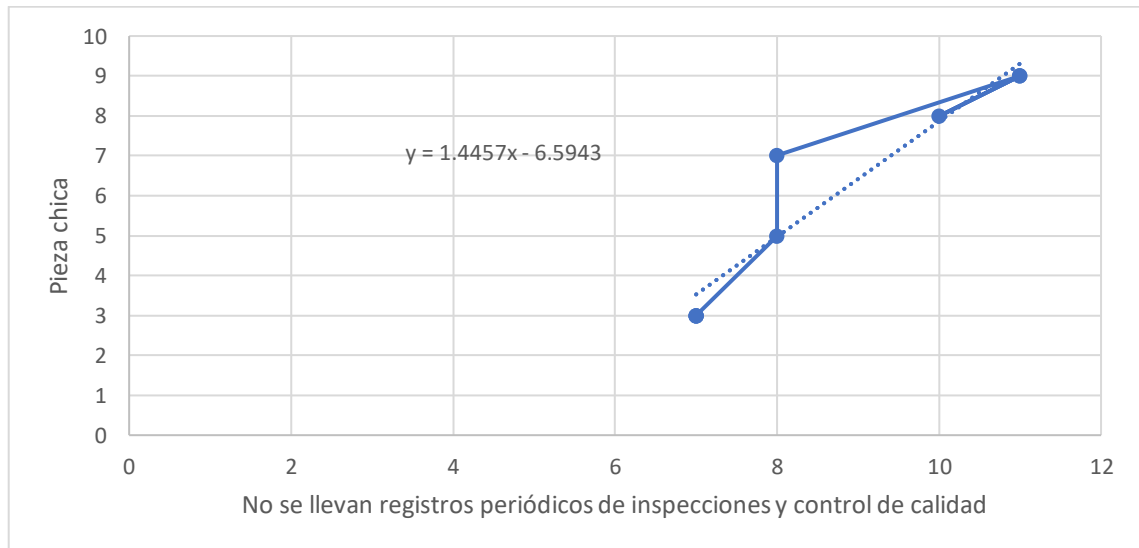


Figura 56. Diagrama de dispersión pieza chica vs no se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Se indica en los resultados que hay una relación muy alta positiva (0,948) entre las variables pieza chica y no se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad. Esto se interpreta como una relación directa entre las variables estudiadas, cada vez que los registros no estén completos habrá mayor cantidad de rollos de tela acabada categorizados como pieza chica. Asimismo, se relacionó pieza chica con problemas de

iluminación y ventilación en el área de producción, en la Tabla 67 y Figura 57 están los resultados. Mostrándose los cálculos en el Anexo D.

Tabla 67. Correlación pieza chica y problemas de iluminación y ventilación en área de producción

Parámetro	Resultado
Variable independiente (X)	Problemas de iluminación y ventilación en área de producción
Variable dependiente (Y)	Pieza chica
Intercepción con el eje Y (a)	-10,063
Pendiente de la línea recta (b)	1,875
Ecuación de regresión	$Y = 1,875X - 10,063$
Coefficiente de correlación	0,911

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

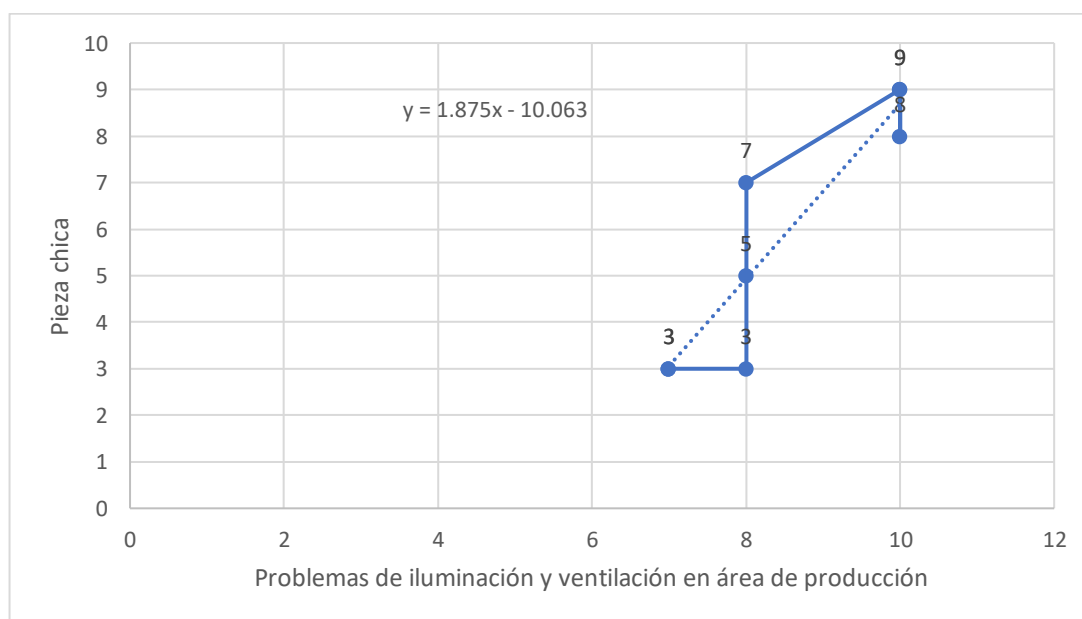


Figura 57. Diagrama de dispersión pieza chica vs problemas de iluminación y ventilación en área de producción

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Cuando se relacionaron pieza chica y problemas de iluminación y ventilación en el área de producción, se consiguió una correlación alta positiva (0,911), lo que indica la relación directa entre las variables. Mientras haya más problemas de iluminación y ventilación en el área en donde se fabrican los rollos de tela acabada tendrán más problemas de pieza

chica. En cuanto a la relación de pieza chica con no se aplica adecuadamente el plan de mantenimiento preventivo, se muestran los resultados obtenidos de la correlación en la Tabla 68 y Figura 58. Los cálculos están en el Anexo D.

Tabla 68. Correlación pieza chica y no se aplica adecuadamente el plan de mantenimiento preventivo

Parámetro	Resultado
Variable independiente (X)	No se aplica adecuadamente el plan de mantenimiento preventivo
Variable dependiente (Y)	Pieza chica
Intercepción con el eje Y (a)	-5,458
Pendiente de la línea recta (b)	1,417
Ecuación de regresión	$Y = 1,417X - 5,548$
Coefficiente de correlación	0,973

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

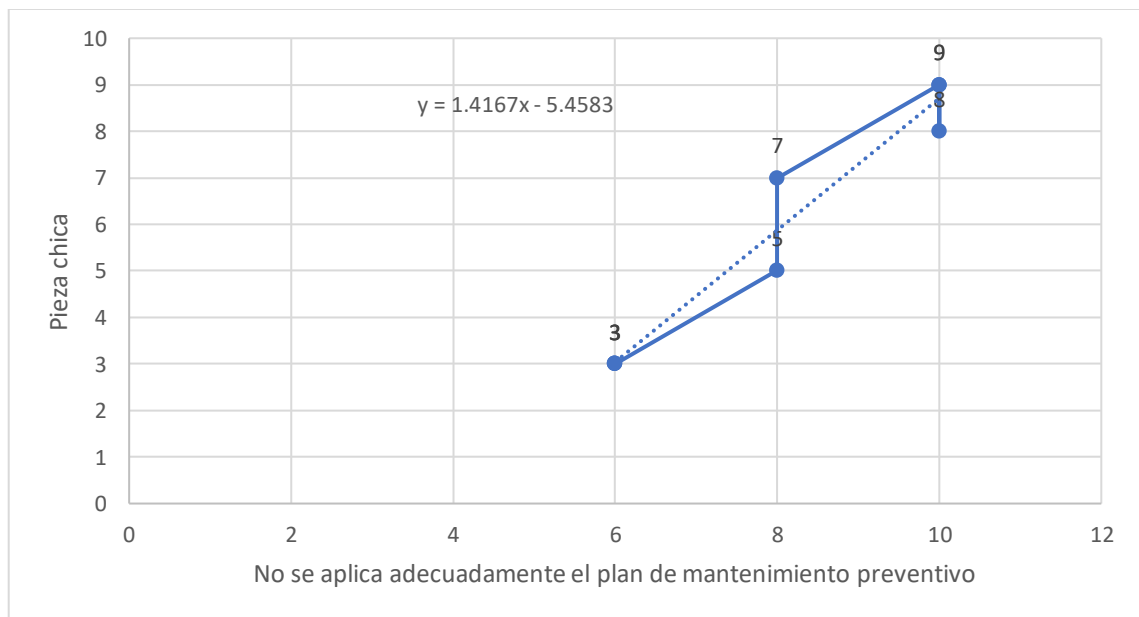


Figura 58. Diagrama de dispersión pieza chica vs no se aplica adecuadamente el plan de mantenimiento preventivo

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Según los resultados mostrados, existe una relación muy alta positiva (0,973) entre las variables estudiadas, lo que permite afirmar que cada vez que no se aplique el plan de mantenimiento preventivo a las máquinas y equipos del proceso de producción de forma

adecuada aumentarán la cantidad de piezas chica por acción de esta variable. A continuación, se hizo una correlación entre las variables demora en los tiempos de entrega por parte de los proveedores y pieza chica, los resultados están en la Tabla 69 y Figura 59, los cálculos en el Anexo D.

Tabla 69. Correlación pieza chica y demora en los tiempos de entrega por parte de los proveedores

Parámetro	Resultado
Variable independiente (X)	Demora en los tiempos de entrega por parte de los proveedores
Variable dependiente (Y)	Pieza chica
Intercepción con el eje Y (a)	-2,000
Pendiente de la línea recta (b)	1,125
Ecuación de regresión	$Y = 1,125X - 2,000$
Coefficiente de correlación	0,892

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

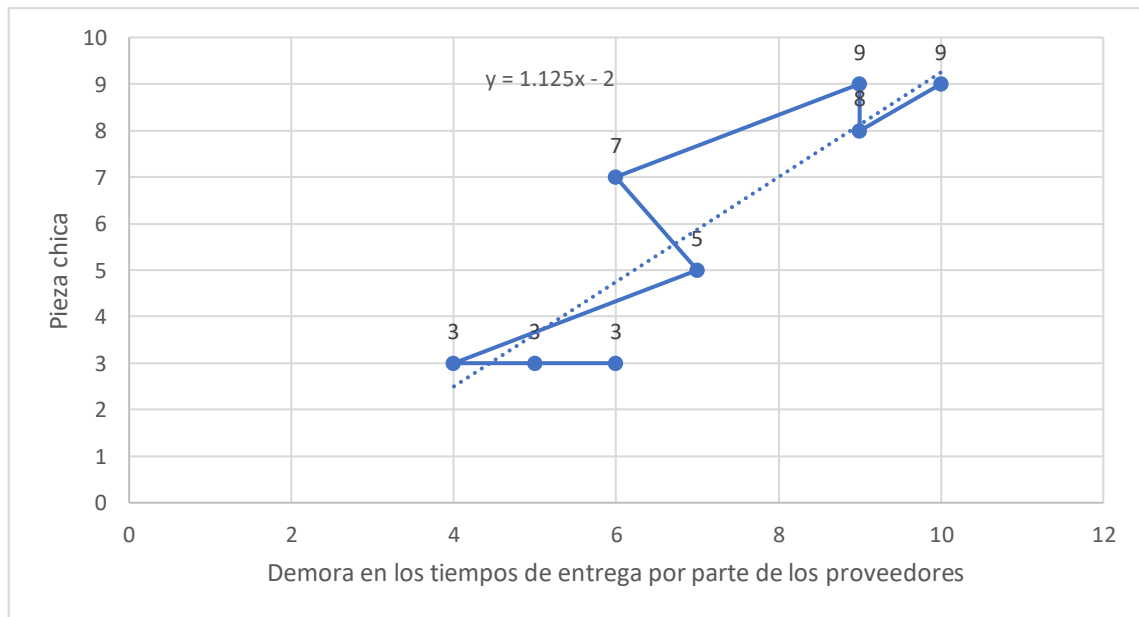


Figura 59. Diagrama de dispersión pieza chica vs demora en los tiempos de entrega por parte de los proveedores

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Esta correlación realizada muestra una relación alta positiva (0,892), esto indica que existe una relación directa entre las variables y cuando ocurran demoras en la entrega de

las materias primas e insumos por parte de los proveedores a la empresa aumenta la cantidad de piezas chicas, hay que recordar también que en la entrevista a los clientes manifestaron que este era uno de los problemas que tenían al momento de recibir los rollos de tela pactados en el contrato con la empresa, la medida estándar es de al menos 25 metros de tela por rollo y en algunos casos se conseguía que tenían menos de esta cantidad. También se relacionó la variable pieza chica con método de trabajo inadecuado, se muestran los resultados en la Tabla 70 y la Figura 60, los cálculos en el Anexo D.

Tabla 70. Correlación pieza chica y método de trabajo inadecuado

Parámetro	Resultado
Variable independiente (X)	Método de trabajo inadecuado
Variable dependiente (Y)	Pieza chica
Intercepción con el eje Y (a)	-2,750
Pendiente de la línea recta (b)	1,327
Ecuación de regresión	$Y = 1,327X - 2,750$
Coefficiente de correlación	0,949

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

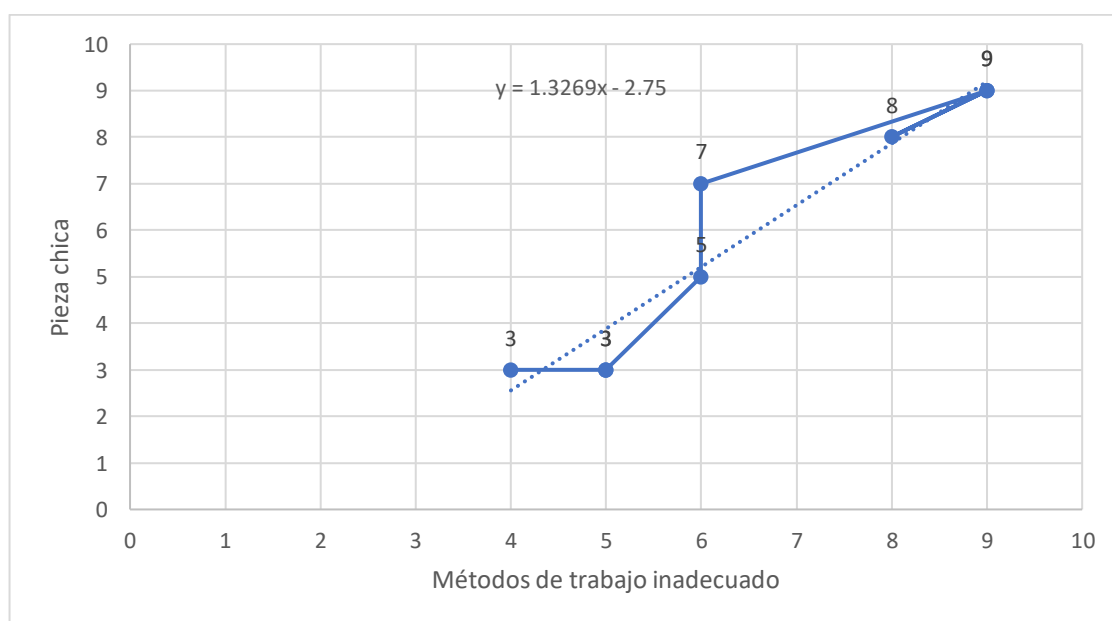


Figura 60. Diagrama de dispersión pieza chica vs método de trabajo inadecuado

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Cuando se hizo la correlación entre las variables, se consiguió que esta es muy alta positiva (0,949), indicando una relación directa que se interpreta como que cada vez que

el método de trabajo sea el inadecuado aumentará la cantidad de piezas chicas en los rollos de telas acabadas. Asimismo, se hizo un estudio de correlación entre poca claridad en las especificaciones técnicas y pieza chica, lo arrojó resultados que están disponibles en la Tabla 71 y la Figura 61, mientras que los cálculos se muestran en el Anexo D.

Tabla 71. Correlación pieza chica y poca claridad en las especificaciones técnicas

Parámetro	Resultado
Variable independiente (X)	Poca claridad en las especificaciones técnicas
Variable dependiente (Y)	Pieza chica
Intercepción con el eje Y (a)	-7,278
Pendiente de la línea recta (b)	2,063
Ecuación de regresión	$Y = 2,063X - 7,278$
Coefficiente de correlación	0,909

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

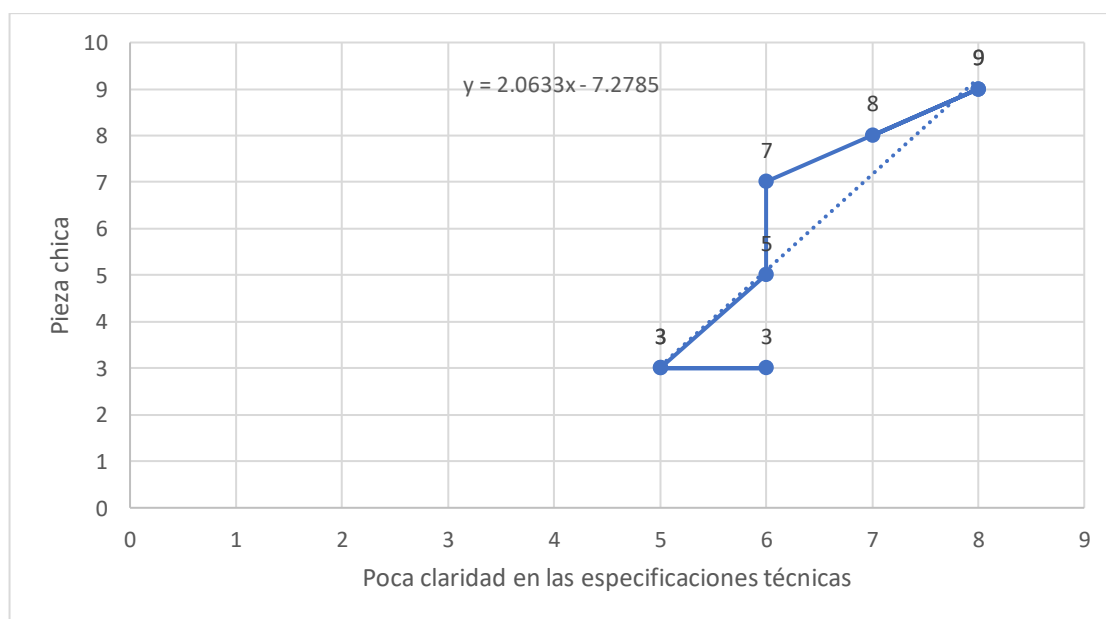


Figura 61. Diagrama de dispersión pieza chica vs poca claridad en las especificaciones técnicas

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

En cuanto a las variables poca claridad en las en las especificaciones técnicas y pieza chica, se encontró una correlación alta positiva (0,909) lo que expresa una relación directa importante, es decir, cada vez que aumente la poca claridad en dichas especificaciones mayor será la cantidad de rollos clasificados como pieza chica, siendo esto un aspecto

causante de problemas en la satisfacción de los clientes de la empresa. Adicionalmente, se correlacionaron las variables poca claridad en las comunicaciones y pieza chica, consiguiendo resultados mostrados en la Tabla 72 y Figura 62. Los cálculos están en el Anexo D.

Tabla 72. Correlación pieza chica y poca claridad en las comunicaciones

Parámetro	Resultado
Variable independiente (X)	Poca claridad en las comunicaciones
Variable dependiente (Y)	Pieza chica
Intercepción con el eje Y (a)	0,087
Pendiente de la línea recta (b)	1,007
Ecuación de regresión	$Y = 1,007X + 0,087$
Coefficiente de correlación	0,864

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

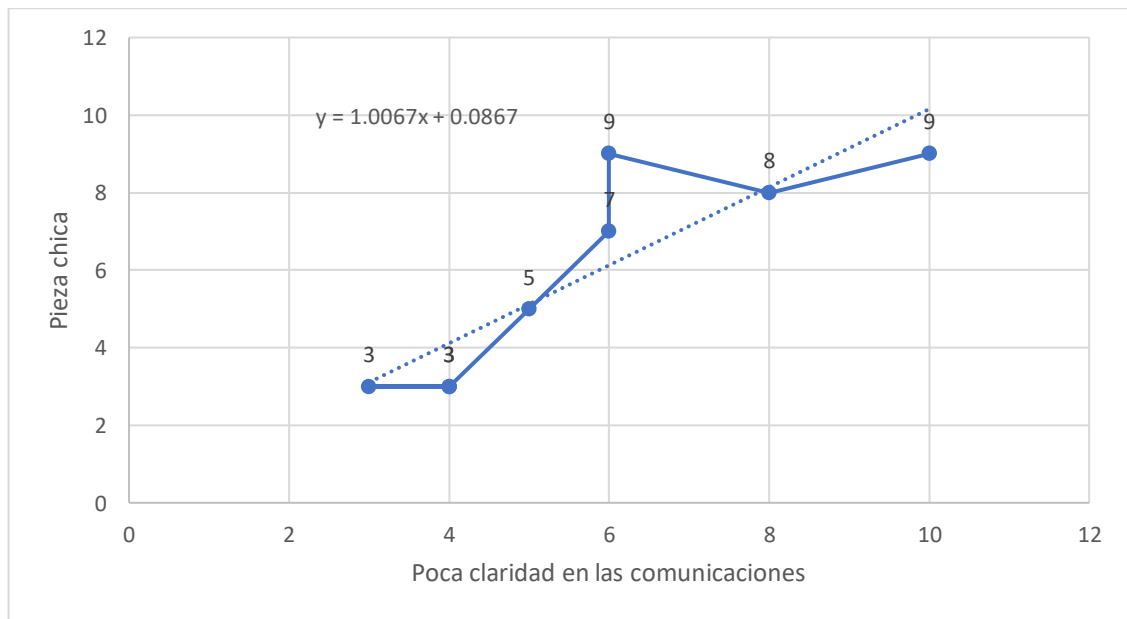


Figura 62. Diagrama de dispersión pieza chica vs poca claridad en las comunicaciones

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Los resultados indican que hay una correlación alta positiva (0,864) entre las variables estudiadas, es decir, cada vez que aumente la poca claridad en las comunicaciones aumentarán las piezas chicas, generando como consecuencia un producto no conforme y la insatisfacción de los clientes de la empresa. Finalmente, se correlacionó pieza chica

con programación de los recursos no es oportuna, los resultados están en la Tabla 66 y Figura 73. Los cálculos en el Anexo D.

Tabla 73. Correlación pieza chica y programación de los recursos no es oportuna

Parámetro	Resultado
Variable independiente (X)	Programación de los recursos no es oportuna
Variable dependiente (Y)	Pieza chica
Intercepción con el eje Y (a)	-3,126
Pendiente de la línea recta (b)	1,756
Ecuación de regresión	$Y = 1,756X - 3,126$
Coefficiente de correlación	0,950

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

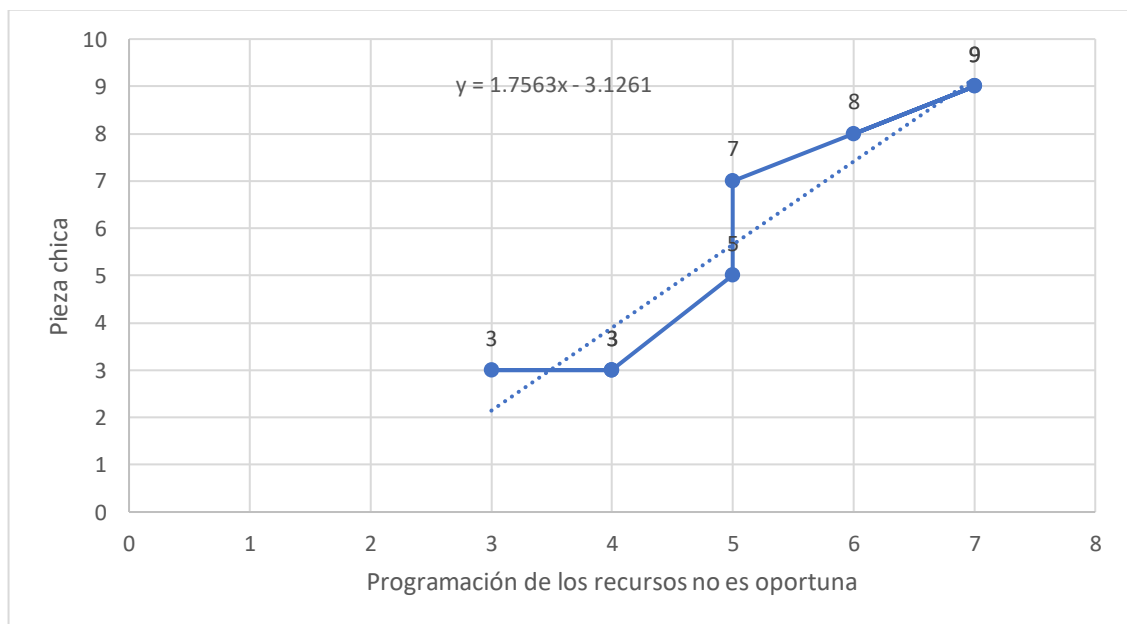


Figura 63. Diagrama de dispersión pieza chica vs programación de los recursos no es oportuna

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Se puede observar una relación muy alta positiva (0,950) entre las variables, mientras más se demore la elaboración y divulgación de la programación de los recursos mayores serán las piezas chicas. A continuación, en la Tabla 74, se muestra un resumen de todas las correlaciones planteadas entre pieza chica y las diferentes causas estudiadas, mostrando cuales tienen relaciones más altas con el segundo defecto de mayor frecuencia en el proceso de la empresa.

Tabla 74. Resumen de correlación de pieza chica

Causa/Defecto	Pieza chica	Interpretación
Fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores	0,997	Muy alta positiva
Paralizaciones del proceso por fallas en las máquinas y equipos	0,947	Muy alta positiva
Inspecciones de calidad solo al final del proceso	-0,900	Alta negativa
No se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad	0,948	Muy alta positiva
Problemas de iluminación y ventilación en área de producción	0,911	Alta positiva
No se aplica adecuadamente el plan de mantenimiento preventivo	0,973	Muy alta positiva
Demora en los tiempos de entrega por parte de los proveedores	0,892	Alta positiva
Método de trabajo inadecuado	0,949	Muy alta positiva
Poca claridad en las especificaciones técnicas	0,909	Alta positiva
Poca claridad en las comunicaciones	0,864	Alta positiva
Programación de los recursos no es oportuna	0,950	Muy alta positiva

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Para el defecto de pieza chica también se observa una relación alta o muy alta entre todas las causas identificadas, pero el orden de prioridad en el cual se plantea la solución para este defecto sería: fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores; no se aplica adecuadamente el plan de mantenimiento preventivo; programación de los recursos no es oportuna; método de trabajo inadecuado; no se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad; paralizaciones del proceso por fallas en las máquinas y equipos; problemas de iluminación y ventilación en área de producción; poca claridad en las especificaciones técnicas; demora en los tiempos de entrega por parte de los proveedores; poca claridad en las comunicaciones; inspecciones de calidad solo al final del proceso.

Aun cuando el orden de prioridad para atender las causas que producen ambos defectos es diferente, todas están tiene un alto impacto en ambos, así que cualquiera que se decida plantear primero de igual forma ayudaría a iniciar la solución de los problemas y al mejoramiento continuo de los procesos. Pero para la investigación se decidió considerar como orden prioritario el mostrado por el defecto más importante que es la variación de tonos, ya que esto no solo causa insatisfacción a los clientes de la empresa, sino que afecta la rentabilidad de estos, y por su descontento e insatisfacción pudieran tomar la decisión

de buscar a otros proveedores textiles impactando los ingresos, rentabilidad y reputación de la empresa en el mercado.

3.3.6. *Diagrama de flujo.*

De acuerdo con Heizer y Render (2009), es la representación gráfica del paso a paso de un proceso. Dependiendo de la norma que se utilice, deberá dibujarse haciendo uso de símbolos que representen, las actividades y otros elementos involucrados en el proceso. Para la investigación se logró elaborar el diagrama de flujo del proceso productivo, visualizando cada etapa con sus actividades.

Para la investigación se realizó el diagrama de flujo del proceso de fabricación de tejidos, en el cual se observa algunas de las cosas señaladas tanto en la sección 2 como en la 3 de esta investigación, sobre algunas deficiencias que tiene el proceso de producción y que pudiera estar también causando problemas de no conformidades en el producto. En la Figura 64 se muestra el diagrama de proceso de la empresa.

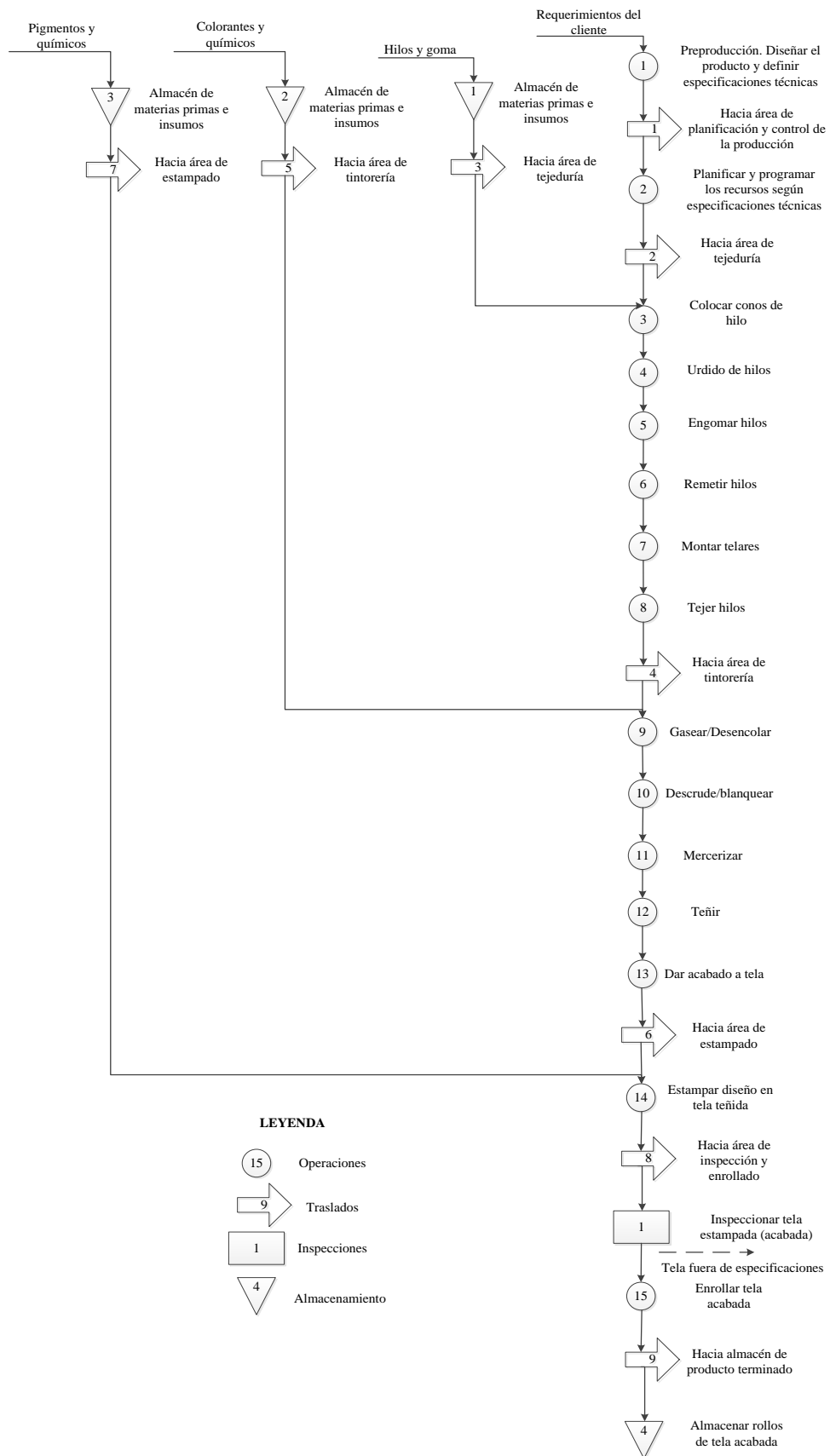


Figura 64. Diagrama de flujo

Fuente: Revisión documental de manuales de procedimientos (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Como se observa en la Figura 64, el proceso de producción consiste en una serie sucesiva de etapas formadas por actividades, pero solo hay una inspección de calidad al final del proceso, después de que se ha estampado el tejido considerándose en ese momento que ya es tela acabada, si ocurre alguna no conformidad no es detectada sino hasta el final, lo que produce mayores pérdidas a la empresa en cuanto a materiales, tiempo, dinero y calidad del producto, ya que el defecto más común es variación de tonos, este ocurre en la etapa de tintorería. Se detecta esta debilidad que debe ser considerada al momento de plantear la propuesta de mejoramiento continuo.

3.3.7. Gráficos de control.

Son gráficos que sirven para el control estadístico de los procesos, en el cual se estudia el comportamiento de una variable o atributo en el tiempo para verificar si el proceso está o no bajo control (Heizer y Render, 2009).

Para el control estadístico del proceso de producción estudiado se utilizó el gráfico de control de cantidad de defectos (c) para la variación de tonos y pieza chica. Para elaborar estos gráficos se requiere determinar los límites de control superior, central e inferior. Primero se muestra el gráfico de control de variación de tonos, para el cual se utilizaron los datos obtenidos de la revisión documental ocurridos durante un período de un año, ya mostrados en el diagrama de dispersión. Seguidamente se calculan los límites de control según las siguientes expresiones tomadas de Yépez Villasmil (2018).

$$LCS = c + 3\sqrt{c}$$

$$LCI = c - 3\sqrt{c}$$

Donde:

LCS = límite de control superior

LSI = límite de control inferior

c = número promedio de defectos

Estimando el número de defectos de variación de tonos promedio se aplica la siguiente expresión.

$$c = \frac{\sum \text{Defectos el período de estudio}}{n}$$

Donde:

n = número de defectos

De acuerdo con los registros de la empresa, el último año se detectaron 26 defectos de variación de tonos, en un total de 8 registros, sustituyendo esto en la expresión de número promedio de defectos.

$$c = \frac{2 + 2 + 2 + 3 + 3 + 5 + 4 + 5}{8} = \frac{26}{8} = 3,25 \text{ defectos promedios}$$

Ahora con el resultado anterior se estimaron los límites de control, como se muestra a continuación.

$$LCS = 3,25 + 3 * \sqrt{3,25} = 8,66 \text{ defectos}$$

$$LCI = 3,25 - 3 * \sqrt{3,25} = -2,16 \text{ defectos}$$

Como el límite inferior generó un resultado negativo, se asume que este tendrá un valor de cero, es decir, que se considera cero defectos en el proceso productivo. El siguiente paso es hacer el gráfico de control, tal como se muestra en la Figura 65.

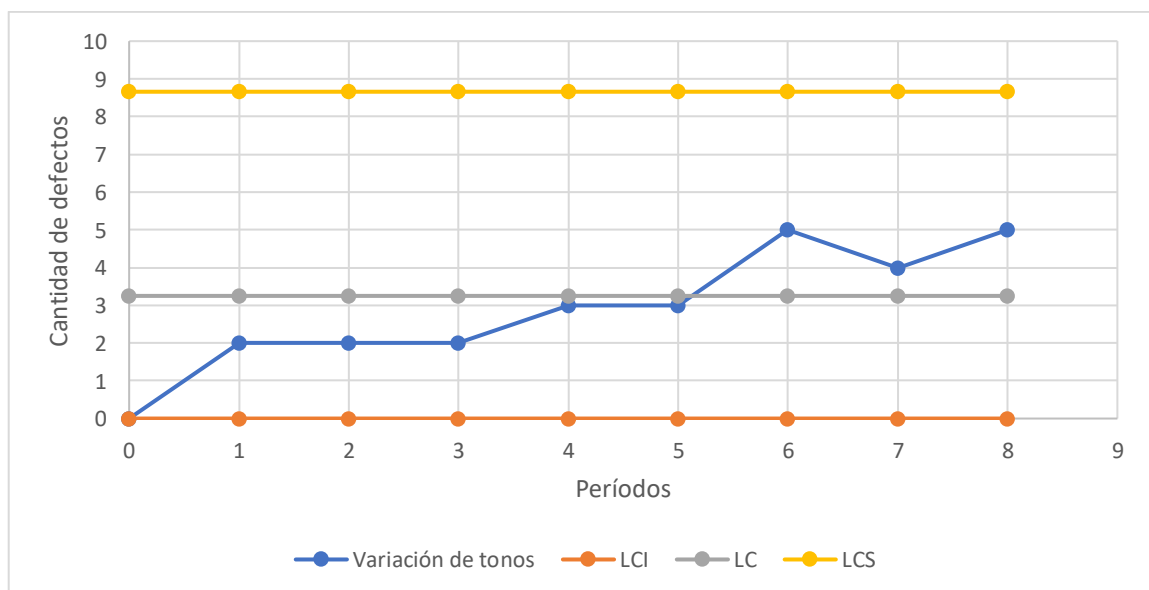


Figura 65. Gráfico de control variación de tonos

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Según los resultados de la Figura 65 aun cuando el defecto de variación de tonos aún está dentro de los límites de control, se observa un aumento en la cantidad de estos de un período a otro, al punto que los últimos registros disponibles están por encima del límite central con una tendencia a aumentar, por lo tanto, hay que prestar atención a este comportamiento. Ahora se muestra el gráfico de control para pieza chica, se hizo el mismo cálculo que con el gráfico anterior.

$$c = \frac{3 + 3 + 3 + 5 + 7 + 9 + 8 + 9}{8} = \frac{47}{8} = 5,875 \text{ defectos promedios}$$

Calculando los límites de control para el defecto pieza chica.

$$LCS = 5,875 + 3 * \sqrt{5,875} = 13,15 \text{ defectos}$$

$$LCI = 5,875 - 3 * \sqrt{5,875} = -1,40 \text{ defectos}$$

Como no existen cantidades de defectos negativas, se asume que el límite de control inferior es cero. Seguidamente se procede a graficar, en la Figura 66 está el gráfico de control de pieza chica.

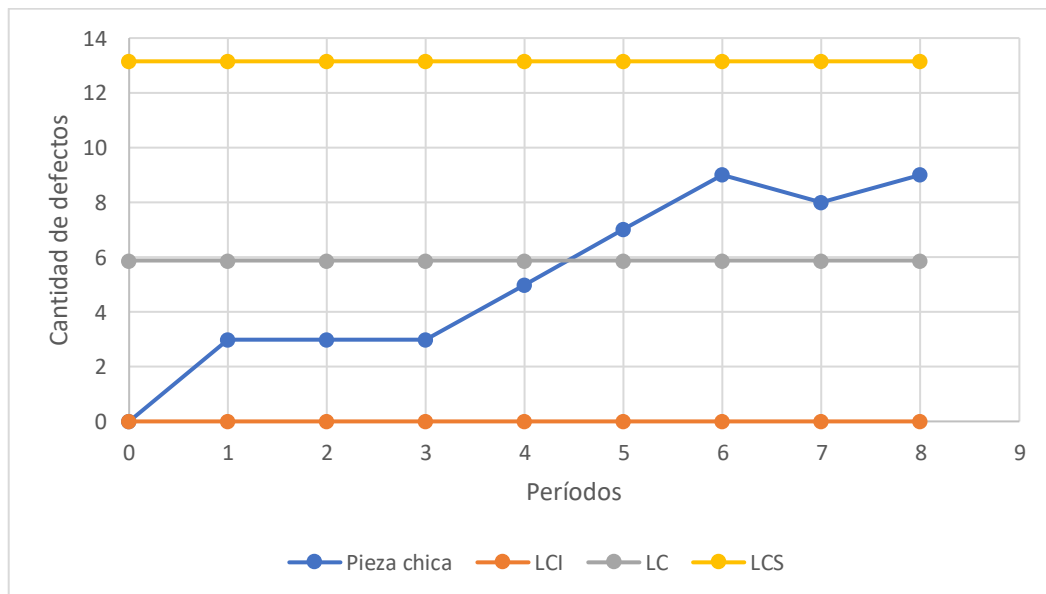


Figura 66. Gráfico de control pieza chica

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Se puede concluir que el comportamiento del defecto pieza chica es similar al de variación de tonos, los últimos cuatro registros se observa un aumento de estos, y aunque aún no se ha salido de los límites de control hay que prestar especial atención ya que puede seguir agravándose al punto de tener una confirmación de un proceso fuera de control. Los resultados del estudio estadístico de los dos defectos principales afirman la necesidad de una mejora del proceso productivo, la cual se formula en la propuesta.

3.4. Modelo Hansei

El Hansei es una palabra en japonés que significa reflexión, y es utilizada por la Toyota para desarrollar un modelo que implica aprender de los errores. Afirma George Yamashima, quien fuera responsable del Centro Técnico de la Toyota en Estados Unidos, durante la década de 1990, citado por Sejzer (2016), que no puede existir Kaizen (mejoramiento continuo) sin no hay Hansei, ya que para resolver los problemas debe reconocerse que se cometió un error y comprometerse sinceramente a que no volverá a ocurrir, por lo tanto, el Hansei es una actitud que va de la mano con el Kaizen. Por medio de la autorreflexión y autocrítica, libre de culpas, se debe aprender de los errores.

Continua Sejzer (2016), indicando que el Hansei aparece en el principio 14 de la filosofía Toyota, siendo esta la base de su sistema de producción, este dice “Principio N° 14: Convertirse en una organización que aprende a través de reflexiones constantes (Hansei) y mejora continua (Kaizen)” (p. 6). Este concepto es difícil de implementar, especialmente en occidente, en donde se estigmatiza la culpa y las consecuencias de los errores, por el contrario la cultura japonesa lo aprovecha al máximo por medio de los siguientes pasos: reconocimiento del error; determinación de la causa raíz del problema; formular medidas preventivas y correctivas; empoderamiento de la gente para poner en práctica las medidas; transferir el conocimiento adquirido a las personas correctas para que forme parte del conocimiento colectivo de la organización. (Liker, 2004)

Las herramientas y técnicas que aplica el Hansei son los 5 ¿Por qué? para determinar la causa raíz correcta del problema, el diagrama de Ishikawa y la resolución práctica de problemas en 7 pasos que utilizan en el sistema de producción Toyota, el cual se muestra en la Figura 67.

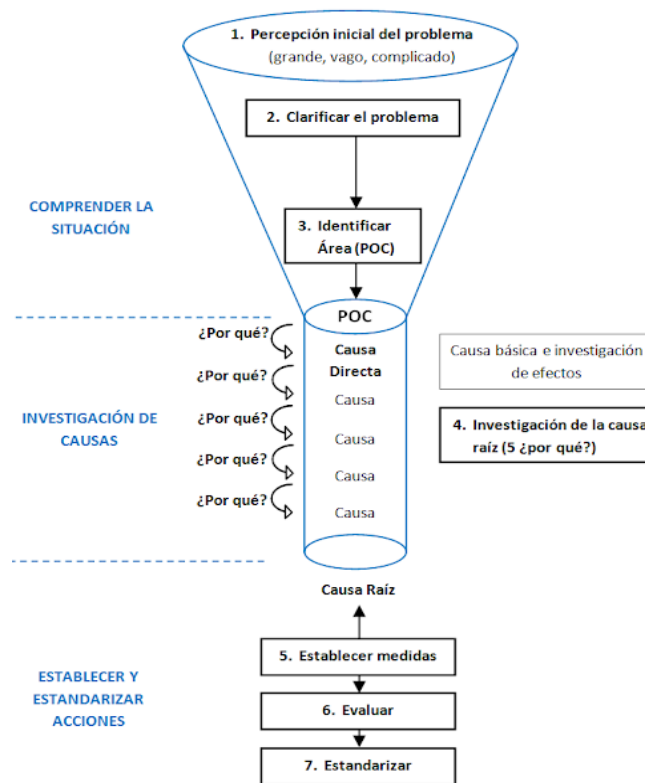


Figura 67. Resolución práctica de problemas en 7 pasos

Fuente: Liker (2004).

Para la investigación se aplicó las dos primeras etapas del modelo Hansei en este capítulo III, es decir, se hizo una comprensión de la situación y una investigación de causas. La última etapa del modelo, que corresponde a establecer y estandarizar acciones son parte de la propuesta en la sección 5.

Comprender la situación

1. Percepción del problema

La situación problemática estudiada corresponde a las debilidades del proceso de producción de telas en rollos de la empresa, que según los resultados mostrados en la sección 2 y la aplicación de las técnicas de mejoramiento continuo de la sección 3, se afirma que hay retrasos en la entrega de los lotes de producción a los clientes; uso inadecuado de la materia prima y demás recursos de fabricación, esto se evidencia en la aparición de los defectos de variación de tonos y pieza chica que son las principales quejas de los clientes según la entrevista realizada; aumento de las mermas o pérdidas de materiales, asociado con los defectos antes mencionados que se traducen en pérdidas para

la organización; existencia de tiempos improductivos, observados en la demora en la elaboración de los diseños, especificaciones técnicas y programación de los recursos de producción así como la misma programación de la producción.

Estos problemas mencionados tienen un impacto negativo en la empresa, desmejorando la imagen que tiene esta ante sus clientes, causando pérdidas económicas que posteriormente impacta en la rentabilidad de la organización, pudiendo tener una incidencia en la productividad de los procesos. Es por esto que se dice que el problema es grave y complicado, ya que involucra varios aspectos que deben trabajarse en conjunto y no de forma aislada para así eliminar las causas generadoras, ya que con esto se eliminan los problemas detectados.

2. Clarificar el problema

Según los resultados de la aplicación de las técnicas de mejoramiento continuo se pudo identificar por medio del diagrama de Pareto como problemas o defectos principales la variación de tonos y las piezas chicas. También están fallas de estampado, bultos incompletos y fallas de tejido, pero tienen una presencia mucho menor así que no son problemas relevantes. Sin embargo, cuando se definan las estrategias de mejoramiento continuo para los defectos principales estas de alguna manera contribuirán a eliminar estos defectos secundarios.

3. Identificar área (POC)

Se procede a determinar el punto de causa (POC), es decir, donde ocurre el problema físicamente y luego la causa más probable, aun sin hacer un análisis detallado. Así que para el defecto de variación de tonos se identificó que está relacionado con la etapa de tintorería, siendo la causa más probable no se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad, la cual fue identificada como la que mayor relación tiene con este defecto según el estudio de correlación, es decir, que la falta de registros completos de las inspecciones de calidad del proceso estaría ocasionando que no existan datos de los aspectos negativos detectados y por lo tanto no se corrigen a tiempo, persistiendo en el tiempo.

En cuanto al defecto de pieza chica, esto ocurre en la etapa de enrollado que es donde se forman los rollos de tela de al menos 25 metros una vez que este es estampado, siendo la

causa más probable del problema, según los resultados de la correlación fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores, esto quiere decir que si los colaboradores de la empresa no están bien capacitados y con habilidades y conocimientos actualizados repercute notablemente en sus actividades laborales, observándose la consecuencia en el producto final que no cumple con las especificaciones técnicas, y provocando la insatisfacción de los clientes posteriormente.

Investigación de causas

4. Investigación de causa raíz

En esta parte se aplica la técnica de los 5 ¿por qué?, la cual permite ahondar en las causas del problema, pero, aunque la técnica reciba este nombre, se recomienda hacerse esta pregunta máximo 3 veces para que no sea muy confuso el análisis. Los resultados se muestran en la Tabla 75.

Tabla 75. Análisis causa raíz

Defecto	Causa principal	Causa secundaria	Causa terciaria
Variación de tonos	No se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad	Método de trabajo inadecuado	No se aplican estrategias para el estudio y mejora de los métodos de trabajo
Pieza chica	Fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores	Falta de capacitación periódica a todos los colaboradores	No se aplican estrategias para el mejoramiento de las capacidades y el compromiso de los colaboradores

Fuente: Revisión documental de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

De acuerdo con el análisis, los dos defectos principales, que representan problemas para la empresa, se deben a que la empresa no tiene ni aplica estrategias que le permitan el mejoramiento continuo de sus procesos, ni en los métodos de trabajo ni en cuanto a las capacidades de sus colaboradores. La última etapa del modelo Hansei, como ya se dijo será parte de la propuesta ya que refleja acciones para el mejoramiento.

4. PRODUCTIVIDAD

4.1. Productividad

Como explican Heizer y Render (2009), la productividad puede definirse como la relación de las salidas de un proceso con respecto a sus entradas, es decir, el cociente entre los productos o servicios entre los recursos utilizados. Asimismo, dice Felsing (2018), que se puede considerar como la capacidad para cumplir con los objetivos por medio del uso óptimo de los recursos físicos, financieros y el esfuerzo humano.

Explica Torres (2018), que el uso de la productividad para medir procesos tiene sus ventajas ya que es fácil de comprender, los datos requeridos son relativamente fáciles de obtener y el procedimiento de cálculo no es complicado. Pero también menciona que su desventaja es que no considera los factores intangibles de la producción. Sin embargo, es uno de los indicadores para evaluar procesos más utilizados junto con la eficiencia, la eficacia y la efectividad. La fórmula general de la productividad es como sigue.

$$Productividad = \frac{Salidas}{Entradas} = \frac{Productos\ o\ Servicios}{Recursos}$$

Para esta investigación se estudió la productividad como indicador para evaluar y controlar el proceso de fabricación de tela. Se consideró en forma individual los recursos utilizados para la producción, entre estos se mencionan: materiales, mano de obra o trabajo, capital (máquinas, inventario, estructuras físicas, equipos y capital fijo) y tecnología o capacidad empresarial que incluye los software y hardware que se usan para la optimización de procesos. Además, se tomó en cuenta la productividad combinando estos factores mencionados anteriormente. En la siguiente sección se detalla cada uno.

4.1.1. Factores de producción.

Según Ramírez (2021), los factores de producción son necesarios para todo sistema económico para que se pueda operar eficientemente. Estos representan los recursos que toda organización requiere para poder obtener ingresos y generar riquezas. Los cuatro

factores de producción son trabajo, tierra, capital y tecnología o capacidad empresarial. Estos forman parte de la estructura de todo proceso de producción, y por medio de estos se pueden producir bienes y servicios para la satisfacción de necesidades del mercado.

Expresa Roldán (2016), cada uno de estos cuatro factores se puede definir como sigue:

- **Tierra.** Su interpretación literal es el suelo, pero desde el punto de vista económico representa las materias primas o recursos naturales que se utilizan para la generación de ingresos, este factor es limitado y puede dividirse en recursos renovables y no renovables. Entre los primeros están el agua, energía eólica y solar, vegetación, por mencionar algunos. Mientras que los segundos están representados por el gas natural, carbón, petróleo, entre otros. Este factor de producción está ubicado en el sector primario de la economía, en los recursos básicos y materias primas, así como también la producción de combustibles para el funcionamiento de los procesos de las empresas.
- **Trabajo.** Es el esfuerzo físico y mental que realizan las personas a cambio de una recompensa económica o salario para transformar las materias primas en productos o servicios. Este factor es el que tiene mayor flexibilidad ya que se emplea en diferentes etapas del proceso productivo, además sus habilidades pueden mejorarse por medio de la capacitación y se puede aumentar y disminuir fácilmente dependiendo de la necesidad. Se considera un factor de producción primario ya que sin este no se puede producir, sirviendo de conexión entre los otros factores.
- **Capital.** Está representado por los bienes y servicios necesarios para la producción y que contribuyen en la obtención del producto final. Este está formado por el capital de trabajo que es la cantidad de dinero diaria que se usa en la producción como por ejemplo los inventarios; y el capital fijo, que son las máquinas, edificios o estructuras físicas, equipos, software, entre otros elementos de producción. En forma general, el capital son todos los activos requeridos para la función de producir bienes o prestar servicios, este factor se considera como derivado ya que lo crea el hombre, y se ajusta a las necesidades de cada empresa y tipo de producción.

- **Tecnología o capacidad empresarial.** Es un factor de reciente inclusión, se refiere al uso de software, hardware o combinación de estos para la optimización de los procesos de producción o de la organización. Este sirve de apoyo al trabajo y al capital para hacerlos más eficientes. Además, no solo se refiere a equipos robotizados sino al conjunto de conocimientos y técnicas que se utilizan para mejorar los procesos y que cambia la forma en cómo operan los demás factores y aumentar su productividad.

4.1.2. Productividad monofactorial.

De acuerdo con Torres (2018), la productividad tiene diversas formas de ser medida, esta puede ser monofactorial cuando se considera un solo recurso, estos recursos pueden ser mano de obra o trabajo, capital, energía, materiales, entre otros factores de producción. El nombre de productividad monofactorial es genérico, cada tipo de productividad se conoce con el nombre del factor que esté utilizando como recursos, es así como existe la productividad laboral o de trabajo, productividad de capital, productividad de materiales, entre otras.

Como se mencionó al principio del capítulo se tomó la decisión de estudiar a cada factor de producción por separado, para verificar cuál de ellos tiene o no un comportamiento óptimo, de manera que se identifique aquellos que requieren mayor atención. Los datos necesarios para el cálculo de la productividad se obtuvieron mediante la revisión documental de los registros de producción, de los cuales se cuantificó la cantidad de metros de tela producidos y la cantidad de recursos utilizados. Se observó que la empresa lleva registros mensuales por lo tanto se decide realizar el cálculo de la productividad en la misma unidad de tiempo, y comparar la evolución de esta a través de un período de 6 meses. En la Tabla 76 se muestran los datos requeridos para la estimación de la productividad.

Tabla 76. Datos para el cálculo de la productividad monofactorial

Mes	Unidades producidas (Metros/mes)	Trabajo (H-H/mes)	Materias primas (\$/mes)	Capital (\$/mes)	Capacidad empresarial (\$/mes)
Mayo 2021	25540	4000	8530	120500	43700
Junio 2021	22360	3800	9670	117300	42170
Julio 2021	26710	3950	8980	125800	44800
Agosto 2021	25670	3850	8750	123460	43930
Septiembre 2021	24350	3990	9490	133890	45750
Octubre 2021	27290	4000	10210	152670	47650

Fuente: Registros de producción de la empresa (2021).

Con esta información se hizo el cálculo mensual de la productividad para cada factor de forma separada y se compararon los resultados. Los cálculos están en el Anexo E y en la Tabla 77 están los resultados.

Tabla 77. Productividad monofactorial mensual

Mes	Trabajo (Metros/H- H)	Materias primas (Metros/\$)	Capital (Metros/\$)	Capacidad empresarial (Metros/\$)
Mayo 2021	6,385	2,994	0,212	0,584
Junio 2021	5,884	2,312	0,191	0,530
Julio 2021	6,762	2,974	0,212	0,596
Agosto 2021	6,668	2,934	0,208	0,584
Septiembre 2021	6,103	2,566	0,182	0,532
Octubre 2021	6,823	2,673	0,179	0,573

Fuente: Cálculos propios a partir de registros de producción de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

La productividad del factor trabajo experimentó una disminución en el mes de junio del 2021, pero a partir de ese momento comenzó a aumentar hasta que el mes de septiembre y luego se recuperó en octubre, alcanzando el valor más alto de los últimos 6 meses analizados. La productividad de las materias primas usadas en el proceso productivo ha experimentado un comportamiento variable, se observan varias disminuciones y aumentos durante los últimos 6 meses, siendo el valor de octubre de 2021 el tercero más bajo de los considerados, esto permite concluir que el uso de este factor no es el adecuado, en algunos meses se utiliza más que en otros, lo que permite inferir que no se conoce con exactitud las cantidades de materias primas a utilizar, reflejando una falla en la programación de los recursos del proceso productivo, esto tiene como consecuencia que no se mantenga una tendencia a aumentar de la productividad de las materias primas, incluso que se está despilfarrando o haciendo mal uso de esta.

La productividad del capital, tiene una tendencia a disminuir en los últimos 3 meses considerados, esto también refleja una mala utilización del recurso, es decir, que no hay una adecuada programación de la producción, ni de los recursos utilizados para esta, entre estos las máquinas, equipos y estructuras físicas. Adicionalmente, el inventario disponible no siempre es el requerido para mantener la continuidad del proceso. Todo esto apoya lo encontrado en la aplicación de la encuesta y la entrevista a los proveedores.

La utilización del factor capacidad empresarial, que incluye los software y hardware para la optimización del proceso de la organización, tiene un comportamiento más estable que el capital y las materias primas, pero, sin embargo, también tiene tres períodos de disminución de la productividad, aumentando el último mes estudiado, este no es el que tiene la productividad más alta, pero si muestra una mejoría con respecto al mes anterior. Esto permite afirmar que el uso de la capacidad empresarial no ha sido óptimo.

Adicional al cálculo de la productividad, también se hizo una comparación mes a mes por medio de la estimación del porcentaje de variación de la productividad, esto permite ver con más detalles las desviaciones positivas (aumento) y negativas (disminuciones) que se observaron. En la Tabla 78 están los resultados, y los cálculos en el Anexo F.

Tabla 78. Porcentaje de variación de la productividad monofactorial

Mes	Trabajo (%)	Materias primas (%)	Capital (%)	Capacidad empresarial (%)
Mayo 2021				
Junio 2021	-7,84%	-22,77%	-9,91%	-9,25%
Julio 2021	14,92%	28,63%	10,99%	12,45%
Agosto 2021	-1,40%	-1,37%	-1,89%	-2,01%
Septiembre 2021	-8,47%	-12,54%	-12,50%	-8,90%
Octubre 2021	11,79%	4,17%	-1,65%	7,71%
Promedio	1,80%	-0,78%	-2,99%	0,00%

Fuente: Cálculos propios a partir de registros de producción de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Con el porcentaje de variación de la productividad se puede visualizar el comportamiento que esta ha tenido en los últimos 6 meses para cada uno de los factores de producción. Comenzando por el trabajo este tiene un valor promedio de variación positivo de 1,80%, esto significa que la productividad ha ido aumentando aproximadamente esa cantidad porcentual en el período estudiado. El factor materias primas tiene un porcentaje de variación promedio negativo de 0,78%, lo que se interpreta como una disminución media durante los 6 meses correspondiente a ese valor.

El capital también ha experimentado una desviación negativa de la productividad durante el período de estudio, es decir, que ha disminuido en promedio de 2,99%. Mientras que el factor capacidad empresarial no ha experimentado variación. Se concluye que el factor

que tiene el peor desempeño es el capital, seguido de materias primas y en tercer lugar capacidad empresarial. Por su parte, trabajo muestra un buen desempeño que puede ser mejorado.

4.1.3. Productividad multifactorial.

Expresa Torres (2018), que la productividad multifactorial es cuando se toman en cuenta dos o más recursos, se conoce como productividad factor total cuando los recursos considerados son mano de obra y capital, y productividad total cuando se utilizan todos los recursos necesarios para la producción en su cálculo.

De acuerdo a los planteamientos teóricos de la productividad multifactorial, se decidió para esta investigación hacer el cálculo de la productividad total, la cual es aquella que considera todos los factores de producción al mismo tiempo. Para esto se requiere que cada recurso utilizado este en las mismas unidades para poder sumarlos, es por esto que el factor trabajo fue convertido de H-H/mes a \$/Mes, multiplicando por la tarifa horaria de los colaboradores de la empresa. En la Tabla 79 están los datos requeridos para el cálculo de la productividad multifactorial, también se consideraron los últimos 6 meses de los registros de producción.

Tabla 79. Datos para el cálculo de la productividad multifactorial mensual

Mes	Unidades producidas (Metros/mes)	Trabajo (\$/mes)	Materias primas (\$/mes)	Capital (\$/mes)	Capacidad empresarial (\$/mes)	Total (\$/mes)
Mayo 2021	25540	10000	8530	120500	43700	182730
Junio 2021	22360	9500	9670	117300	42170	178640
Julio 2021	26710	9875	8980	125800	44800	189455
Agosto 2021	25670	9625	8750	123460	43930	185765
Septiembre 2021	24350	9975	9490	133890	45750	199105
Octubre 2021	27290	10000	10210	152670	47650	220530

Fuente: Registros de producción de la empresa (2021).

Con la información anterior se estimó la productividad mensual como se muestra en la Tabla 80, los cálculos están en el Anexo E.

Tabla 80. Productividad total mensual

Mes	Productividad total (Metros/\$)
Mayo 2021	0,140
Junio 2021	0,125
Julio 2021	0,141
Agosto 2021	0,138
Septiembre 2021	0,122
Octubre 2021	0,124

Fuente: Cálculos propios a partir de registros de producción de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Los resultados indican una productividad total con tres períodos de disminución, lo que permite afirmar la existencia de un mal desempeño en cuanto a la utilización de los recursos, ni siquiera con la variación positiva del factor trabajo se logra obtener un comportamiento óptimo, lo que implica que se necesita aplicar acciones para la mejora de la productividad. También se hizo la estimación del porcentaje de variación, lo que permitió visualizar mejor su comportamiento. En la Tabla 81 están los resultados y los cálculos en el Anexo F.

Tabla 81. Porcentaje de variación de la productividad total

Mes	% de variación productividad total
Mayo 2021	
Junio 2021	-10,71%
Julio 2021	12,80%
Agosto 2021	-2,13%
Septiembre 2021	-11,59%
Octubre 2021	1,64%
Promedio	-2,00%

Fuente: Cálculos propios a partir de registros de producción de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Se muestra una variación negativa promedio en los últimos 6 meses de 2,00%, confirmándose lo que ya se dijo sobre un pobre desempeño de la productividad total de la empresa. Esto indica la necesidad de formular acciones que permitan mejorar el uso que se les da a los recursos en el proceso de fabricación de tela, las cuales serán abordadas en el plan de mejora continua de los procesos de fabricación textil.

5. PLAN DE MEJORA CONTINUA DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN TEXTIL

5.1. Objetivo de la propuesta

Formular acciones que permitan el mejoramiento continuo de los procesos de fabricación de una empresa textil e impulse su productividad.

5.2. Antecedentes de la propuesta

De acuerdo con los resultados obtenidos en los capítulos II, III y IV se afirma que el proceso de fabricación textil seleccionado presenta debilidades que deben ser eliminadas, estas son: presencia de defectos como variación de tonos y pieza chica, problemas con la entrega oportuna de los pedidos a los clientes, incumplimiento de los proveedores en cuanto al suministro de materias primas e insumos para la fabricación, fallas en la programación de la producción y los recursos así como en la divulgación de esta, deficiencias en el proceso productivo relacionadas con las inspecciones de calidad, claridad en las especificaciones técnicas y oportunidad en el diseño de estas, paralizaciones del proceso productivo por errores humanos y fallas en las máquinas y equipos, problemas de iluminación y ventilación en la instalación industrial.

Además se menciona un desempeño bajo en la utilización de los recursos, especialmente en los factores de producción materias primas, capital y capacidad empresarial, que en conjunto impactan la productividad total de la empresa, lo que confirma la existencia de problemas a corregir por medio del mejoramiento continuo de procesos, específicamente a través de la aplicación de la última etapa del modelo Hansei que consiste en establecer y estandarizar acciones, el rediseño de los procesos y el ciclo PHVA.

5.3. Desarrollo de la propuesta

La siguiente propuesta formula acciones para iniciar el mejoramiento continuo del proceso de fabricación de una empresa textil. En esta se hace una descripción sobre la filosofía organizacional de la empresa, se desarrolla el mapa de procesos, se plantean las acciones de mejora continua y se diseñan indicadores para evaluar y controlar los procesos una vez implantadas las mejoras.

5.3.1. Filosofía organizacional de la empresa.

Para iniciar el proceso de mejoramiento continuo es relevante que se defina la filosofía organizacional de la empresa textil, de esta forma se tendrá una guía sobre el conjunto de creencias y principios en los que se basan las decisiones de la organización y justifica sus acciones. Asimismo, define sus prácticas empresariales, las cuales le permiten alcanzar las metas y fortalecer las relaciones con los clientes y proveedores.

Misión

Empresa de producción textil orientada a satisfacer las necesidades de sus clientes por medio de la consideración de altos estándares de calidad, flexibilidad y capacidad para la innovación. Para esto contamos con colaboradores comprometidos, especializados e identificados con la organización, con alta orientación al logro. Nuestras actividades operativas se enfocan en la integración con los proveedores para garantizar y mejorar la calidad de los materiales e insumos así ofrecer productos ajustados a las especificaciones técnicas. Se promueve el trabajo seguro, así como la responsabilidad social, compromiso con el ambiente y uso óptimo de los recursos. Trabajamos para el logro del retorno de la inversión, el crecimiento económico y la satisfacción de los accionistas.

Visión

Ser la empresa de producción textil reconocida nacional e internacionalmente, comprometida con la innovación y desarrollo que permita ofertar productos de alta calidad a través de diferentes canales de comercialización, logrando operaciones eficientes y productivas que permitan una alta rentabilidad y crecimiento en el mercado textil.

Valores

- Orientación al cliente.
- Honestidad.
- Responsabilidad social.
- Trabajo en equipo.

- Compromiso.
- Integridad.
- Respeto por las personas y el ambiente.
- Innovación.
- Flexibilidad.
- Calidad y mejoramiento continuo.
- Disciplina.
- Puntualidad.
- Aprendizaje.

Política de calidad

Interpretar los requerimientos y necesidades de los clientes, convirtiéndolas en especificaciones técnicas y parámetros claros para el proceso de fabricación que permita la obtención de productos textiles que satisfagan las necesidades de estos. Contando con el apoyo de colaboradores altamente calificados, disponibilidad de materias primas e insumos con las características necesarias, procesos eficientes y tecnología apropiada que permita a la empresa adaptarse al mercado cambiante con rapidez, respetando siempre las leyes, normas y reglamentos de seguridad y medio ambiente, así como siendo responsables socialmente.

Organización

La empresa textil tiene una estructura organizacional tal como se muestra a continuación en la Figura 68.

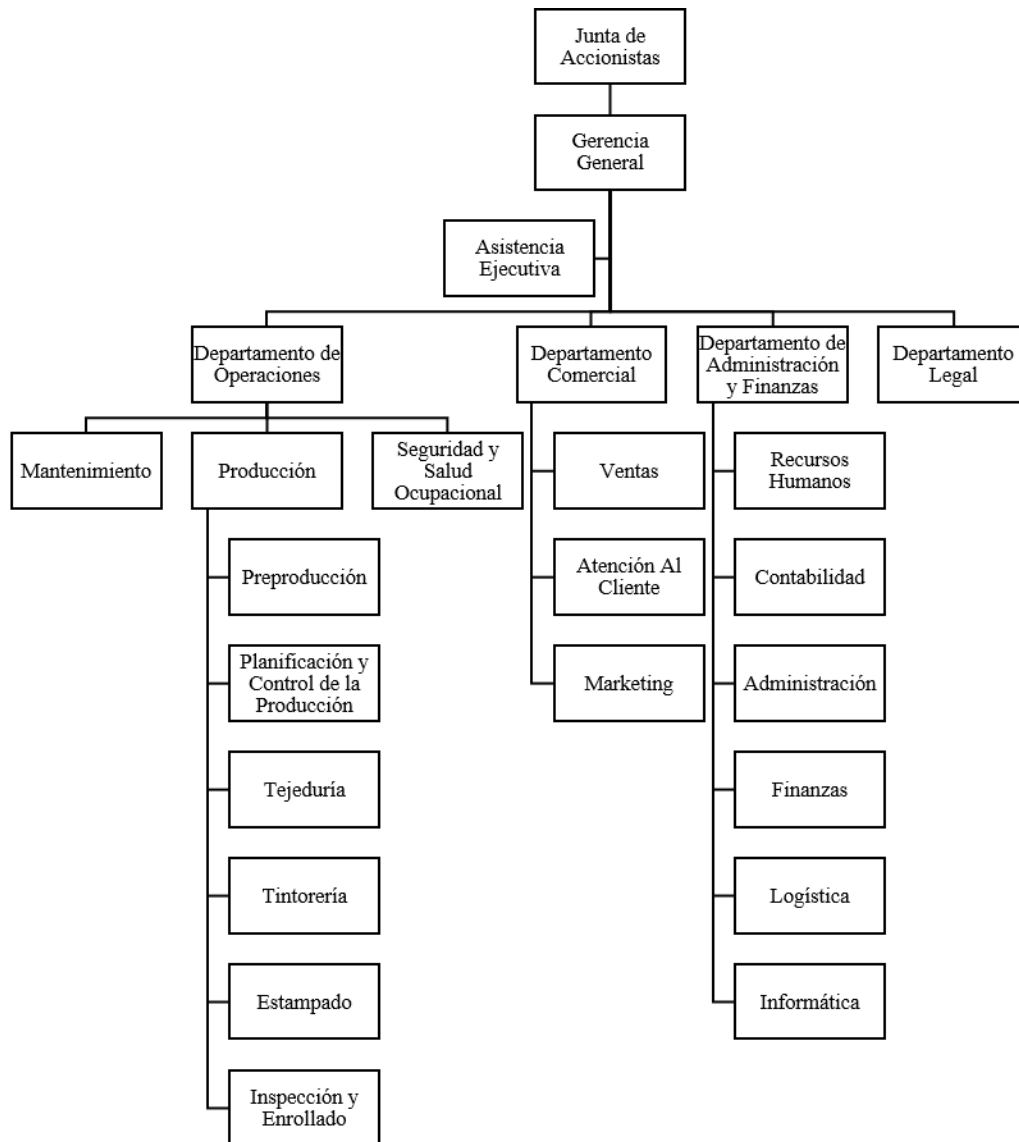


Figura 68. Organigrama de la empresa textil en estudio

Fuente: Departamento de Administración y Finanzas de la empresa textil (2021).

5.3.2. Mapa de proceso de la empresa.

Seguidamente se muestra el mapa de procesos de la empresa textil, en la Figura 69. Se hizo una clasificación en procesos claves, estratégicos y de apoyo, quedando como se muestra a continuación.

Procesos clave

Corresponde a los que permiten transformar la materia prima en producto terminado generando o creando valor, estos son: preproducción, planificación y control de la producción, tejeduría, tintorería, estampado e inspección y enrollado.

Procesos estratégicos

Son los que están vinculados con las responsabilidades de la alta dirección, dentro de estos se incluyen: marketing, ventas, gestión de calidad, planificación estratégica.

Procesos de apoyo

Son los que ofrecen soporte a los procesos claves, se consideran: mantenimiento, seguridad y salud ocupacional, administración, contabilidad, recursos humanos, finanzas, logística, informática, atención al cliente, legal.

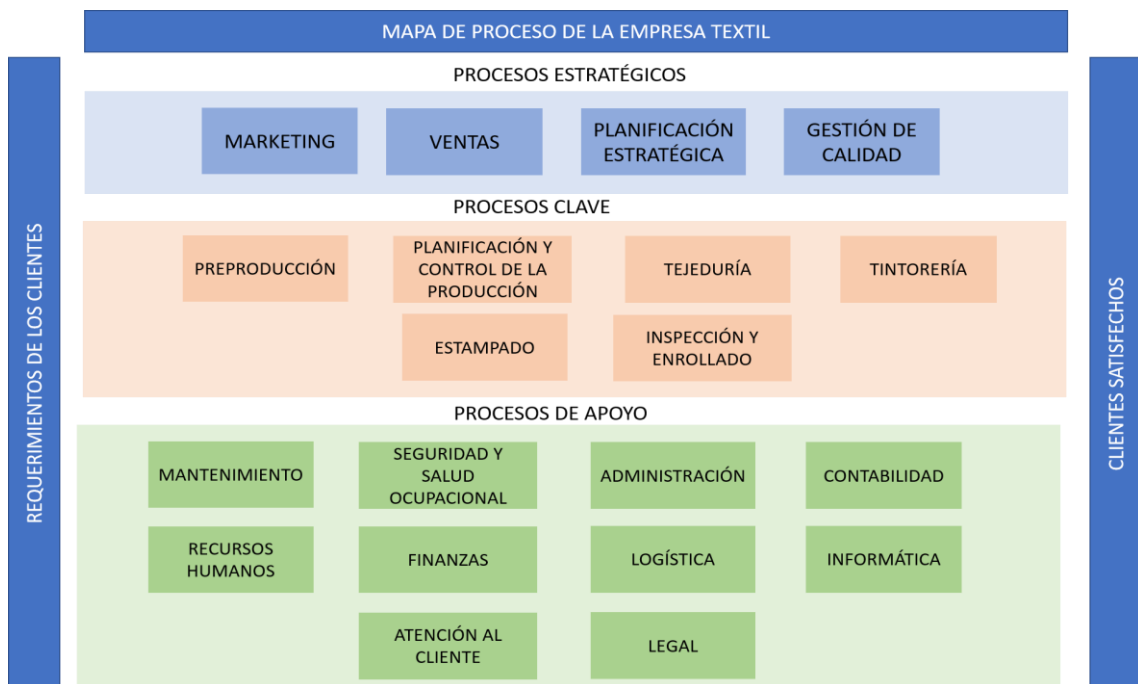


Figura 69. Mapa del proceso de la empresa textil

Fuente: Revisión documental de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

5.3.3. Mejoramiento continuo del proceso de fabricación textil.

El plan de mejoramiento continuo propuesto se basó en el ciclo PHVA o ciclo de Deming, el cual implica la consideración de cuatro aspectos estos son planificar, hacer, verificar y actuar. Se indica que en esta propuesta se incluye la última etapa del modelo Hansei la cual consiste en establecer y estandarizar acciones, así como el rediseño de los procesos, los cuales forman parte de la etapa hacer del PHVA, ya que es en esta en donde se formulan las acciones de mejora del proceso de fabricación textil.

Etapa Planificar

En esta etapa se identifican los problemas o necesidades de mejora del proceso de fabricación textil, definiendo el objetivo, los recursos y responsabilidades. Se pudo identificar que los dos defectos más relevantes son variación de tono y pieza chica, además que las causas más relevantes en la aparición de estos defectos son: fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores; paralizaciones del proceso por fallas en las máquinas y equipos; inspecciones de calidad solo al final del proceso; no se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad; problemas de iluminación y ventilación en área de producción; no se aplica adecuadamente el plan de mantenimiento preventivo; demora en los tiempos de entrega por parte de los proveedores; método de trabajo inadecuado; poca claridad en las especificaciones técnicas; poca claridad en las comunicaciones; y programación de los recursos no es oportuna.

De acuerdo con esta lista de defectos y causas priorizadas se plantearon las mejoras del plan propuesto, bajo el supuesto que al solventarse estas causas se eliminaran los dos defectos principales, que representa el 78,2% de todos los problemas según el gráfico de Pareto en la Figura 38. Seguidamente se muestra en la Tabla 82 los detalles relacionados con la necesidad de mejora de las fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores.

Tabla 82. Necesidad de mejora 1: Fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores

Necesidad	Fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores
Definición	El proceso de fabricación textil presenta retrasos o fallas debido a errores o equivocaciones cometidas por los colaboradores durante la fabricación
Propuesta de mejora	Plan de capacitación para los colaboradores de la empresa
Objetivo de la propuesta	Desarrollar las capacidades, habilidades, destrezas, competencias y valores de los colaboradores con la finalidad de mejorar su eficiencia personal, grupal y organizacional, de forma que se potencie el desarrollo profesional de estos, repercutiendo en la mejora de sus actividades laborales.
Responsable	Coordinador de Recursos Humanos
Equipo de trabajo	Jefes de cada departamento Coordinadores de áreas
Recursos	Registros de experiencia, conocimientos, habilidades, destrezas y competencias de los colaboradores de la empresa textil Registros de capacitaciones llevadas a cabo por la empresa textil Registros de fallas por errores humanos del proceso de fabricación textil para detectar necesidades de capacitación Paquetes computarizados (Excel, Word) Recursos computacionales Salón de reuniones

Tabla 82. (Continuación)

Disponibilidad de recursos	de	La empresa utilizará recursos materiales y económicos propios
Cronograma de ejecución	de	La frecuencia de las actividades de capacitación dependerá de lo que trate cada curso, taller o actualización. La frecuencia mínima será trimestral y la máxima anual

Fuente: Revisión documental de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

En la Tabla 83 se muestra el plan propuesto para abordar las paralizaciones del proceso por fallas en las máquinas y equipos; y no se aplica adecuadamente el plan de mantenimiento preventivo. Se conoce que la empresa textil estudiada posee un plan con actividades de mantenimiento, pero no está actualizado y su desarrollo es deficiente, es por esto que los colaboradores no lo aplican adecuadamente lo que conlleva a que los equipos comiencen a fallar y paralizar el proceso.

Tabla 83. Necesidad de mejora 2: Fallas en las máquinas y equipos - No se aplica adecuadamente el plan de mantenimiento preventivo

Necesidad	Fallas en las máquinas y equipos - No se aplica adecuadamente el plan de mantenimiento preventivo
Definición	El proceso de fabricación textil sufre paralizaciones debido a fallas de las máquinas y equipos utilizados en el proceso de fabricación, esto debido a que el plan de mantenimiento disponible en la empresa esta desactualizado y no contempla todas las secciones y acciones que deben ejecutarse para lograr condiciones operacionales óptimas
Propuesta de mejora	Plan de mantenimiento preventivo para las máquinas y equipos de un proceso de fabricación textil
Objetivo de la propuesta	Asegurar la disponibilidad y confiabilidad de las máquinas y equipos del proceso de producción textil estudiado
Responsable	Coordinador de Mantenimiento
Equipo de trabajo	Jefe de Operaciones Coordinador de Producción Coordinados de Seguridad y Salud Ocupacional
Recursos	Registros de mantenimiento de máquinas y equipos Ficha técnica de máquinas y equipos Registros de fallas de máquinas y equipos Paquetes computarizados (Excel, Word) Recursos computacionales
Disponibilidad de recursos	La empresa utilizará recursos materiales y económicos propios
Cronograma de ejecución	La frecuencia de las actividades de mantenimiento se fijará según la necesidad de máquina y equipo, así como del tipo de mantenimiento aplicado. La frecuencia mínima será diaria y la máxima anual

Fuente: Revisión documental de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

También se propuso un plan de mejora para hacer frente de manera conjunta a las necesidades: inspecciones de calidad solo al final del proceso; y no se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad, ya que ambas tienen el mismo origen, el cual es deficiencias en la programación y aplicación de las inspecciones de calidad. En la Tabla 84 se muestra la acción a seguir para eliminar estas dos causas.

Tabla 84. Necesidad de mejora 3: Inspecciones de calidad solo al final del proceso - No se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad

Necesidad	Inspecciones de calidad solo al final del proceso - No se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad
Definición	Las inspecciones de calidad son las que permiten verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas en los productos fabricados, así mismo se debe mantener un registro actualizado de los hallazgos de la inspección ya que esto sirve para tomar acciones correctivas y preventivas, eliminando las desviaciones del proceso
Propuesta de mejora	Rediseño del proceso de fabricación de textiles para establecer inspecciones de calidad a lo largo de este, desarrollando adicionalmente un plan de inspección en donde se indique el procedimiento y acciones a seguir para que estas se cumplan
Objetivo de la propuesta	Asegurar el cumplimiento de las especificaciones técnicas en los productos textiles fabricados
Responsable	Encargado de etapa de Inspección
Equipo de trabajo	Coordinador de Producción Encargado de etapa de Planificación y Control de la Producción Encargado de etapa de Preproducción
Recursos	Registros de producción Registros de no conformidades Registro de medidas preventivas y correctivas Paquetes computarizados (Excel, Word) Recursos computacionales
Disponibilidad de recursos	La empresa utilizará recursos materiales y económicos propios
Cronograma de ejecución	La frecuencia de ejecución de las actividades de inspecciones de calidad será diaria, ya que corresponde a una de las etapas del proceso. La cantidad de inspecciones de calidad se establecen en el plan de inspecciones

Fuente: Revisión documental de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Continuando con la planificación de las actividades de mejora se toma en cuenta los problemas de iluminación y ventilación en área de producción. Para esta necesidad se plantea lo mostrado en la Tabla 85.

Tabla 85. Necesidad de mejora 4: Problemas de iluminación y ventilación en área de producción

Necesidad	Problemas de iluminación y ventilación en área de producción
Definición	La iluminación inadecuada de las áreas de producción puede afectar el desempeño de los colaboradores ya que esto les impide verificar si las fórmulas de color que se emplean en la etapa de tintorería realmente se ajustan a las especificaciones técnicas y así obtener los tonos que realmente el cliente solicitó y aprobó. Asimismo, la ventilación de las instalaciones es fundamental para mantener un ambiente de trabajo adecuado y agradable ya que de esa forma se mantiene el aire del área de producción limpio y libre de partículas, olores y elementos que puedan causar problemas en la salud de los colaboradores
Propuesta de mejora	Establecimiento y estandarización de condiciones de iluminación y ventilación del área de producción
Objetivo de la propuesta	Adecuar las condiciones de iluminación y ventilación a parámetros óptimos para asegurar el confort y seguridad de los colaboradores, así como la correcta ejecución de las actividades operacionales
Responsable	Coordinador de Mantenimiento
Equipo de trabajo	Jefes de Operaciones Coordinador de Producción Coordinador de Seguridad y Salud Ocupacional
Recursos	Registro de mantenimiento de instalaciones Paquetes computarizados (Excel, Word) Recursos computacionales
Disponibilidad de recursos	La empresa utilizará recursos materiales y económicos propios
Cronograma de ejecución	Una vez mejoradas las condiciones de iluminación y ventilación del área de producción estas deben ser verificadas semestralmente

Fuente: Revisión documental de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Siguiendo con la necesidad de mejora demora en los tiempos de entrega por parte de los proveedores, para esta se propuso realizar un proceso de selección y clasificación de los proveedores que garantice que estos realmente sean confiables, de manera que entreguen oportunamente los materiales e insumos con las especificaciones técnicas solicitadas. En la Tabla 86 se muestra la planificación de esta propuesta de mejora.

Tabla 86. Necesidad de mejora 5: Demora en los tiempos de entrega por parte de los proveedores

Necesidad	Demora en los tiempos de entrega por parte de los proveedores
Definición	El retraso por parte de los proveedores en la entrega de los materiales e insumos para la fabricación de productos textiles tiene impactos negativos en el cumplimiento de los plazos de entrega a los clientes, afectando la imagen de la empresa e incluso la calidad de los productos finales ya que se observan cambios frecuentes en las marcas de materias primas que son suministradas por los proveedores, las cuales podrían variar su calidad

Tabla 86. (Continuación)

Propuesta de mejora	de	Establecimiento y estandarización de un proceso de selección y calificación de proveedores
Objetivo de la propuesta	de la	Asegurar el cumplimiento de las especificaciones técnicas en los productos textiles fabricados
Responsable		Coordinador de Logística
Equipo de trabajo		Coordinador de Producción Coordinador de Administración
Recursos		Registros de proveedores Órdenes de compra Paquetes computarizados (Excel, Word) Recursos computacionales
Disponibilidad de recursos	de	La empresa utilizará recursos materiales y económicos propios
Cronograma de ejecución	de	Una vez implantado el proceso de selección y clasificación de proveedores la frecuencia de ejecución será cada vez que se requiera incorporar un nuevo proveedor a la empresa

Fuente: Revisión documental de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Finalmente se muestra en la Tabla 87, la propuesta de mejora que se planificó para atender a las necesidades de mejora: método de trabajo inadecuado; poca claridad en las especificaciones técnicas; poca claridad en las comunicaciones; y programación de los recursos no es oportuna. Estas se consideran en una sola propuesta ya que todas están relacionadas con prácticas de trabajo que no son las adecuadas para el cumplimiento de las metas de la organización y el proceso de producción textil estudiado.

Tabla 87. Necesidad de mejora 6: Método de trabajo inadecuado - Poca claridad en las especificaciones técnicas - Poca claridad en las comunicaciones - Programación de los recursos no es oportuna

Necesidad	Método de trabajo inadecuado - Poca claridad en las especificaciones técnicas - Poca claridad en las comunicaciones - Programación de los recursos no es oportuna
Definición	Los métodos de trabajo inadecuados producen ineficiencias en cualquier proceso tales como retrabajo, pérdidas de tiempo, errores, pérdida de materiales, entre otras cosas. También afecta las posibilidades de establecer comunicaciones claras en la organización y un entendimiento de las especificaciones técnicas desarrolladas para cada producto textil ofrecido. Además, promueve la realización de programas de recursos oportunos y adecuados
Propuesta de mejora	Rediseño de los procesos de programación de recursos. Rediseño de ficha de especificaciones técnicas de los productos. Establecimiento y estandarización de las comunicaciones de la organización

Tabla 87. (Continuación)

Objetivo de la propuesta	Garantizar la correcta y oportuna comunicación de la información relevante para la producción de textiles y así cumplir con las especificaciones técnicas, logrando la satisfacción del cliente
Responsable	Encargado de etapa de Preproducción
Equipo de trabajo	Coordinador de Producción Coordinador de Ventas Encargado de etapa de Planificación y Control de la Producción Encargado de etapa de Inspección Coordinador de Logística Coordinador de Informática
Recursos	Registros de producción Registros de inventario Manual de procedimiento de la organización con responsabilidades, funciones y estructura organizativa de la empresa para identificar los canales de comunicación e información que debe transmitirse Formatos de especificaciones técnicas usados actualmente Sistema de información de la organización Paquetes computarizados (Excel, Word) Recursos computacionales
Disponibilidad de recursos	La empresa utilizará recursos materiales y económicos propios
Cronograma de ejecución	Una vez implantada la acción de mejora se debe revisar los procesos y elementos mejorados una vez al año

Fuente: Revisión documental de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Etapa Hacer

En la etapa hacer del ciclo PHVA se desarrolla cada una de las propuestas definidas en la etapa de planificar, es decir, se muestra el plan de capacitación para los colaboradores de la empresa; plan de mantenimiento preventivo para las máquinas y equipos de un proceso de fabricación textil; rediseño del proceso de fabricación de textiles para establecer inspecciones de calidad a lo largo de este, desarrollando adicionalmente un plan de inspección en donde se indique el procedimiento, formatos y acciones a seguir para que estas se cumplan; establecimiento y estandarización de condiciones de iluminación y ventilación del área de producción; establecimiento y estandarización de un proceso de selección y calificación de proveedores; y rediseño de los procesos de programación de recursos, rediseño de ficha de especificaciones técnicas de los productos, establecimiento y estandarización de las comunicaciones de la organización.

Para las propuestas de mejora 1, 2, 3 y 6 se aplicó el rediseño de proceso, es decir, se modificaron aspectos que ya existían y aplicaban tomándose las cosas que estaban bien y se modificaron las que no. Mientras que para las necesidades de mejora 4 y 5 se hizo uso

de la última etapa del modelo Hansei, ya que se establecieron y estandarizaron procesos que no se llevaban a cabo en la empresa.

Plan de capacitación para los colaboradores de la empresa

1. Actividad de la empresa

El plan está orientado a las actividades de una empresa textil.

2. Justificación

Considerando que los colaboradores son el recurso más importante para la organización es necesario que este realice sus actividades laborales con una alta efectividad, es decir, sea eficiente y eficaz, ya que su desempeño afecta directamente la calidad de los productos y los procesos. La mejor forma de evitar la ocurrencia de fallas por errores humanos es manteniendo sus conocimientos, destrezas, habilidades y competencias actualizadas y acorde con las actividades que realizan, es por esto que se plantea un plan de capacitación para todos los colaboradores de la empresa textil.

3. Alcance

El presente plan de capacitación aplica a todos los colaboradores de la empresa textil.

4. Objetivos del plan de capacitación

- Promover la ejecución eficiente de las funciones y responsabilidades de los colaboradores.
- Colaborar con el desarrollo personal de los colaboradores de la empresa.
- Promover cambios en las actitudes de los colaboradores para contribuir a un clima laboral satisfactorio y mejorar la motivación de estos.
- Dar orientación sobre las metas y objetivos de la empresa, normas, funcionamiento y estructura.
- Desarrollar habilidades y conocimientos específicos para cada puesto de trabajo.
- Mantener actualizados los conocimientos de los colaboradores.

5. Metas

Capacitar al 100% de los colaboradores de la organización, incluyendo gerente general, jefes, coordinadores, encargados de área y personal en general.

6. Estrategias

Se emplearán como estrategias de capacitación talleres prácticos, cursos cortos teóricos, simulacros, exposiciones, entre otras.

7. Tipos de capacitaciones

Inductiva: será aplicada a los nuevos colaboradores de la organización para orientarlos sobre las reglas, filosofía organizacional, procesos y productos de la empresa textil.

Preventiva: se realiza con el fin de hacer frente a los cambios que pudiera experimentar el desempeño de los colaboradores con el transcurrir del tiempo, es decir, para evitar el deterioro de las destrezas y conocimientos sobre las actividades laborales de los colaboradores antes de que ocurra. Con esta se busca enfrentar exitosamente las adopciones de nuevos métodos de trabajo y tecnologías que se introduzcan en el proceso.

Correctiva: busca solucionar problemas presentes en el desempeño de los colaboradores.

Desarrollo de carrera: se enfoca en dar a los colaboradores conocimientos, destrezas, capacidades y competencias necesarias para ocupar nuevas o diferentes posiciones en la organización que exijan mayores responsabilidades.

8. Acciones

Las acciones del plan de capacitación corresponden a los temas que se desarrollarán de manera que se mejoren los conocimientos, capacidades, habilidades, destrezas y competencias de los colaboradores. Se consideran los mostrados en la Tabla 88.

Tabla 88. Temas de capacitación por nivel jerárquico de la empresa textil

Dirigido a	Temas
Gerente general y jefes de departamentos	Planeación estratégica Cultura organizacional Gestión del cambio Relaciones públicas Relaciones humanas Mejoramiento continuo Clima laboral Administración por valores

Tabla 88. (Continuación)

Dirigido a	Temas
Coordinadores de área y encargados de etapas del proceso	Planeación y programación Relaciones humanas Mejoramiento continuo Herramientas de control estadístico de procesos Calidad total Seguridad y salud ocupacional Sistema de gestión ambiental de la empresa
Colaboradores del último nivel jerárquico de la estructura organizativa	Programación de actividades y recursos Gestión del tiempo Procesos de fabricación textil Seguridad y salud ocupacional Mejoramiento continuo Sistema de gestión de calidad de la empresa Sistema de gestión ambiental de la empresa

Fuente: Detección de necesidades de capacitación (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

9. Recursos

Humanos: está formado por los participantes de cada actividad de capacitación y los facilitadores que pueden ser personal interno de la organización con experiencia en el tema o expertos externos a la organización.

Materiales: la infraestructura utilizada será el salón de reuniones de la empresa textil, la cual posee condiciones adecuadas para desarrollar las capacitaciones en un ambiente agradable y adecuado. El mobiliario, equipos multimedia, pizarras, marcadores, así como el material de apoyo, evaluaciones y certificados para las capacitaciones también será suministrado por la misma empresa, utilizando el presupuesto destinado para tal fin.

10. Financiamiento

El monto necesario para implantar el plan de capacitación será financiado por los ingresos propios de la empresa, considerado en las partidas correspondientes del presupuesto de la organización.

11. Presupuesto

En la Tabla 89 se muestra el presupuesto para la puesta en marcha del plan de capacitación.

Tabla 89. Presupuesto del plan de capacitación

Descripción	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Honorarios de facilitadores externos	5	275	1375
Material de apoyo	420	10	4200
Certificados	420	5	2100
Material de evaluación	375	8	3000
Refrigerios	430	10	4300
Equipos multimedia	1	740	740
Total			15715

Fuente: Consulta de precios de recursos para capacitación (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Se estima que se requerirán \$15.715 para la puesta en marcha del plan de capacitación anual, las cantidades fueron estimadas según la frecuencia de ejecución establecida en el cronograma y las cantidades de participantes.

12. Cronograma

Seguidamente se muestra en la Tabla 90 el cronograma de ejecución de las capacitaciones. Este se realizó para un periodo mensual, el cual comprende un año de ejecución.

Tabla 90. Cronograma de ejecución del plan de capacitación

Actividad	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Planeación estratégica	■											
Cultura organizacional		■										
Gestión del cambio			■									
Relaciones públicas				■								
Relaciones humanas					■							
Mejoramiento continuo						■						■
Clima laboral							■					
Administración por valores								■				
Planeación y programación						■						■
Herramientas de control estadístico de procesos						■						■
Calidad total						■						■
Seguridad y salud ocupacional			■			■			■			■
Sistema de gestión ambiental de la empresa			■			■			■			■
Programación de actividades y recursos						■						■
Gestión del tiempo						■						■
Procesos de fabricación textil						■						■
Sistema de gestión de calidad de la empresa			■			■			■			■

Fuente: Estimación propia de frecuencia de capacitaciones (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Plan de mantenimiento preventivo para las máquinas y equipos de un proceso de fabricación textil

Como segunda propuesta de mejora está el plan de mantenimiento preventivo de las máquinas y equipos del proceso de fabricación textil, el cual se desarrolla como sigue:

1. Objetivo del plan de mantenimiento

Asegurar la disponibilidad y confiabilidad de las máquinas y equipos del proceso de producción textil estudiado

2. Alcance

El presente plan de mantenimiento preventivo aplica a todas las máquinas y equipos del proceso de fabricación textil.

3. Responsable

Coordinador de Mantenimiento.

4. Activos de producción

En la Tabla 91 se muestran las máquinas y equipos del proceso de producción textil, las cantidades que tiene la empresa de cada uno, una imagen de referencia y el tiempo que tienen trabajando. Es importante destacar que los telares y la máquina Jacquard se adquirieron de segunda mano cuando la empresa textil estudiada comenzó sus actividades, el resto de las máquinas y equipos se compraron nuevos.

Tabla 91. Activos de producción



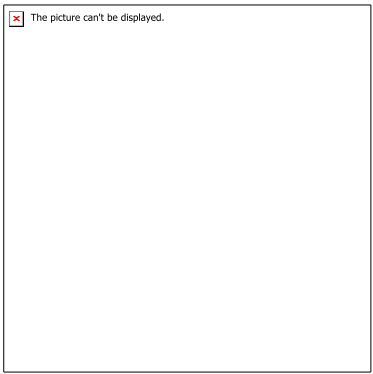
Nombre	Cantidad Tejeduría	Antigüedad (años)	Imagen de referencia
Telares	3	10	
Máquina Jacquard	3	8	
Carro Genkinger (carro transportador)	8	7	

Tabla 91. (Continuación)



Nombre	Cantidad Tejeduría	Antigüedad (años)	Imagen de referencia
Carro porta pieza	6	7	
Porta plegador Ferber	5	7	

Tabla 91. (Continuación)



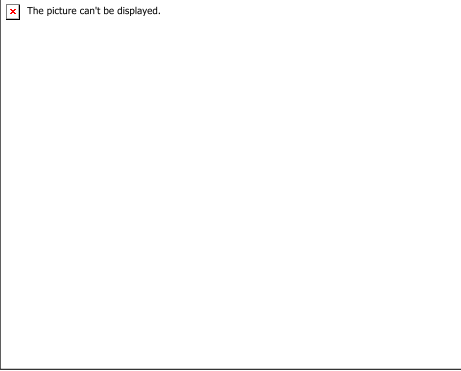
Nombre	Cantidad Tintorería	Antigüedad (años)	Imagen de referencia
Máquina Foulard	3	7	
Estampado			
Máquina de estampado de pantalla plana	4	7	

Tabla 91. (Continuación)

Nombre	Cantidad	Antigüedad (años)	Imagen de referencia
Inspección y enrollado			
Máquina de inspección de tejidos con enrollador	4	7	

Fuente: Manuales de fabricantes de equipos (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

5. Programa de mantenimiento

Para el programa de mantenimiento se definieron tres niveles, el Nivel 1 no requiere de mano de obra especializada, consiste en verificaciones e inspecciones de las máquinas y equipos, así como limpieza exterior y verificación de parámetros de funcionamiento, este será aplicado por el mismo operario, la frecuencia diaria. Nivel 2, requiere de mano de obra especializada, esta corresponde a personal de mantenimiento de la empresa el cual fue capacitado por el fabricante o distribuidor autorizado del equipo, las actividades corresponden a verificaciones de condiciones de operación de las partes componentes de cada máquina y equipo y que requiere del uso de herramientas y aplicación de procedimientos especializados y de mayor complejidad, su frecuencia de ejecución es trimestral.

Mientras que el Nivel 3 de mantenimiento definido, también requiere de mano de obra especializada con certificación, está representada por técnicos especialistas del fabricante o distribuidor autorizado del equipo, los cuales realizarán verificaciones o actividades de ajuste y calibración y cualquier otra tarea de mantenimiento preventivo que requiera de un trabajo certificado, con una frecuencia anual. En las Tablas 92 al 99 se muestra el programa de mantenimiento preventivo para cada equipo, con el sistema y/o subsistema, las actividades, frecuencia de ejecución por nivel y recursos necesarios.

Tabla 92. Programa de mantenimiento preventivo de telares

Sistema	Subsistema	Actividad	Nivel	Frecuencia	Recursos materiales	Recursos humanos
Eléctrico	Aspiración	Limpiar motor	3	Anual	Herramientas Pieza de recambio Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Técnico del fabricante o del distribuidor autorizado
		Inspección de boquillas de aspiración y soplado	1	Diario	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Operario del equipo
	Seguridad	Inspección de toma tierra	2	Trimestral	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
		Inspección de fotocélula	3	Anual	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Técnico del fabricante o del distribuidor autorizado
	Refrigeración	Limpiar disparadores de calor	3	Anual	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Técnico del fabricante o del distribuidor autorizado
		Limpiar ventiladores	3	Anual	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Técnico del fabricante o del distribuidor autorizado

Tabla 92. (Continuación)

Sistema	Subsistema	Actividad	Nivel	Frecuencia	Recursos materiales	Recursos humanos
Motor principal	Lubricación	Sustitución de filtro	3	Anual	Herramientas Pieza de recambio Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Técnico del fabricante o del distribuidor autorizado
		Análisis de aceite del cárter	3	Anual	Herramientas Aceites y grasas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Técnico del fabricante o del distribuidor autorizado
	Frenado	Limpiar freno estacionario	3	Anual	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Técnico del fabricante o del distribuidor autorizado
Tejeduría	Batán	Limpiar eje	2	Trimestral	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
		Inspección de ganchos guías	3	Anual	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Técnico del fabricante o del distribuidor autorizado
		Limpiar templazos	2	Trimestral	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa

Tabla 92. (Continuación)

Sistema	Subsistema	Actividad	Nivel	Frecuencia	Recursos materiales	Recursos humanos
Tejeduría	Transferencia de trama	Inspección de cintas	2	Trimestral	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
		Inspección de pinzas	2	Trimestral	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
		Inspección de ruedas de cintas	2	Trimestral	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
		Inspección de teflonadores	1	Diario	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Operario del equipo
		Inspección de patín abre pinzas	2	Trimestral	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
		Limpiar cinta	3	Anual	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Técnico del fabricante o del distribuidor autorizado
		Corte	Lubricar pivote	1	Diario	Herramientas Aceites y grasas Archivo de documentos de mantenimiento

Computador para registro de actividades realizadas

Tabla 92. (Continuación)

Sistema	Subsistema	Actividad	Nivel	Frecuencia	Recursos materiales	Recursos humanos
Tejeduría	Corte	Inspección de par de corte	1	Diario	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Operario del equipo
		Lubricar cortador de trama	2	Trimestral	Herramientas Aceites y grasas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
		Limpiar cortador de orillos mecánico	1	Diario	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Operario del equipo
		Limpiar orillos térmicos	1	Diario	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Operario del equipo
	Presentadora	Limpiar flechas	2	Trimestral	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
	Alimentación	Urdimbre	Lubricar piñón	2	Trimestral	Herramientas Aceites y grasas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas
Lubricar cojinetes			2	Trimestral	Herramientas Aceites y grasas	Personal de mantenimiento de la empresa

Archivo de documentos de mantenimiento
Computador para registro de actividades realizadas

Tabla 92. (Continuación)

Sistema	Subsistema	Actividad	Nivel	Frecuencia	Recursos materiales	Recursos humanos
Alimentación	Urdimbre	Lubricar Porta hilos	2	Trimestral	Herramientas Aceites y grasas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
		Lubricar rodillos porta hilos	2	Trimestral	Herramientas Aceites y grasas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
	Trama	Limpiar alimentadores	3	Anual	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Técnico del fabricante o del distribuidor autorizado
		Limpiar frenos de trama	1	Diario	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Operario del equipo
	Tela	Limpiar tiratela piñón dentado	2	Trimestral	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
		Limpiar tejido dentado enrolla	2	Trimestral	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
	Lubricar cojinete casquillo del	3	Anual	Herramientas Aceites y grasas Archivo de documentos de mantenimiento	Técnico del fabricante o del distribuidor autorizado	

Fuente: Manuales de fabricantes de equipos (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Tabla 93. Programa de mantenimiento preventivo máquina Jacquard

Sistema	Actividad	Nivel	Frecuencia	Recursos materiales	Recursos humanos
Jacquard	Lubricar cardan superior e inferior	3	Anual	Herramientas Aceites y grasas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Técnico del fabricante o del distribuidor autorizado
	Lubricar cojinetes	2	Trimestral	Herramientas Aceites y grasas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
	Lubricar levas	2	Trimestral	Herramientas Aceites y grasas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
	Limpiar placas	2	Trimestral	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
	Sustituir filtro de aspiración	3	Anual	Herramientas Pieza de recambio Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Técnico del fabricante o del distribuidor autorizado
	Sustituir filtro de bomba	3	Anual	Herramientas Pieza de recambio Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Técnico del fabricante o del distribuidor autorizado

Sustituir aceite de caja	3	Anual	Herramientas Pieza de recambio Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Técnico del fabricante o del distribuidor autorizado
--------------------------	---	-------	---	--

Tabla 93. (Continuación)

Sistema	Actividad	Nivel	Frecuencia	Recursos materiales	Recursos humanos
	Lubricar rodamientos	2	Trimestral	Herramientas Aceites y grasas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
	Lubricar cuchillas	3	Anual	Herramientas Aceites y grasas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Técnico del fabricante o del distribuidor autorizado
	Sustituir aceite de céntricas	3	Anual	Herramientas Pieza de recambio Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Técnico del fabricante o del distribuidor autorizado
Movimiento	Limpiar montura	1	Diario	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Operario del equipo

Fuente: Manuales de fabricantes de equipos (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Tabla 94. Programa de mantenimiento preventivo carro Genkinger

Sistema	Actividad	Nivel	Frecuencia	Recursos materiales	Recursos humanos
Urdimbre	Lubricar piñón	2	Trimestral	Herramientas Aceites y grasas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
	Lubricar cojinetes	2	Trimestral	Herramientas Aceites y grasas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
	Lubricar porta carretes	2	Trimestral	Herramientas Aceites y grasas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
	Lubricar rodillos porta carretes	2	Trimestral	Herramientas Aceites y grasas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
Levantamiento	Limpiar piñón dentado	2	Trimestral	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
	Lubricar casquillo del cojinete	3	Anual	Herramientas Aceites y grasas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Técnico del fabricante o del distribuidor autorizado
Eléctrico	Limpiar motor	3	Anual	Herramientas Pieza de recambio Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Técnico del fabricante o del distribuidor autorizado
	Inspección de toma tierra	2	Trimestral	Herramientas	Personal de mantenimiento de la empresa

Archivo de documentos de mantenimiento
Computador para registro de actividades
realizadas

Fuente: Manuales de fabricantes de equipos (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Tabla 95. Programa de mantenimiento preventivo carro porta pieza

Sistema	Actividad	Nivel	Frecuencia	Recursos materiales	Recursos humanos
Movimiento	Limpiar ruedas	2	Trimestral	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
Estructura	Limpiar estructura metálica	2	Trimestral	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa

Fuente: Manuales de fabricantes de equipos (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Tabla 96. Programa de mantenimiento preventivo porta plegador Ferber

Sistema	Actividad	Nivel	Frecuencia	Recursos materiales	Recursos humanos
Accionamiento de traslación	Limpiar ruedas	2	Trimestral	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
Elevación	Lubricación de sistema hidráulico	2	Trimestral	Herramientas Aceites y grasas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
	Lubricación de rodillos de cubetas	2	Trimestral	Herramientas Aceites y grasas	Personal de mantenimiento de la empresa

Archivo de documentos de
mantenimiento
Computador para registro de
actividades realizadas

Fuente: Manuales de fabricantes de equipos (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Tabla 97. Programa de mantenimiento preventivo máquina Foulard

Sistema	Actividad	Nivel	Frecuencia	Recursos materiales	Recursos humanos
Enrollamiento y de recogida del textil	Lubricación de sistema de enrollamiento y recogida textil	2	Trimestral	Herramientas Aceites y grasas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
Guías de conducción	Lubricación de guías	2	Trimestral	Herramientas Aceites y grasas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
Cubeta o canoa pastera	Limpieza de cubeta o canoa pastera	2	Trimestral	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
Cilindros exprimidores	Lubricación de sistema de exprimidores	2	Trimestral	Herramientas Aceites y grasas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa

Fuente: Manuales de fabricantes de equipos (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Tabla 98. Programa de mantenimiento preventivo máquina de estampado de pantalla plana

Sistema	Subsistema	Actividad	Nivel	Frecuencia	Recursos materiales	Recursos humanos
Eléctrico	Seguridad	Inspección de toma tierra	2	Trimestral	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
		Inspección de fotocélula	3	Anual	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Técnico del fabricante o del distribuidor autorizado
Motor principal	Lubricación	Sustitución de filtro	3	Anual	Herramientas Pieza de recambio Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Técnico del fabricante o del distribuidor autorizado
		Análisis de aceite del cárter	3	Anual	Herramientas Aceites y grasas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Técnico del fabricante o del distribuidor autorizado
	Frenado	Limpiar freno estacionario	3	Anual	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Técnico del fabricante o del distribuidor autorizado
Cinta	Estampado de trama	Inspección de cintas	2	Trimestral	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento	Personal de mantenimiento de la empresa

Inspección de pinzas	2	Trimestral	Computador para registro de actividades realizadas Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
----------------------	---	------------	--	---

Tabla 98. (Continuación)

Sistema	Subsistema	Actividad	Nivel	Frecuencia	Recursos materiales	Recursos humanos
Alimentación	Trama	Inspección de ruedas de cintas	2	Trimestral	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
		Limpiar cinta	3	Anual	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Técnico del fabricante o del distribuidor autorizado
		Limpiar alimentadores	3	Anual	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Técnico del fabricante o del distribuidor autorizado
		Limpiar frenos de trama	1	Diario	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Operario del equipo
	Tela	Limpiar piñón dentado tiratela	2	Trimestral	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
	Limpiar dentado enrolla tejido	2	Trimestral	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa	
	Lubricar casquillo del cojinete	3	Anual	Herramientas Aceites y grasas	Técnico del fabricante o del distribuidor autorizado	

Archivo de documentos de
mantenimiento
Computador para registro de
actividades realizadas

Fuente: Manuales de fabricantes de equipos (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Tabla 99. Programa de mantenimiento preventivo máquina de inspección de tejidos con enrollador

Sistema	Actividad	Nivel	Frecuencia	Recursos materiales	Recursos humanos
Sistema de enrollamiento	Lubricación de sistema de enrollamiento	2	Trimestral	Herramientas Aceites y grasas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
Guías de conducción	Lubricación de guías	2	Trimestral	Herramientas Aceites y grasas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa
Sistema de embalaje	Limpieza de sistema de embalado	2	Trimestral	Herramientas Archivo de documentos de mantenimiento Computador para registro de actividades realizadas	Personal de mantenimiento de la empresa

Fuente: Manuales de fabricantes de equipos (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

6. Financiamiento

El monto necesario para implantar la mejora al plan de mantenimiento preventivo será financiado por los ingresos propios de la empresa, considerado en las partidas correspondientes del presupuesto de la organización.

7. Presupuesto

El mantenimiento correspondiente a los niveles 1 y 2 ya están considerados dentro del presupuesto de la empresa ya que es realizado por los colaboradores de esta, usando las herramientas e insumos que posee la organización. Mientras que el mantenimiento Nivel 3 es realizado por el personal técnico del fabricante o el distribuidor autorizado, se pagará el servicio prestado el cual incluye los materiales y herramientas que se puedan requerir. En la Tabla 100 se muestra el presupuesto para la puesta en marcha del plan de capacitación.

Tabla 100. Presupuesto del plan de mantenimiento preventivo

Descripción	Costo total (\$/año)
Nivel 1 y 2	
Mano de obra	6700
Materiales	2700
Herramientas	3100
Nivel 3	
Pago de servicios (incluye mano de obra, materiales y herramientas)	2940
Total	15440

Fuente: Revisión de registros de costos de mantenimiento (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Se estima que se requerirán \$15.440 al año para implantar la mejora del plan de mantenimiento preventivo, las cantidades fueron estimadas según la frecuencia de ejecución establecida en el programa.

8. Registros de mantenimiento

Se muestra seguidamente los formatos de registro de las actividades de mantenimiento para llevar un control de las mismas y que quede constancia de lo que se realizó a cada una, la fecha, así como las actividades y recursos utilizados. En la Tabla 101 está el formato de orden de trabajo de mantenimiento, este debe ser llenado por la persona que realice el mantenimiento cada vez que se ejecute, este fue diseñado para ser utilizado en cualquier nivel de mantenimiento y para todas las máquinas y equipos de la empresa, de

manera que se unifican los criterios sobre la información que se debe registrar sobre el mantenimiento.

Tabla 101. Formato de orden trabajo de mantenimiento

ORDEN DE MANTENIMIENTO		Fecha:			
		N° orden:			
Nivel de mantenimiento	Máquina o equipo:	Actividades realizadas	Tiempo de ejecución	Materiales	Herramientas
1	Telares				
2	Máquina Jacquard				
3	Carro Genkinger				
	Carro porta pieza				
	Porta plegador Ferber				
	Máquina Foulard				
	Máquina de estampado de pantalla plana				
	Máquina de inspección de tejidos con enrollador				
Serial de máquina o equipo:					
Responsable:					

Fuente: Propuesta a partir de registros de mantenimiento (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Adicionalmente, se diseñó un formato de hoja de vida, este debe ser llenado uno por cada máquina o equipo, de esta forma se tendrá la información técnica de cada activo de producción. Este debe ser llenado por el Coordinador de mantenimiento siendo su responsabilidad el actualizarlo y tenerlo disponible cuando se requiera. En la Tabla 102 está el formato.

Tabla 102. Formato de hoja de vida de máquinas y equipos

HOJA DE VIDA DE MÁQUINAS Y EQUIPOS		Fecha:	
		Página 1 de 1	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
Nombre del equipo			
Tipo de equipo			
Marca			
Modelo			
Referencia			
Serie			
Accesorios			
Fabricante y lugar de origen			
Fecha de adquisición			
Nombre del proveedor			

Tabla 102. (Continuación)

HOJA DE VIDA DE MÁQUINAS Y EQUIPOS		Fecha:
		Página 1 de 1
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		
Dirección		
Teléfono		
Costo de adquisición		
Características		
Mantenimiento indicado por el fabricante		
Calibración		
Código de inventario		
Garantía	Fecha de inicio	
	Fecha de terminación	
Ubicación		
Dependencia a la que pertenece		
IMAGEN REFERENCIAL		

Fuente: Propuesta a partir de registros de mantenimiento (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Rediseño del proceso de fabricación de textiles

Esta propuesta de mejora consiste en rediseñar el proceso de producción, como se consiguó en los resultados de los capítulos II y III, durante la producción de telas solo se hace una inspección al final del proceso, obviando hacer verificaciones de calidad en las etapas anteriores para comprobar si se han cumplido o no las especificaciones técnicas definidas en la etapa de preproducción. Es por esto que se replantea el proceso productivo como se muestra en el diagrama de flujo de la Figura 70.

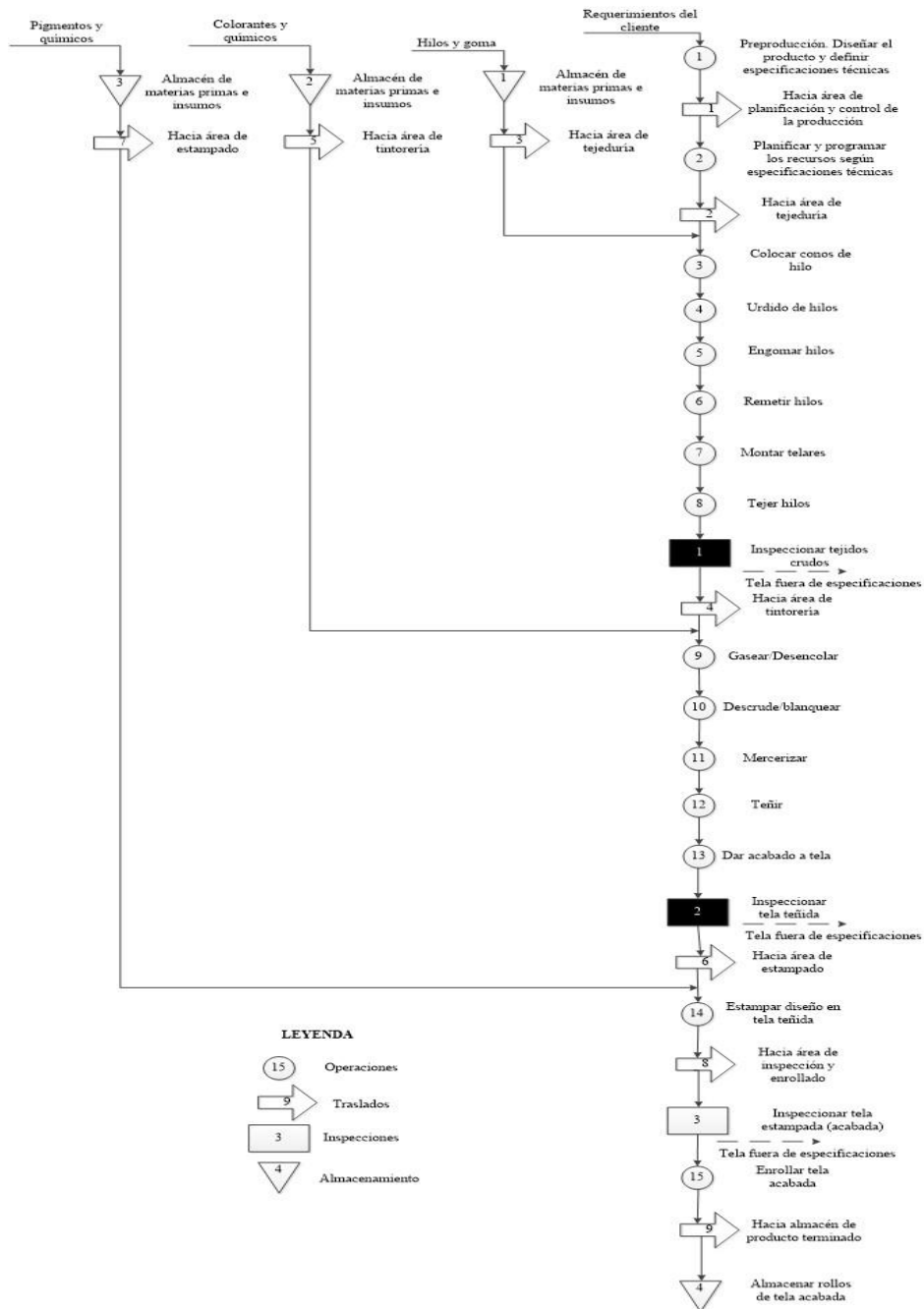


Figura 70. Diagrama de flujo del proceso de fabricación textil propuesto

Fuente: Propuesta a partir de revisión de manuales de procedimientos (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

La propuesta consiste de añadir dos inspecciones de calidad al proceso, una inmediatamente después de la etapa de tejeduría, en donde se verifica las condiciones de la tela cruda, si no posee defectos en el tejido. En caso de tenerlos, la tela fuera de especificaciones puede clasificarse como de segunda calidad y venderse a un costo más bajo.

Otro proceso de inspección de calidad se colocaría después de la etapa de tintorería, en esta se verifica si se coincide con el tono indicado en las especificaciones técnicas, de no coincidir, se categoriza la tela como de segunda categoría y se vende a un costo más bajo. Y la tercera inspección es la que ya estaba en el proceso, la cual se realiza una vez el tejido sale de estampado, aquí se verifica que el estampado realizado sea acorde con lo indicado en las especificaciones técnicas, de igual forma, de no cumplir se categoriza como tela de segunda calidad y se vende a un precio menor.

Luego sigue el proceso de enrollado, este se hace en la misma etapa de la tercera inspección, para este solo hay que mantener la calibración y programación correcta en el equipo para que cada rollo tenga por lo menos 25 metros y evitar el defecto de pieza chica. Para la implantación de esta propuesta de mejora no se requiere hacer un gasto adicional ni modificar excesivamente el proceso productivo, ya que el laboratorio de color de la empresa cuenta con los colaboradores y las herramientas necesarias para hacer estas inspecciones de calidad adicionales.

Plan de inspección para el proceso de fabricación textil

Como complemento a la propuesta de mejora anterior, se formuló un plan de inspecciones para facilitar a la empresa la realización de las mismas, ya que ahora serán tres en lugar de una.

1. Objetivos del plan de inspección

Garantizar la calidad del producto en todas las etapas del proceso de producción.

2. Alcance

El presente plan de inspección aplica al proceso de producción textil de la empresa objeto de estudio.

3. Acciones

Las acciones del plan de inspección corresponden a los procedimientos a aplicar en cada tipo de inspección incluida en el proceso productivo, tanto para las que se agregaron como las que ya se realizaban. En la Tabla 103 se muestra la propuesta.

Tabla 103. Actividades de inspección para el proceso de fabricación textil

Etapa	Descripción	Característica a controlar	Responsable	Frecuencia	Acción a seguir
Recepción de materia prima	Cada vez que los proveedores entreguen los materiales e insumos en los almacenes de la empresa se debe verificar que lo que se está recibiendo coincide con la orden de compra	Cantidad recibida por material. Cumplimiento de especificaciones técnicas	Encargado de almacén	Cada vez que se reciba un pedido de los proveedores	Si ocurre un año de conformidad se debe dejar constancia en la misma orden de compra, en el espacio correspondiente para tal fin y notificar tanto al Coordinador de Logística como el de Administración para que tomen las medidas respectivas junto con el proveedor
Preproducción	Una vez elaboradas las especificaciones técnicas de los productos según requerimientos de los clientes se debe confirmar con estos para su aprobación final	Coincidencia de especificaciones técnicas con los requerimientos del cliente en cuanto a tono de tela, estampado, composición de tejido	Coordinador de preproducción	Cada vez que se finalicen las especificaciones técnicas de los productos solicitados por los clientes	Si no hay coincidencia de las especificaciones técnicas con los requerimientos de los clientes, el Coordinador de preproducción debe rediseñar las especificaciones técnicas y presentarlas de nuevo al cliente hasta que este las apruebe
Tejeduría	Se debe inspeccionar visualmente la tela cruda que se produce en tejeduría para verificar el acabado del tejido	Acabado final de la tela cruda sin saltos de hilos o nudos	Coordinador de inspección	Cada vez que se produzca un lote de tela cruda	Si ocurre una no conformidad en la tela cruda esta es clasificada como de segunda calidad y se vende a un precio más bajo
Tintorería	Se debe inspeccionar si el tono con el que se tiñó la tela cruda corresponde a la formulación de color indicada en las especificaciones técnicas	Tono de la tela teñida	Coordinador de inspección	Cada vez que se produzca un lote de tela teñida	Si ocurre una no conformidad en la tela teñida esta es clasificada como de segunda calidad y se vende a un precio más bajo

Tabla 103. (Continuación)

Etapa	Descripción	Característica a controlar	Responsable	Frecuencia	Acción a seguir
Estampado	Se inspecciona visualmente si el estampado de la tela corresponde al diseño definido en las especificaciones técnicas	Estampado acorde con las especificaciones	Coordinador de inspección	Cada vez que se produzca un lote de tela acabada	Si ocurre una no conformidad en la tela acabada esta debe ser clasificada como de segunda calidad y se vende a un precio más bajo
Enrollado	Verificar la cantidad de tela en cada rollo	Rollos de al menos 25 metros de longitud. Calibración y programación correcta de la máquina de enrollado	Coordinador de inspección	Cada vez que se produzca un lote de tela acabada	Si ocurre una no conformidad, revisar la calibración y programación del equipo para verificar si es correcta

Fuente: Propuesta a partir de revisión de manuales de procedimientos (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

4. Recursos

Humanos: está formado por los colaboradores de la empresa de los departamentos y áreas mencionados como responsables de las acciones de la sección anterior.

Materiales: la infraestructura utilizada serán las instalaciones de la empresa textil, la cual cumple con las condiciones necesarias para tales actividades de inspección. Además, se requerirá de formatos de inspección para registrar la información recolectada. Adicionalmente, se requiere de equipos computacionales para las tareas a realizar.

5. Financiamiento

El monto necesario para implantar el plan de inspección será financiado por los ingresos propios de la empresa, considerado en las partidas correspondientes del presupuesto de la organización.

6. Presupuesto

En la Tabla 104 se muestra el presupuesto para la puesta en marcha del plan de inspección.

Tabla 104. Presupuesto del plan de inspección

Descripción	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Encargado de almacén	1	400	4800
Coordinador de preproducción	1	650	7800
Coordinador de inspección	1	650	7800
Materiales (formatos de registro)	450	0,5	225
Equipos computacionales	3	400	1200
Total			21825

Fuente. Consulta de precios a proveedores y Recursos Humanos (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Se estima que se requerirán \$21.825 anuales para el plan de inspección.

Mejora de condiciones de iluminación y ventilación del área de producción

Esta propuesta de mejora consiste en adecuar las condiciones de iluminación y ventilación del área de producción de la empresa para que cumpla con los requerimientos mínimos y permita el desempeño de las actividades operaciones de forma óptima.

Condiciones de iluminación actual

Siempre es preferible hacer uso máximo de la iluminación natural, sin embargo, esta no es suficiente en el área de producción ya que es un edificio cerrado que solo dispone de cuatro ventanas con dimensiones de 1 metro x 1 metro cada una, dos ubicadas en la parte delantera de la instalación industrial y dos ubicadas al final del edificio.

En la parte central del área de producción, que no tiene ventanas, es iluminada usando luz artificial, y según los resultados de la encuesta a los colaboradores, estos manifiestan deficiencia de iluminación, por lo tanto, es necesario presentar una propuesta de mejora para el factor iluminación. En la Figura 71 se muestra un plano de planta con la distribución actual de las luminarias y ventanas en el área de producción.

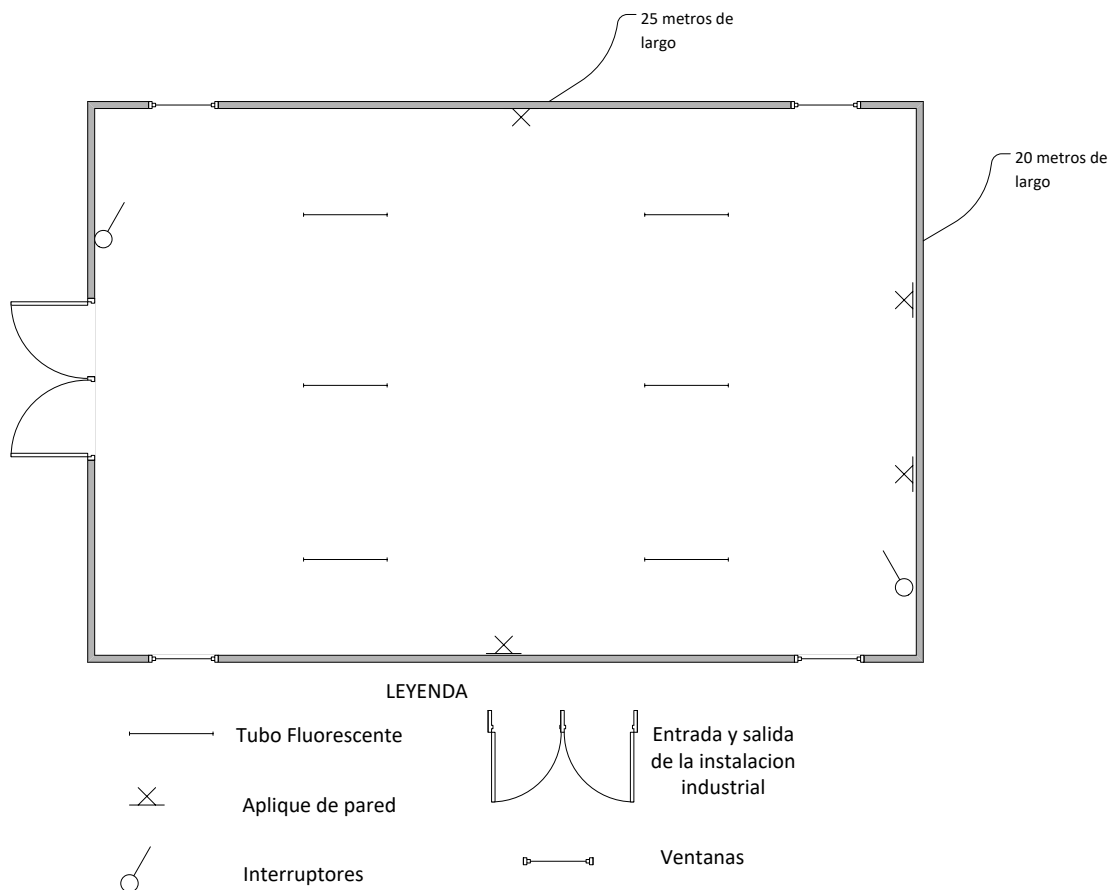


Figura 71. Plano de planta actual con distribución de luminarias y ventanas

Fuente: Propuesta a partir de plano de distribución de planta actual (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Se muestra en la Tabla 105 la cantidad de iluminancia que tiene actualmente el área de producción.

Tabla 105. Iluminancia actual del área de producción

Descripción	Cantidad	Vatios (W/luminaria)	Flujo luminoso (lumen)	Superficie (m ²)	Iluminancia (lux)
Tubos fluorescentes	6	58	4600	500	55,20
Apliques de pared	4	11	3000	500	24,00
Total					79,20

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2015).

Elaborado por: Burbano (2021).

Según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2015), en las áreas industriales en donde se realicen trabajos con requerimientos visuales normales debe tener como mínimo 500 lux de iluminancia, y la cantidad recomendada es de 750 lux,

mientras que la óptima es de 1000 lux. Según las estimaciones hechas para el área de producción de la empresa esta es de 79,20 lux, apenas se cubre el 7,92% de los requerimientos de iluminancia para un nivel óptimo, es por este motivo que los trabajadores manifiestan la pobre iluminación que hay en la empresa. Para esto se hace la siguiente propuesta.

Condiciones de iluminación propuesta

Se plantea mantener la misma cantidad de ventanas con las dimensiones actuales, aunque de preferencia es mejor la luz natural, por motivos de seguridad se toma esta decisión, ya que cada ventana representa la posibilidad de irrupciones indeseadas dentro de las instalaciones de producción. Así que se propone aumentar la cantidad de luminarias y sustituir las actuales por otras con más vatios. En la Figura 72 se muestra la distribución propuesta.

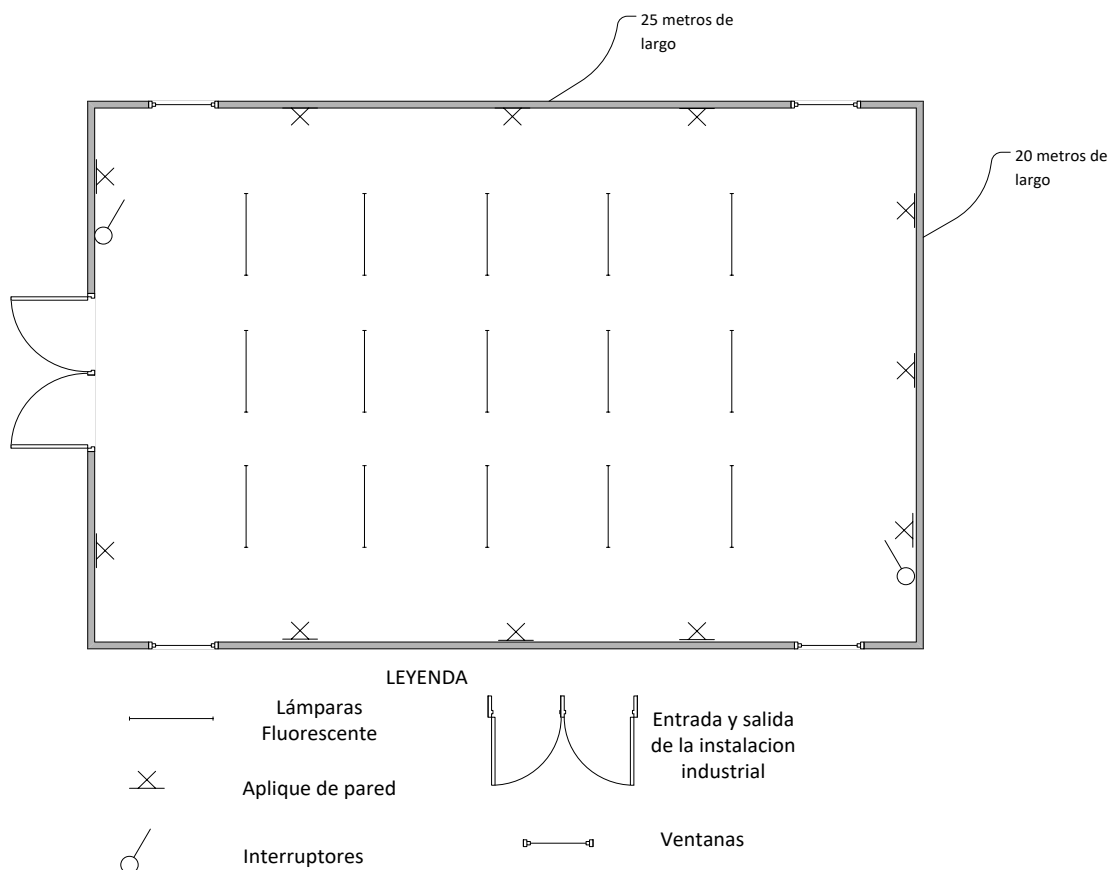


Figura 72. Plano de planta propuesto con distribución de luminarias y ventanas

Fuente: Propuesta a partir de plano de distribución de planta actual (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

De igual forma que con la situación actual, se hizo el cálculo de la iluminancia para verificar si la propuesta llega a los valores ideales. En la Tabla 106 se muestran los resultados.

Tabla 106. Iluminancia propuesta del área de producción

Descripción	Cantidad	Vatios (W/luminaria)	Flujo luminoso (lumen)	Superficie (m2)	Iluminancia (lux)
Lámparas fluorescentes	15	200	22700	500	681,00
Appliques de pared	11	20	5500	500	121,00
Total					802,00

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2015).

Elaborado por: Burbano (2021).

La propuesta que se hace sobre la iluminación del área de producción aporta 802 lux lo que representa el 80,2% de la cantidad óptima y supera en un 7% la cantidad recomendada. El costo asociado a la propuesta se muestra en la Tabla 107.

Tabla 107. Costo de la propuesta de iluminación

Descripción	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo Total (\$)
Lámparas fluorescentes	15	105	1575
Appliques de pared	11	69,23	761,53
Total			2336,53

Fuente: Consulta de precios a proveedores (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Se requiere de \$2.336,53 para hacer las mejoras planteadas, esta cantidad será cubierta por la empresa con recursos propios, correspondientes a las partidas de mantenimiento de instalaciones del presupuesto de la organización.

Condiciones de ventilación actual

La ventilación del área de producción actualmente se obtiene solo a través de dos ventiladores mecánicos colocados a cada lado del edificio industrial, las ventanas que posee la instalación están selladas y no permiten la circulación de aire desde el exterior al interior y viceversa. Asimismo, se menciona que las puertas de entrada y salida se mantienen abiertas, consiste en un portón de doble hoja con medidas de 1,10 metros de ancho y 2,10 metros de alto cada hoja. Se sabe que una ventilación pobre puede causar

estrés térmico, sensación de agotamiento, cansancio generalizado y dolor de cabeza, entre otras cosas más. Además, aumentan las posibilidades de incendios debido a un ambiente contaminado de elementos inflamables. En la Figura 73 se muestra la distribución actual de los ventiladores mecánicos.

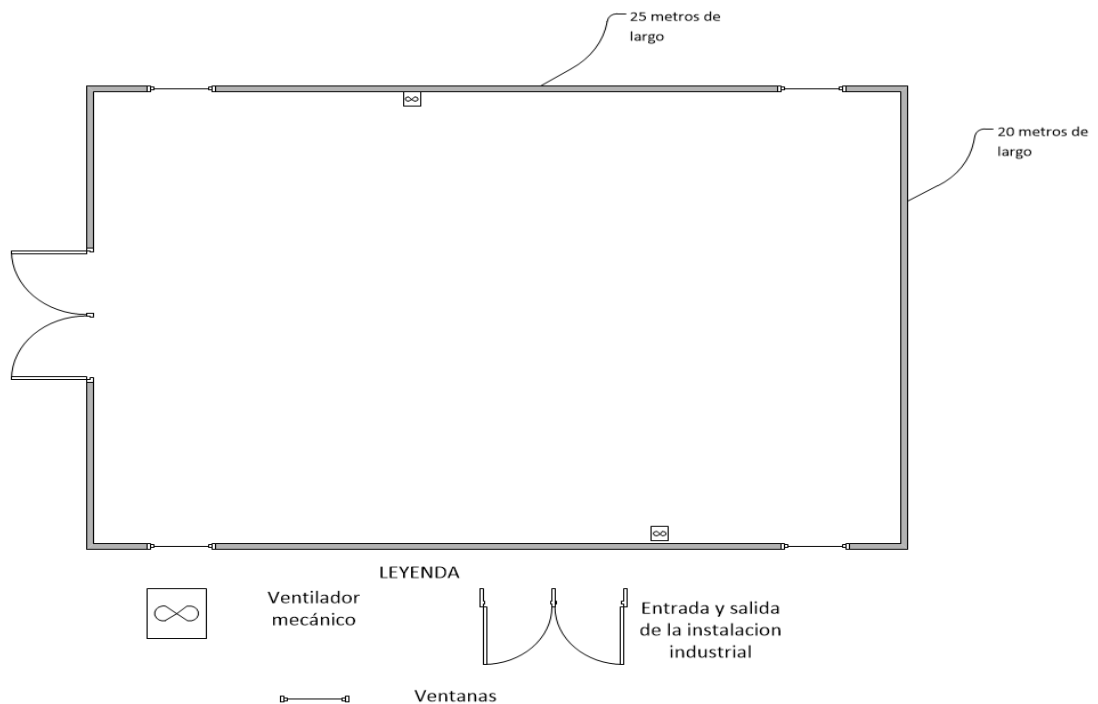


Figura 73. Plano de planta actual con distribución de ventiladores mecánicos

Fuente: Propuesta a partir de plano de distribución de planta actual (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Condiciones de ventilación propuesta

La propuesta de mejora es que se modifiquen las ventanas, actualmente son de vidrio y están selladas, estas se encuentran en la parte superior de la instalación industrial, próximas al techo. Se sugiere cambiarlas por bloques de ventilación que además de seguir permitiendo la iluminación natural, ayuda a la circulación natural del aire y tiene mayor seguridad que una ventana de vidrio. Las dimensiones sugeridas son de 1 metro de alto por 1,5 metros de ancho. En la Figura 74 se muestra una vista frontal de las paredes laterales con la propuesta.

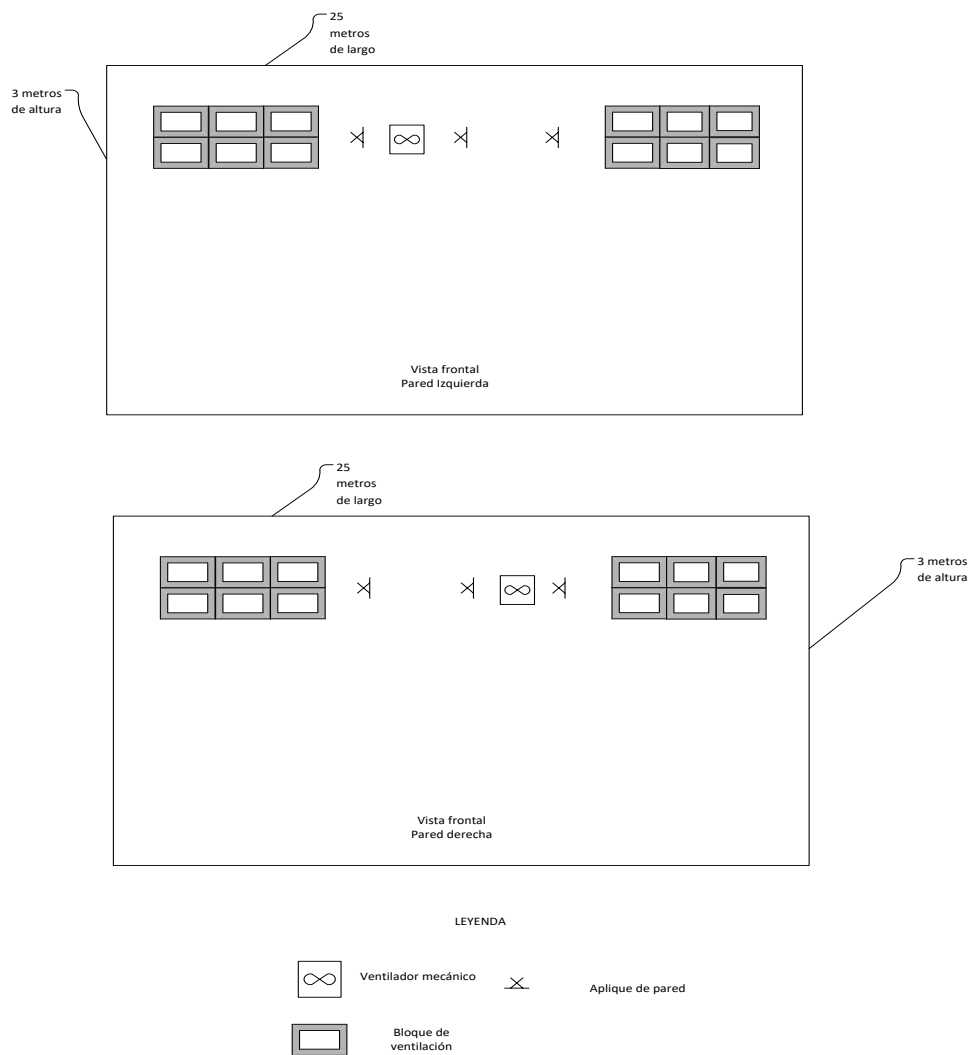


Figura 74. Vista frontal de propuesta con distribución de ventiladores mecánicos y ventilación natural

Fuente: Propuesta a partir de plano de distribución de planta actual (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

El costo de esta propuesta incluye la eliminación de las ventanas de vidrio y colocar los bloques de ventilación es de \$336, el detalle del cálculo está en la Tabla 108.

Tabla 108. Costo de la propuesta de ventilación

Descripción	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo Total (\$)
Bloques de ventilación	100	1,2	120
Desinstalar ventanas	4	4	16
Instalación de bloques de ventilación	100	2	200
Total			336

Fuente: Consulta de precio a proveedores (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

El costo de la propuesta será cubierto con recursos propios de la empresa, con lo que corresponde a la partida de mantenimiento de instalaciones del presupuesto.

Proceso de selección y calificación de proveedores

La empresa textil estudiada no cuenta con un procedimiento escrito y claro sobre la selección de proveedores y su clasificación, actualmente hace una clasificación usando las letras A, B y C pero esto es solo para clasificarlos según el tipo de material e insumo que suministran, mas no considerando ningún criterio de calidad. Se plantea entonces la siguiente propuesta de mejora, desarrollando un procedimiento de selección de proveedores y posteriormente uno de clasificación, este último será aplicado a los proveedores actuales y se tendrá en cuenta para los nuevos.

Selección de proveedores

Para la selección de proveedores se formuló el siguiente procedimiento:

1. Detectar la necesidad de nuevos proveedores para la empresa textil.
2. Si se requiere de nuevos proveedores se hace una búsqueda de los que existen actualmente en el mercado, esta búsqueda puede ser por internet o bases de datos especializadas y directorios de empresas de suministro de insumos textiles. Si no se requieren de nuevos proveedores el proceso termina.
3. Una vez ubicados los proveedores existentes actualmente en el mercado se les envía una carta solicitando la información sobre la empresa, así como los productos que ofrecen.
4. Se agenda una cita con los proveedores, esta reunión puede ser presencial o virtual.
5. Durante la reunión se solicita a cada proveedor información específica y detallada sobre la empresa y productos según los criterios de selección.
6. Se analiza el cumplimiento de los criterios de selección de cada proveedor, y en caso de cumplirlos se notifica a estos y se registra su información en la base de datos de proveedores de la empresa textil. En caso de no cumplir con los criterios de selección

se informa sobre el resultado, se agradece su asistencia y termina el proceso bien sea que se haya seleccionado o no.

En la Figura 75 está el diagrama de flujo del proceso de selección de proveedores.

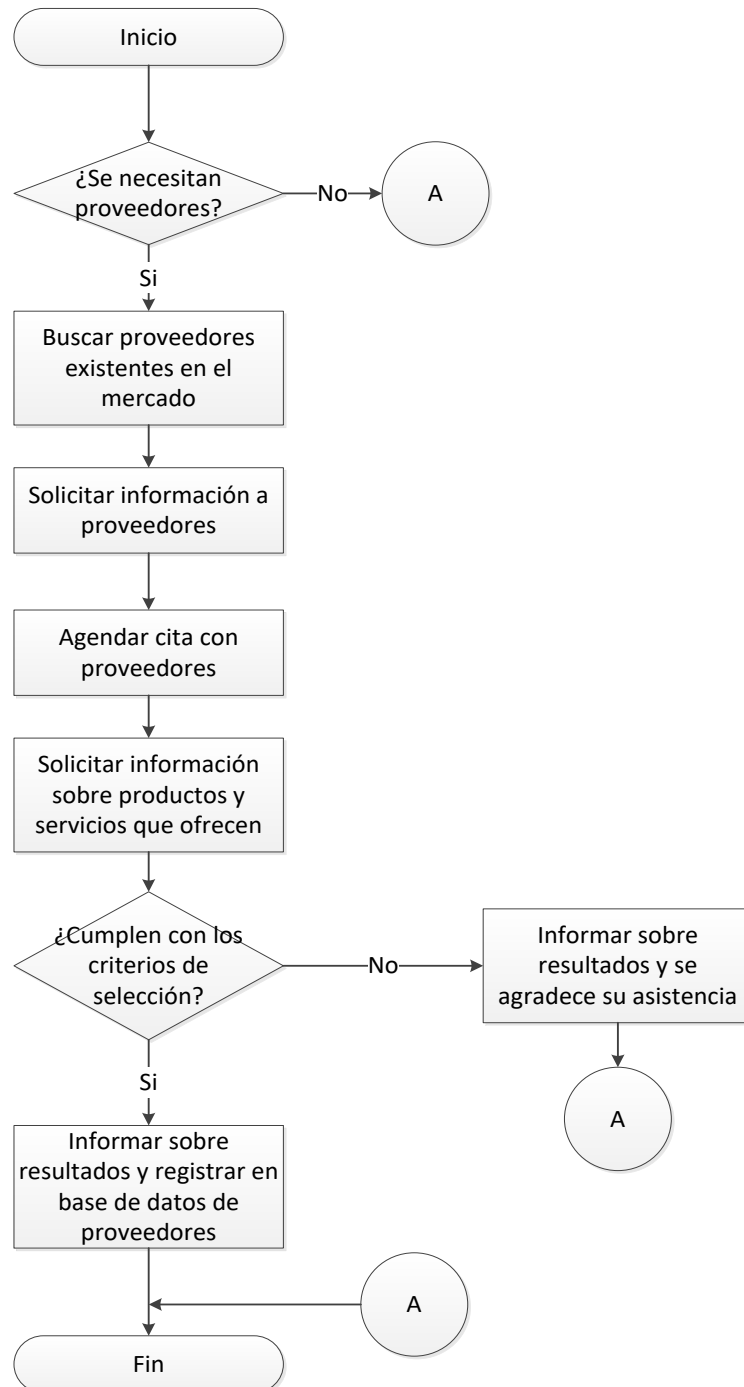


Figura 75. Diagrama de flujo del proceso de selección de proveedores

Fuente: Propuesta a partir de resultados de entrevistas a proveedores (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

La información que se solicitará a los proveedores será la siguiente:

Información de calidad

- Materiales, insumos y/o servicios que ofrecen.
- Certificados de calidad de los productos, insumos y/o servicios.
- Características técnicas de los materiales, insumos y/o servicios.
- Período de garantía.
- En caso de ser necesario capacitación a colaboradores de la empresa textil.
- Servicios postventa que ofrecen.

Información económica

- Precio unitario de los materiales, insumos y/o servicios.
- Descuento por cantidad.
- Formas de pago.
- Plazo de pago.
- Costo de embalaje.
- Costo de transporte.
- Pago de seguros.
- Penalizaciones por demora en los pagos.
- Descuentos por pronto pago.

Información general

- Plazo de validez de las ofertas.
- Motivos por los cuales se pueden revisar los precios.
- Embalajes especiales.
- Plazo de entrega.
- Causas para terminación de relación comercial.
- Procedimiento de devolución de mercancías.

En cuanto a los criterios considerados para la selección de los proveedores se diseñó un método por puntajes. Este considera 18 elementos clasificados según los tres aspectos anteriores: calidad, económicos y generales. Para cada elemento se evaluará la información presentada y en un formato creado se asignará una puntuación del 1 al 5, en donde 1 se asigna si no cumple con las expectativas y 5 si tiene condiciones favorables, se selecciona aquellos que alcancen una calificación mínima de 54 puntos. En la Tabla 109 se muestra el formato para la selección de proveedores.

Tabla 109. Formato de selección de proveedores

FORMATO DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES		Fecha:				
		Página 1 de 1				
Nombre del proveedor:						
Dirección:						
Teléfono:						
Correo electrónico:						
CRITERIOS DE SELECCIÓN						
Elemento o criterio	5	4	3	2	1	
Calidad						
a) Calidad del producto: los productos, materiales, insumos, máquinas, equipos, herramientas o servicios ofrecidos se ajustan a los requerimientos y especificaciones técnicas de la empresa textil, poseen certificados de calidad.						
b) Características técnicas: dispone de fichas técnicas de los productos, materiales, insumos, máquinas, equipos, herramientas o servicios ofrecidos. Cuentan con especificaciones técnicas claras sobre lo que ofrecen.						
c) Garantías: ofrecen garantía, plazo de garantía.						
d) Personal capacitado: en caso de ser necesario ofrecen capacitación a los colaboradores de la empresa textil.						
e) Servicio postventa y asistencia técnica: ofrecen servicios postventa y asistencia técnica, de mantenimiento o reparación. Plazo de asistencia técnica y servicio postventa.						

Tabla 109. (Continuación)

Económicos				
a) Precio unitario: ofrece precios competitivos, justos y acordes con la calidad del producto, descuentos por cantidad.				
b) Forma de pago: tiene variedad de formas de pago, considera los pagos a crédito y/o al contado. Ofrece plazos de pago				
c) Costo de embalaje: considera dentro del precio de venta el valor del embalaje o no.				
d) Pago de seguros: incluye dentro del precio de venta el monto por asegurar la mercancía. Toma en cuenta el seguro para la mercancía.				
e) Costo de transporte: incluye dentro del precio de venta el costo de transporte. Asume el costo de transporte o no.				
f) Penalizaciones por demoras en los pagos: cobra penalizaciones por pagos demorados.				
g) Descuento por pronto pago: otorga descuentos por pronto pago de la mercancía vendida a crédito.				
Generales				
a) Plazo de validez de la oferta: las ofertas que realiza el proveedor tienen fecha de caducidad. Tiempo de validez de la oferta.				
b) Condiciones de terminación de relación comercial: se definen los motivos por los cuales se puede finalizar la relación comercial, hay criterios de terminación unilateral o con acuerdo de las partes.				
c) Motivos para la revisión de precios: se establecen las circunstancias en las cuales se puede plantear una revisión de precios.				
d) Devolución de mercancía: se definen los motivos y procedimiento para realizar devolución de mercancía.				
e) Embalajes especiales: plantea posibilidad de hacer uso de embalajes especiales en caso de ser necesario.				
f) Plazo de entrega: se define el plazo de entrega por parte de los proveedores, se garantiza cumplimiento del plazo de entrega por parte del proveedor.				
Nota: la escala de calificación es del 1 al 5, coloque una X en 1 si el proveedor no ofrece condiciones favorables para el elemento o criterio evaluado, coloque una X en 5 si el proveedor ofrece condiciones favorables. Si lo ofrecido por el proveedor tiene características intermedia seleccione una calificación entre 2 y 4.				
Puntuación obtenida				

Fuente: Propuesta a partir de resultados de entrevistas a proveedores (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Clasificación de proveedores

El procedimiento de clasificación de los proveedores será aplicado inicialmente a los que ya forman parte de la base de datos de la organización, y después cada vez que se incorpore un nuevo proveedor. Los principios de clasificación se basan en si es un proveedor de productos, servicios o maquinaria y equipos. Luego se considerará su ubicación geográfica y si lo que ofrece es importado, nacional o ambos. Finalmente se consideran criterios de calidad, productividad y servicio dentro de la matriz de evaluación y clasificación.

Se definen tres categorías de clasificación A, B y C, en donde la categoría A es para aquellos proveedores que obtengan una calificación entre 60 y 44 puntos, siendo aquellos más confiables, responsables y con mayor capacidad de respuesta, que en general poseen las mejores características para satisfacer los requerimientos de la empresa textil. La categoría B son aquellos que tienen una calificación entre 43 y 28 puntos, estos son confiables, pero en menor grado que los A y mayor que los C, y en caso de emergencia pudieran ser considerados para adquisición ocasional de materiales, insumos, servicios, maquinaria, equipos y herramientas. Mientras que la categoría C, son los menos confiables y tiene menor capacidad de respuesta, solo se harían requerimientos de estos cuando los proveedores A y B no puedan hacerlo, estos son los que obtengan de 27 a 12 puntos. En la Tabla 110 se muestra el formato de clasificación de proveedores diseñado.

Tabla 110. Formato de clasificación de proveedores

FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE PROVEEDORES						Fecha:
						Página 1 de 1
Nombre del proveedor:						
Dirección:						
Teléfono:						
Correo electrónico:						
Tipo de proveedor				Ubicación geográfica		
Hilos		Maquinaria, equipo y herramientas (incluye repuestos y mantenimiento)		Local (en la misma ciudad que la empresa)		
Colorantes o pigmentos		Insumos de limpieza en general		Regional (en la misma provincia o región)		
Detergentes e insumos para teñido y acabado final		Servicios		Nacional (en el mismo país, pero en regiones diferentes)		
Insumos de oficina				Internacional (en otro país)		
Nota: Selecciona una sola categoría de tipo de proveedor y de ubicación geográfica.						
Procedencia de producto o servicio						
Nacional			Importada			
Nota: Colocar en la casilla el porcentaje de producto o servicios de procedencia nacional e importando, si es todo nacional colocar 100%, si es todo importando colocar en este 100%.						
Criterio de evaluación		5	4	3	2	1
Calidad						
1) Certificado de calidad: certificado expedido por la empresa o un tercero que garantice que el producto o servicio cumple con todas las especificaciones técnicas del cotizante.						
2) Certificado de gestión ambiental: el proveedor cuenta con certificación de su gestión ambiental, posee un sistema de gestión ambiental, pero sin						

certificación o no posee sistema de gestión ambiental,					
--	--	--	--	--	--

Tabla 110. (Continuación)

Calidad					
3) Garantías: el proveedor ofrece garantía, plazo de garantía.					
4) Servicio postventa: ofrece servicios posteriores a la venta, asistencia técnica, plazo de servicio postventa y asistencia técnica.					
5) Capacitación: ofrece capacitación para los colaboradores de la empresa de ser necesario en cuanto a uso, operación y/o mantenimiento.					
Productividad					
1) Instalaciones, maquinaria, equipos y herramientas apropiados: el proveedor tiene instalaciones, máquinas, equipos y herramientas apropiados para la producción, almacenamiento y traslado de los productos y servicios que ofrece, y que permitan garantizar los requerimientos del cotizante.					
2) Fabricante o distribuidor: el proveedor es fabricante o distribuidor (lo fabrica un tercero) de los productos y/o servicios requeridos por el cotizante.					
3) Capacidad: hace referencia a la cantidad de productos y/o servicios que el proveedor es capaz de entregar en un determinado tiempo, de manera que se satisfaga la demanda del cotizante.					
Servicio					
1) Entrega en sitio: capacidad del proveedor para entregar los productos y/o servicios en el sitio indicado por el cotizante, sin utilizar intermediarios.					
2) Solución de problemas: capacidad del proveedor para solventar cualquier problema o inconveniente que se presente con los productos y/o servicios que ofrece.					
3) Actualizaciones: capacidad del proveedor para informar al cotizante sobre nuevos productos, tecnologías, características, entre otras novedades sobre los productos y/o servicios que ofrece.					
4) Confiabilidad: se refiere a que, si el proveedor cumple puntualmente los requerimientos y si cumple con las cantidades solicitadas, así como las especificaciones técnicas.					
Nota: la escala de calificación es del 1 al 5, coloque una X en 1 si el proveedor no ofrece condiciones favorables para el elemento o criterio evaluado, coloque una X en 5 si el proveedor ofrece condiciones favorables. Si lo ofrecido por el proveedor tiene características intermedia seleccione una calificación entre 2 y 4.					
Categoría	Rango de clasificación	Puntuación obtenida			
A	44 - 60	Categoría asignada			
B	28 - 43				
C	12 - 27				

Fuente: Propuesta a partir de resultados de entrevistas a proveedores (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Se hace la salvedad que el tipo de proveedor, la ubicación geográfica y la proporción de producto y/o servicio importado o nacional no tendrá incidencia en la puntuación y posterior clasificación en alguna de las tres categorías, pero sí influirán al momento de hacer la selección del proveedor cuando se requiera hacer una cotización u orden de compra. Teniendo preferencia aquellos que ofrezcan lo que se requiere, sean locales o regionales, así como tengan mayor porcentaje de productos o servicios nacionales.

Adicional al diseño del proceso de clasificación de proveedores, se procedió a aplicarlo a los que ya forman parte de la base de datos de la empresa, considerando los siete proveedores que se mencionan en el capítulo I, cabe destacar que solo estos aparecen registrados, mientras que los que suministran insumos de oficina, insumos de limpieza en general, servicios, así como maquinaria, equipo y herramientas no los tiene catalogado como proveedores y no hay registros sobre ellos, así que será tarea de la empresa una vez aprobado e implantado los procesos de selección y clasificación incluirlos en la base de datos. En la Tabla 111 se muestran los proveedores actuales y su clasificación. En el Anexo G están los formatos de clasificación de los proveedores llenos.

Tabla 111. Clasificación de proveedores actuales

Nombre del proveedor	Producto/servicio ofrecido	Puntuación	Categoría
Neymatex	Hilos	56	A
Texsa	Hilos	53	A
QSI Ecuador SA	Colorantes y pigmentos	59	A
Aromcolor	Colorantes y pigmentos	58	A
Diquimtex	Detergentes e insumos para teñido y acabado final	43	B
Solvesa Ecuador SA	Detergentes e insumos para teñido y acabado final	55	A
Distribuidora Química del Ecuador SA (DISQUIEC)	Detergentes e insumos para teñido y acabado final	52	A

Fuente: Revisión documental de información de proveedores de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Rediseño de los procesos de programación de recursos

Actualmente la empresa textil estudiada hace la programación de los recursos del proceso de producción, pero hay manifestación de los colaboradores de que esta no se hace ni se divulga de manera oportuna. Por lo tanto, es necesario definir una propuesta de mejora la

cual consiste en un procedimiento que se debe llevar a cabo cada vez que se deba realizar la programación de los recursos, de manera que se elimine esta debilidad detectada.

1. Proceso a mejorar

Programación de recursos de producción.

2. Etapa del proceso

Planificación y control de la producción.

3. Responsable

Coordinador de planificación y control de la producción.

4. Responsabilidades

- Planificar y programar los recursos para el proceso productivo.
- Formular los planes y programas de producción según información obtenida de otros departamentos o áreas.
- Elabora las ordenes de producción según las especificaciones técnicas definidas en preproducción.
- Definir plazos de entrega y prioridades de producción.
- Planificar las ordenes de compras provenientes de los proveedores.
- Mantener actualizado el sistema de producción.
- Planificar y programar la compra de materiales.
- Realizar seguimiento al proceso de fabricación, pedidos, así como entregas diariamente.
- Realizar análisis sobre la mejor utilización de los recursos materiales y humano del proceso productivo.
- Hacer seguimiento y control de los a los costos y tiempos de producción.

5. Procedimiento

Este procedimiento se activa cada vez que haya una solicitud de un cliente para un nuevo lote de producción textil, una vez que la etapa de preproducción tenga las especificaciones técnicas de los productos a fabricar aprobadas por los clientes. Dentro de los recursos a considerar en esta propuesta de mejora están los materiales e insumos, ya que el humano tiene asignadas sus responsabilidades, así que en cualquier caso solo hay que hacerle conocer la programación de la producción oportunamente para que ellos sepan que van a fabricar y en qué momento. La programación de los recursos materiales hacerse de la siguiente forma:

- Cuantificar la cantidad de materiales e insumos necesarios según la cantidad de unidades de producción solicitadas por los clientes.
- Verificar las cantidades disponibles de materiales e insumos para la producción en el inventario.
- En caso de existir suficiente disponibilidad elaborar una solicitud de materiales e insumos al área de almacén para que se autorice la salida de estos en los tiempos programados en la programación de la producción. En el Anexo H se muestra el formato de solicitud de materiales diseñada.
- En caso de que no exista suficiente existencia de materiales e insumos para la producción solicitar a las áreas correspondientes la adquisición de los tipos y cantidades necesarias de materiales, con detalle de las especificaciones técnicas. Ver el en Anexo I el formato de solicitud de compra de materiales.
- Una vez disponibles los materiales e insumos solicitados, verificar si cumplen con las especificaciones técnicas y las cantidades solicitadas.
- Con la ayuda del programa Microsoft Project asignar la cantidad de materiales e insumos a cada una de las actividades de producción.
- Definir el plazo de entrega de los lotes de producción e informarlo a los clientes.

- Divulgar la programación de los recursos a las áreas de la empresa involucradas en el proceso productivo.
- Hacer seguimiento a las salidas de materiales e insumos del almacén y su incorporación en el proceso productivo en las fechas y cantidades previstas en el programa.
- Verificar la culminación de los lotes de producción en las fechas estimadas.

6. Recursos

Humanos: está representado por el Coordinador de planificación y control de la producción, el cual es el encargado de hacer la programación de la producción y de los recursos.

Materiales: para la ejecución de este procedimiento se necesitan equipos de computación, programa Microsoft Project, registros de niveles de inventario, fichas de especificaciones técnicas de los productos, cantidades a producir, registros de mantenimiento y condiciones de operación de máquinas, equipos y herramientas de producción. Formatos propuestos para la solicitud de materiales e insumos del almacén y de solicitud de compra.

7. Financiamiento

El monto necesario para implantar la mejora del proceso de programación de recursos será financiado por los ingresos propios de la empresa, considerado en las partidas correspondientes del presupuesto de la organización.

8. Presupuesto

En la Tabla 112 se muestra el presupuesto para la puesta en marcha de la propuesta.

Tabla 112. Presupuesto de la mejora de la programación de recursos

Descripción	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Coordinador de planificación y control de la producción	1	650	7800
Materiales (formatos de registro)	200	0,5	100
Equipos computacionales	1	400	400
Software Microsoft Project	1	55	660
Total			8960

Fuente: Consulta de precios a proveedores (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Se estima que se requerirán \$8.960 anuales para la propuesta de mejora de la programación de los recursos.

9. Cronograma

Para el cumplimiento de este programa se definió la frecuencia y duración de cada paso del procedimiento planteado, de manera que cada vez que se lleve a cabo se realice en el tiempo previsto y no se demora más de lo necesario causando insatisfacción en los clientes. En la Tabla 113, se muestra el cronograma.

Tabla 113. Cronograma de ejecución de la propuesta de programación de recursos

Actividades	Duración	Frecuencia
Cuantificar la cantidad de materiales e insumos necesarios según la cantidad de unidades de producción solicitadas por los clientes.	1 día	Cada vez que se reciba un pedido del cliente
Verificar las cantidades disponibles de materiales e insumos para la producción en el inventario.	1 día	Cada vez que se reciba un pedido del cliente
En caso de existir suficiente disponibilidad elaborar una solicitud de materiales e insumos al área de almacén para que se autorice la salida de estos en los tiempos programados en la programación de la producción. En el Anexo H se muestra el formato de solicitud de materiales diseñada.	1 día	Cada vez que se reciba un pedido del cliente
En caso de que no exista suficiente existencia de materiales e insumos para la producción solicitar a las áreas correspondientes la adquisición de los tipos y cantidades necesarias de materiales, con detalle de las especificaciones técnicas. Ver el en Anexo I el formato de solicitud de compra de materiales.	1 día	Cada vez que los niveles de inventario no sean suficientes para la producción
Una vez disponibles los materiales e insumos solicitados, verificar si cumplen con las especificaciones técnicas y las cantidades solicitadas.	1 día	Cada vez que lleguen los materiales solicitados al área de almacén
Con la ayuda del programa Microsoft Project asignar la cantidad de materiales e insumos a cada una de las actividades de producción.	1 día	Cada vez que se reciba un pedido del cliente
Definir el plazo de entrega de los lotes de producción e informarlo a los clientes.	1 día	Cada vez que se reciba un pedido del cliente

Tabla 113. (Continuación)

Actividades	Duración	Frecuencia
Divulgar la programación de los recursos a las áreas de la empresa involucradas en el proceso productivo.	1 día	Cada vez que se reciba un pedido del cliente
Hacer seguimiento a las salidas de materiales e insumos del almacén y su incorporación en el proceso productivo en las fechas y cantidades previstas en el programa.	1 día	Según la programación de recursos
Verificar la culminación de los lotes de producción en las fechas estimadas.	1 día	Según la fecha de culminación del programa de producción

Fuente: Estimación propia de cronograma para programación de recursos (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Rediseño de ficha de especificaciones técnicas de los productos

Otro aspecto a mejorar del proceso de producción textil estudiado es la ficha en donde se anotan las especificaciones técnicas de los productos solicitados por los clientes, entre los colaboradores se ha manifestado que en algunos casos no hay claridad en la misma, lo que conllevaría a errores en el proceso productivo y se pudieran producir variaciones de tonos en los tejidos o cualquier otro defecto. Para esto se muestra en la Tabla 114 la nueva ficha de especificaciones técnicas de los productos.

Tabla 114. Ficha de especificaciones técnicas de los productos

FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PRODUCTOS			Página 1 de 1
Línea:	Modelo:	Código:	
Descripción:			
No. de pedido:	Cliente:		
Ficha de tejidos			
Tipo de tela:		Muestra	
Descripción:			
Composición:			
Ancho:			
Ligamento:			
Tipo de tejido:			
Presentación comercial:			
Variantes de color			
Código de color:		Código de color:	

--	--

Tabla 114. (Continuación)

Código de color:		Código de color:	
Elaborado por:		Fecha:	
Revisado por:		Fecha:	
Aprobado por:		Fecha:	
Modificación No.			

Fuente: Propuesta a partir de defectos más relevantes (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Este formato será llenado en la etapa de preproducción, según los requerimientos dados por los clientes, para cada uno de los productos solicitados por estos. Se someterá a aprobación por parte de los clientes, si estos tienen observaciones se tomarán en cuenta y cada vez que se someta a aprobación se llevará un registro del número de modificación que se trate. Cuando se obtenga el visto bueno del cliente, será enviado a la etapa de planificación y control de la producción como insumo para realizar las actividades que están bajo la responsabilidad del coordinador de esa etapa del proceso. Los costos asociados a esta propuesta de mejora son insignificantes, ya que este formato será realizado en forma digital y se enviará por medios electrónicos a los clientes, como hasta ahora se ha hecho, así que el único cambio planteado es en la estructura del formato.

Establecimiento y estandarización de las comunicaciones de la organización

Otra propuesta planteada es la relacionada con la gestión de comunicación de la empresa textil, se diseñó un plan de comunicaciones que establezca quienes son los interesados, requerimientos de información, responsable de transmitirla, frecuencia de comunicación y estrategia de comunicación. En la Tabla 115 está el plan de comunicación propuesto.

Tabla 115. Plan de comunicación

Interesados	Información necesaria	Responsable de la información	Frecuencia de comunicación	Estrategia de comunicación
Gerente General	Volumen de producción Presupuestos de cada departamento Ejecución de los presupuestos por departamento Cartera de clientes	Jefe de Operaciones Jefe de Administración y Finanzas	Mensual	Correo electrónico Reuniones Informes
Jefe de Operaciones	Volumen de producción Ejecución de mantenimientos programados Condiciones operacionales de los equipos de producción Cumplimiento de los lineamientos de seguridad y salud ocupacional Cantidad de accidentes e incidentes Inspecciones de calidad y no conformidades	Jefe Comercial Coordinador de producción Coordinador de mantenimiento Coordinador de seguridad y salud ocupacional Coordinador de producción	Semanal	Correo electrónico Reuniones Informes Estadísticas de producción Estadísticas de mantenimiento Estadísticas de seguridad y salud ocupacional
Coordinador de mantenimiento	Ejecución de actividades de mantenimiento preventivo Condiciones operacionales de los equipos de producción Condiciones de instalaciones	Encargados de etapas del proceso Personal de mantenimiento	Semanal	Correo electrónico Reuniones Informes Estadísticas de mantenimiento
Coordinador de producción	Volumen de producción Condiciones operacionales de los equipos de producción Planificación y control de la producción Programación de recursos Pedidos de los clientes Especificaciones técnicas de los productos Inspecciones de calidad y no conformidades	Encargado de planificación y control de la producción Coordinador de mantenimiento Encargado de planificación y control de la producción Coordinador de ventas Encargado de preproducción Encargado de inspección y enrollado	Semanal	Correo electrónico Reuniones Informes Estadísticas de producción Estadísticas de mantenimiento
Coordinador de seguridad y salud ocupacional	Cumplimiento de los lineamientos de seguridad y salud ocupacional	Coordinador de seguridad y salud ocupacional	Semanal	Estadísticas de seguridad y salud ocupacional

Tabla 115. (Continuación)

Interesados	Información necesaria	Responsable de la información	Frecuencia de comunicación	Estrategia de comunicación
Encargado de preproducción	Requerimientos de los clientes	Coordinador de ventas	Diario	Correo electrónico Reuniones
Encargado de planificación y control de la producción	Especificaciones técnicas de los productos	Encargado de preproducción	Diario	Correo electrónico
Encargado de tejeduría	Orden de producción	Encargado de planificación y control de la producción	Cada vez que se genere una orden de producción	Documento impreso
Encargado de tintorería	Especificaciones técnicas de los productos			
Encargado de estampado	Programación de la producción			
Encargado de inspección y enrollado	Programación de recursos			
Jefe Comercial	Pedidos de los clientes Quejas y reclamos de clientes Nivel de satisfacción de los clientes Estrategias de marketing aplicadas y su desempeño	Coordinador de ventas Coordinador de atención al cliente Coordinador de marketing	Semanal	Correo electrónico Reuniones Informes Estadísticas de marketing Estadísticas de ventas Estadísticas de atención al cliente
Coordinador de ventas	Requerimientos de los clientes	Clientes	Diario	Vía telefónica Correo electrónico Reuniones
Coordinador de atención al cliente	Niveles de satisfacción de los clientes Quejas y reclamos de los clientes	Clientes	Diario	Vía telefónica Correo electrónico
Coordinador de marketing	Métricas de marketing	Coordinador de marketing	Diario	Redes sociales Página web de la empresa

Tabla 115. (Continuación)

Interesados	Información necesaria	Responsable de la información	Frecuencia de comunicación	Estrategia de comunicación
Jefe de Administración y Finanzas	Horas hombres trabajadas Ejecución de planes de capacitación Necesidades de contratación de recurso humano Ejecución de presupuestos	Coordinador de recursos humanos Coordinador de administración	Semanal	Correo electrónico Reuniones Informes
	Estado de las cuentas de la empresa Estrategias de financiamiento de la empresa Necesidades y niveles de inventario Necesidades de recursos informáticos	Coordinador de contabilidad Coordinador de administración Coordinador de logística Coordinador de informática		Estadísticas de recursos humanos Estadísticas de administración Estadísticas de finanzas Estadísticas de contabilidad Estadísticas de logística Estadísticas de informática
Coordinador de recursos humanos	Necesidades de contratación de recurso humano Necesidades de capacitación Horas hombres trabajadas	Coordinadores de áreas	Semanal	Correo electrónico Reuniones Informes
Coordinador de contabilidad	Estado de las cuentas de la empresa	Coordinador de contabilidad	Semanal	Estadísticas de contabilidad
Coordinador de administración	Ejecución de presupuestos	Jefes de departamentos	Semanal	Correo electrónico Informes
Coordinador de finanzas	Estrategias de financiamiento de la empresa	Entidades financieras	Mensual	Reuniones con entidades financieras
Coordinador de logística	Requerimientos de materiales e insumos	Coordinadores de áreas	Semanal	Correo electrónico
Coordinador de informática	Necesidades de recursos informáticos	Coordinadores de áreas	Semanal	Correo electrónico
Jefe Legal	Necesidades legales de la empresa en materia de recurso humano, proveedores, clientes, financiera y administrativa	Jefes de departamentos	Semanal	Correo electrónico Reuniones

Fuente: Revisión documental de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Es necesario destacar que para la implantación de la propuesta lo único que se requiere es dar a conocer el plan de comunicaciones de manera que cada colaborador tenga claro cuál es la información que debe transmitir, a quien se la debe comunicar y con qué frecuencia. Para divulgar el plan de comunicación se utilizará el correo electrónico de la empresa, se publicará en las carteleras, además se planificará una reunión de máximo 2 horas con todos los colaboradores para que todos estén informados sobre este. Los recursos necesarios serán propios de la empresa, es decir, que no se requiere de un desembolso adicional a lo que ya está presupuestado para este tipo de actividades.

Etapa Verificar

En la tercera etapa del ciclo PHVA se encuentra verificar, esta consiste en la evaluación de los resultados de la ejecución del plan o las mejoras propuestas, para esto se plantean una serie de indicadores que permitirán medir el desempeño de cada propuesta y así decidir si hay que hacer algún ajuste o no en estas. Seguidamente se muestran en la Tabla 116 los KPI o indicadores de gestión diseñados para tal fin.

Tabla 116. Indicadores de gestión

Propuesta	Indicador de gestión	Fórmula	Definición	Frecuencia
Plan de capacitación para los colaboradores de la empresa	Cumplimiento	$CPC = \frac{\text{Número de capacitaciones culminadas}}{\text{Número total de capacitaciones planificadas}} * 100$	Muestra la proporción de colaboradores que recibieron capacitación en relación a la cantidad de colaboradores que se estimó la recibirían durante un período determinado	Mensual
	Alcance	$CPA = \frac{\text{Cantidad de colaboradores capacitados}}{\text{Cantidad de colaboradores promedio}} * 100$	Permite medir el porcentaje de los colaboradores alcanzados en un tiempo determinado	Mensual
	Inversión por empleado	$CPI = \frac{\text{Cantidad de dinero invertido en capacitación}}{\text{Cantidad de colaboradores promedio}}$	Mide la inversión realizada por colaborador durante un período determinado	Mensual
Plan de mantenimiento preventivo para las máquinas y equipos de un proceso de fabricación textil	Tiempo promedio entre fallas	$TPEF = \frac{\sum \text{Tiempo de operación entre fallas}}{\text{Cantidad de registros de tiempo de operación}}$	Mide el promedio del tiempo que cada equipo y maquinaria estuvo operando desde que recuperó sus condiciones de operabilidad hasta que se detuvo producto de una falla durante un período determinado	Mensual

Tabla 116. (Continuación)

Propuesta	Indicador de gestión	Fórmula	Definición	Frecuencia
Plan de mantenimiento preventivo para las máquinas y equipos de un proceso de fabricación textil	Tiempo promedio por reparación	$TPPR = \frac{\sum \text{Tiempo de reparación}}{\text{Cantidad de registros de tiempo de reparación}}$	Mide el promedio del tiempo que se demora el equipo en recuperar sus condiciones de operación una vez ocurrida una falla durante un período de tiempo. Este incluye el tiempo que espera a que se le aplique mantenimiento y el tiempo de mantenimiento en si	Mensual
	Costo de mantenimiento por unidad	$CM = \frac{\text{Cantidad de dinero gastada en mantenimiento}}{\text{Unidades producidas}}$	Mide la relación entre el dinero gastado en mantenimiento por cada unidad producida durante un tiempo determinado	Mensual
Rediseño del proceso de fabricación de textiles para establecer inspecciones de calidad	Cumplimiento de inspecciones	$CI = \frac{\text{Cantidad de inspecciones realizadas}}{\text{Cantidad de inspecciones planificadas}} * 100$	Mide el porcentaje de inspecciones de calidad que se han realizado en el proceso productivo durante un período determinado	Semanal
	Desempeño	$CD = \frac{\text{Cantidad de no conformidades detectadas}}{\text{Cantidad de inspecciones realizadas}} * 100$	Mide el porcentaje de no conformidades detectadas por cada inspección de calidad que se ha llevado a cabo durante un tiempo determinado.	Semanal
Establecimiento y estandarización de un proceso de selección y calificación de proveedores	Cumplimiento de órdenes de compra	$COC = \frac{\text{Cantidad de ordenes de compras completadas}}{\text{Cantidad de ordenes de compras realizadas}} * 100$	Mide el porcentaje de cumplimiento por parte de los proveedores de las órdenes de compra que se han emitido durante un tiempo determinado	Semanal
	Desempeño de proveedores	$DP = \frac{\text{Cantidad de no conformidades en las ordenes de compra}}{\text{Cantidad de ordenes de compra completadas}} * 100$	Determina el porcentaje de no conformidades presentes en la completación de las órdenes de compra por parte de los proveedores durante un período determinado	Semanal
	Plazos de entrega	$PE = \frac{\text{Cantidad de ordenes de compra completadas a tiempo}}{\text{Cantidad de ordenes de compra realizadas}} * 100$	Estima la proporción de ordenes de compras que los proveedores completan en el tiempo establecido en relación con el total de ordenes solicitadas durante un tiempo determinado	Mensual
Mejoras del proceso productivo	Productividad de trabajo	$PT = \frac{\text{Metros de tela producida}}{\text{Horas hombres utilizadas}}$	Estima la cantidad de metros de tela que se producen en un periodo determinado entre la cantidad de horas hombres que se utilizaron para esa producción	Mensual

Propuesta	Indicador de gestión	Fórmula	Definición	Frecuencia
Mejoras del proceso productivo	Productividad materiales	PM = Metros de tela producida/Costos de materias primas utilizadas	Determina la cantidad de metros de tela que se producen en un mes por cada dólar de materia prima que se utiliza en la producción	Mensual
	Productividad capital	PC = Metros de tela producida/ Cantidad de dinero de recursos de producción utilizados	Mide la cantidad de metros de tela producidos en un mes por cada dólar de recursos de producción utilizados, entre estos: maquinaria, inventario, capital fijo, edificios, equipos, entre otros	Mensual
	Productividad capacidad empresarial	PCE = Metros de tela producida/ cantidad de dinero invertido en recursos tecnológicos para la optimización de la producción	Estima la cantidad de metros de tela que se producen al mes por cada dólar invertidos en software, hardware y tecnologías de optimización de producción	Mensual
	Productividad total	PTP = Metros de tela producida/Cantidad total de dinero utilizado en recursos	Mide la cantidad de metros de tela que se producen en un mes por cada dólar utilizado en todos los recursos de producción (trabajo, materia prima, capital, capacidad empresarial)	Mensual
Establecimiento y estandarización de las comunicaciones de la organización	Auditoria de comunicación		Consiste en realizar evaluaciones del sistema y plan de comunicación, así como de las prácticas internas de comunicación con el fin de obtener resultados sobre el desempeño del mismo	Trimestral

Fuente: Propuesta a partir de resultados de técnicas de recolección de datos (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Etapa Actuar

En esta etapa se ejecutan acciones según los resultados obtenidos de la etapa anterior. En caso de que estos no sean los esperados se debe recurrir al plan original para detectar lo que se hizo mal y tomar medidas correctivas, pero si los resultados fueron efectivos las propuestas de mejora se estandarizan dentro del proceso productivo para que se realicen en forma definitiva. En cualquiera de los dos casos planteados anteriormente se formulan una serie de iniciativas que fortalezcan y promuevan la mejora continua, así como la correcta implantación de las mejoras.

- Premiar las iniciativas de los colaboradores en cuanto a la mejora continua de los procesos: crear un programa de reconocimiento de las ideas de los colaboradores para incentivar la mejora continua y la creación de valor. Esto permitirá mejorar la productividad y fomentar la orientación al cambio de los colaboradores, además de que estos se sientan reconocidos por la organización. La forma en cómo se puede hacer este reconocimiento es a través de la publicación en carteleras de la empresa y correos corporativos una carta de reconocimiento hacia el colaborador, así como la divulgación de su propuesta.
- Reuniones con los colaboradores de la empresa, incluyendo tanto la parte administrativa como operativa e incluso clientes y proveedores, para hacer propuestas de alternativas de solución inmediata a problemas detectados en los procesos. Esto con la finalidad de integrar la organización, los clientes y proveedores, así como mejorar la comunicación entre los interesados, favoreciendo a la vez en intercambio interdisciplinario de conocimientos. Para esto se estima que una reunión mensual sería suficiente.
- Implementación de la metodología 5S: esta herramienta es un apoyo al proceso de mejoramiento continuo de la organización, ya que se basa en el orden y limpieza de las instalaciones, tanto administrativas y operativas, que permite la identificación de alternativas de mejora que pueden planificarse e implantarse en siguientes procesos de mejora. Para esto se requerirá: comenzar su implantación en el área operativa; seleccionar el equipo que tendrá bajo su responsabilidad la puesta en marcha de la metodología; realizar una inspección general de las instalaciones; formular las acciones necesarias para la implantación; iniciar con el proceso de clasificación (Seiri) de los materiales, maquinaria, herramientas, equipos y demás recursos presentes en el área operativa, se harán tres grupos los que son útiles para el proceso productivo, los que no son útiles para el proceso productivo pero si para otras tareas de la empresa, los que definitivamente no son útiles para la organización.

Seguir con la acción ordenar (Seiton), realizar una jornada para ordenar y colocar en su sitio las cosas que son útiles para el proceso y las que pudieran ser útiles para otras tareas de la organización, desechando las que definitivamente no son útiles; limpiar (Seiso), realizar una super limpieza de la instalación industrial a través de una jornada;

estandarizar (Seiketsu), colocar señalizaciones en la instalación y estandarizar los procesos antes mencionados; finalmente se solicita disciplina (Shitsuke) a los colaboradores para seguir ejecutando las acciones anteriores, se hace necesario un plan de inspección para verificar que esto se cumpla.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Al culminar la investigación sobre un plan de mejoramiento continuo para el incremento de la productividad de los procesos de fabricación de una empresa textil, se llegó a las siguientes conclusiones, cada una de ellas planteadas como resultados por objetivo, que de igual forma se corresponde a cada capítulo de la investigación.

Iniciando con una identificación de las condiciones actuales del proceso de fabricación de la empresa textil seleccionada, se consiguió que el problema principal de la empresa se manifiesta en la creciente insatisfacción de los clientes por incumplimiento de sus requerimientos, esto ha impactado a la empresa desde el punto de vista de la disminución de sus ingresos lo que no le ha permitido cubrir sus costos de operación, así como obtener ganancias. Este problema ha creado dificultades para seguir manteniéndose en el mercado de forma productiva, y es por eso que se inicia un proceso de detección de oportunidades de mejora en los procesos de fabricación textil que permita hacer frente a las debilidades detectadas y así volver a ser la empresa reconocida que fue antes de los acontecimientos mundiales relacionados con la pandemia.

Se puede conocer por medio de la aplicación de diversas técnicas de recolección de datos que la empresa posee un proceso de producción por lotes, que se activa cuando los clientes solicitan al Departamento Comercial pedidos con requerimientos específicos, es donde comienza el proceso productivo con la etapa de preproducción, continuando con planificación y control de la producción y posteriormente las etapas de transformación de materias primas en producto final como son: tejeduría, tintorería, estampado, inspección y enrollado. Consiguiendo que existe una manifiesta insatisfacción de los clientes debido a demoras en la entrega oportuna de los lotes pedidos, presencia de defectos como variaciones de tonos en los tejidos o rollos con menos de 25 metros de tela como esta estandarizado.

Además, se identificaron inconformidades en los proveedores debido a las modificaciones que la empresa hace en las órdenes de compra una vez que son emitidas

lo que demora el cumplimiento de las mismas. También reconocieron estos que presentan dificultades en cuanto a los tiempos de entrega de los materiales e insumos solicitados por la empresa textil ya que en su mayoría sus productos son importados. A lo anterior se agrega que la empresa estudiada no tiene ningún sistema de selección y clasificación de proveedores que le de información sobre la confiabilidad de estos.

Se detectaron fallas en cuanto a la programación de los recursos de producción, específicamente los materiales e insumos, por lo que esto también impacta en las fechas de entrega de los lotes de producción ya que no se realiza ni divulga oportunamente, y esto hace que no se tomen las medidas correspondientes para mantener suficiente cantidad en inventario y esté disponible cuando se requiera.

Otra deficiencia detectada es la falta de claridad en las especificaciones técnicas que elabora preproducción a partir de los requerimientos de los clientes, lo que puede estar incidiendo en el problema de variación de tonos. Asimismo, se mencionan las fallas de comunicación, estas no son claras y oportunas. Las pocas inspecciones de calidad que se aplican en el proceso actual no permiten detectar las no conformidades a tiempo o incluso evitar que ocurran. Sin mencionar que no a todos los colaboradores se les da capacitación por lo que no se garantiza la actualización de sus conocimientos sobre las actividades que realizan, así como los problemas de iluminación y ventilación presentes en el área de producción.

Todo lo anterior se convierte en posibles causas que impactan directamente en la calidad del producto, del proceso y en la satisfacción de los clientes, esto originó la necesidad de analizar la aplicabilidad de técnicas de mejoramiento continuo y productividad al proceso de fabricación de telas estudiado, lo que corresponde al segundo objetivo de investigación, por medio del cual se logró identificar las posibles causas que están originando el problema a través del diagrama causa efecto, definiendo como problema principal la insatisfacción de los clientes debido al incumplimiento de sus requerimientos, reconociendo causas clasificadas en seis categorías, las cuales son: mano de obra, materiales, maquinaria, medioambiente, método y medición.

Posteriormente se hizo una investigación sobre la frecuencia de ocurrencia de las diferentes causas detectadas con el diagrama de Ishikawa, por medio de la aplicación de

una hoja de verificación diseñada para registrar esta información, luego se representó gráficamente (histogramas) esta frecuencia de ocurrencia pero de manera relativa (porcentaje) para observar cuales causas tenían una mayor presencia u ocurrencia, y con la ayuda del diagrama de Pareto se complementó la información, detectándose las principales causas del problema, entre las que se mencionan: fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores; paralizaciones de los procesos por fallas en las máquinas y equipos; inspecciones de calidad solo al final del proceso; no se llevan registros periódicos de las inspecciones de calidad; problemas de iluminación y ventilación en el área productiva; no se aplica adecuadamente el plan de mantenimiento preventivo; demora en los tiempos de entrega de los proveedores; métodos de trabajo inadecuados, poca claridad en las especificaciones técnicas; poca claridad en las comunicaciones y programación de recursos no es oportuna.

También se identificó que las etapas más problemáticas del proceso productivo son tintorería y preproducción, mientras que los defectos principales son variación de tono y pieza chica. A partir de la información de la hoja de verificación también se realizó un estudio de correlación entre los dos defectos más relevantes y cada una de las causas detectadas, consiguiendo que en su mayoría existe una relación muy alta positiva entre variación de tono y pieza chica con las causas priorizadas en Pareto, lo que indica que en conjunto todas tienen su cuota de participación en la aparición de estas dos no conformidades que causan insatisfacción de los clientes.

Se elaboró el diagrama de flujo confirmándose lo manifestado sobre una única inspección de calidad al final del proceso de fabricación. Asimismo, por medio de gráficos de control se observó que, aunque el proceso aún se puede afirmar que está controlado hay una tendencia a aumentar la presencia de los dos defectos más relevantes y que los clientes manifiestan que se presenta con frecuencia. Esto pudiera significar que, de no tomar ninguna acción correctiva, seguirían apareciendo y creando problemas de calidad mayores a la empresa textil.

En cuanto a la productividad del proceso, se observó el uso inadecuado de los recursos materias primas, capital y capacidad empresarial, ya que las variaciones promedio de la productividad es negativa, lo que se interpreta como disminución de la productividad de un período a otro. En cuanto al recursos trabajo si se utiliza de manera eficiente, pero esto

no compensa el mal uso que se le da a los otros tres, por lo que la productividad total del proceso textil también ha sido impactada negativamente. Por medio del modelo Hansei, en sus primeras etapas, se logró resumir las causas raíz del problema, de manera que se oriente el planteamiento de las soluciones adecuadas en la propuesta que formuló.

Cuando se planteó formular lineamientos de mejora para los procesos de fabricación de telas como tercer objetivo, se estudió de qué manera se podía hacer frente a cada situación problemática y definir la mejor propuesta que permitiese accionar sobre varias de estas al mismo tiempo, de esta forma se estaría haciendo uso óptimo de los recursos incluso en la solución de los problemas. Es así como se elabora el plan de mejoramiento continuo de los procesos de fabricación de una empresa textil considerando el ciclo PHVA, desarrollando las siguientes propuestas de mejora: plan de capacitación para los colaboradores de la empresa; plan de mantenimiento preventivo para las máquinas y equipos de un proceso de fabricación textil; rediseño del proceso de fabricación de textiles para establecer inspecciones de calidad a lo largo de este, desarrollando adicionalmente un plan de inspección en donde se indique el procedimiento y acciones a seguir para que estas se cumplan; establecimiento y estandarización de condiciones de iluminación y ventilación del área de producción; establecimiento y estandarización de un proceso de selección y calificación de proveedores; y rediseño de los procesos de programación de recursos. Rediseño de ficha de especificaciones técnicas de los productos. Establecimiento y estandarización de las comunicaciones de la organización.

6.2. Recomendaciones

A fin de que las propuestas de mejora se lleven a cabo de manera correcta, se plantean las siguientes recomendaciones:

- Someter las propuestas de mejora a consideración de los colaboradores de la empresa.
- La alta dirección debe comprometerse a suministrar los recursos necesarios para la implantación y continuidad de estas.
- Una vez implantadas las propuestas continuar con el ciclo PHVA propuesto por Deming, de manera que se sigan detectando oportunidades de mejora.

- Desarrollar con mayor profundidad las propuestas de la etapa Actuar del ciclo de Deming para apoyar la implantación de las propuestas hechas y fomentar en los colaboradores la participación, sentido de pertenencia, mejora continua y orientación al cambio.
- Orientar los procesos de la organización a la satisfacción de los clientes, integrándolos juntos con los proveedores a los procesos de la organización y así garantizar la calidad de los productos y procesos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AITECO. (2020). *Qué es un proceso – Gestión de Procesos*. Obtenido de AITECO:
<https://www.aiteco.com/que-es-un-proceso/>
- Amat, J. (2021). *Correlación lineal y Regresión lineal simple*. Obtenido de Ciencias de datos:
https://www.cienciadedatos.net/documentos/24_correlacion_y_regresion_lineal
- Arias , F. (2012). *El Proyecto de Investigación*. Episteme.
- Asociación de Industriales Textiles del Ecuador. (2021). *El sector textil, un puntal de la industria que busca levantarse*. Obtenido de Revista Gestión:
<https://www.revistagestion.ec/economia-y-finanzas-analisis/el-sector-textil-un-puntal-de-la-industria-que-busca-levantarse>
- Beetrack. (2021). *Ciclo de Deming: ejemplos, etapas, importancia, ventajas y desventajas*. Obtenido de Beetrack: <https://www.beetrack.com/es/blog/ciclo-de-deming-etapas-ejemplos>
- BIND ERP. (2019). *4 tipos de sistemas de producción para tu negocio*. Obtenido de BIND ERP: <https://blog.bind.com.mx/tipos-de-sistemas-de-produccion>
- Bonilla Fracica, J. L. (2019). *Mejoramiento continuo en las áreas de procesos de producción de la fábrica de confecciones Tom Baby's*. Unidades Tecnológicas de Santander.
- Bravo Carpio, J. L. (2016). *Análisis sectorial de la industria textil ecuatoriana y diseño de un modelo de planeación estratégica para la empresa Modatex S.A.* Universidad Politécnica Salesiana.
- Cabrera, H. R. (2019). *Aplicación de un procedimiento de mejora a procesos ordenados secuencialmente a partir de métodos multicriterio*. Obtenido de Biblioteca Virtual de Derecho, Economía y Ciencias Sociales Universidad de Cienfuegos:
<https://www.eumed.net/libros-gratis/2010a/650/Mejoramiento%20Continuo.htm>
- Cáceres Meza, J. D. (20 de mayo de 2015). *Rediseño de procesos*. Obtenido de Instituto para el Desarrollo Empresarial y Administrativo:
https://es.slideshare.net/jack_caceres/rediseo-de-procesos-2013
- Chase, R., Jacobs, R. y Aquilano, N. (2009). *Administración de operaciones*. McGraw Hill.
- Delsol. (2021). *Muestreo probabilístico o no probabilístico*. Obtenido de Delsol:
<https://www.sdelsol.com/glosario/muestreo-probabilistico-o-no/>

- Domínguez Sánchez, G. C. (2020). Herramienta de mejora continua para la mejora de procesos en el almacén de avíos de la empresa Arte Textil Latino SAC. *Revista de Ciencias Empresariales*, 8-33.
- EAE Business School. (29 de junio de 2021). *Proceso de producción: en qué consiste y cómo se desarrolla*. Obtenido de EAE Business School: <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/proceso-de-produccion-en-que-consiste-y-como-se-desarrolla/>
- Felsinger, E. (2018). *Productividad: Un Estudio de Caso en un Departamento de Siniestros*. Obtenido de Repositorio digital de la Universidad del CEMA: https://ucema.edu.ar/posgrado-download/tesinas2018/Felsinger_MADE.pdf
- Felsinger, E. y Runza, P. (2015). *Productividad: Un Estudio de Caso en un Departamento de Siniestros*. Universidad del CEMA.
- Gómez Niño, O. (2011). Los costos y procesos de producción, opción estratégica de productividad y competitividad en la industria de confecciones infantiles de Bucaramanga. *Revista EAN*, 1-14.
- Heizer, J. y Render, B. (2009). *Principios de administración de operaciones*. Pearson Educación.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw Hill.
- Hurtado de Barrera, J. (2010). *Metodología de Investigación Holística*. Fundación Sygal.
- Ingeniería de Calidad. (2020). *Ciclo de Deming: Metodología de mejora continua / PDCA - PHVA*. Obtenido de Ingeniería de Calidad: <https://www.ingenieriadecalidad.com/2020/02/ciclo-de-deming.html>
- Instituto de Calidad PUCP. (6 de septiembre de 2016). *¿Qué es el “Rediseño de Procesos de Gestión”?* Obtenido de Instituto de Calidad PUCP: <http://200.16.4.26/el-asesor/que-es-el-rediseño-de-procesos-de-gestión#sthash.H7mx9et7.dpbs>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2015). *Iluminación en el puesto de trabajo*. Obtenido de Ministerio de Empleo y Seguridad Social: <file:///C:/Users/ismai/AppData/Local/Temp/Iluminacion%20en%20el%20puesto%20de%20trabajo.pdf>
- ISO Tools Excellence. (2016). *El Mapa estratégico: La importancia de las líneas estratégicas*. Obtenido de ISO Tools Excellence: <https://www.isotools.org/2016/11/28/mapa-estrategico-lineas-estrategicas/>
- ISOTools. (28 de mayo de 2015). *La relación entre calidad y mejora continua*. Obtenido de ISOTools Excellence: <https://www.isotools.org/2015/05/28/la-relacion-entre-calidad-y-mejora-continua/>

- Krajewski, L., Ritzman, L. y Malhotra, M. (2013). *Administración de operaciones*. Pearson Educación.
- Liker, J. (2004). *The Toyota Way*. Obtenido de <https://www.actioglobal.com/es/the-toyotaway/>
- Miño Verdesoto, E. D. (2016). Diseño de gestión pro proceso para la mejora de la calidad del área de tintorería y acabados. Caso: Empresa Manufacturera Textil. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Molina Rojas, N. (2016). *Diagrama de bloques PEPSU*. Obtenido de DOCPLAYER: <https://docplayer.es/14785033-Diagrama-de-bloques-pepsu.html>
- Nuño, P. (15 de noviembre de 2017). *Proceso productivo*. Obtenido de Emprende Pyme: <https://www.emprendepyme.net/proceso-productivo.html>
- Organización Internacional de Estándares. (2015). *Norma ISO 9001:2015*. Obtenido de <http://www.normas-iso.com/norma-iso-9001-2015/>
- Pensa, G. (2020). *Qué son las 7 herramientas básicas de la calidad*. Obtenido de Atlas Consultora: <https://www.atlasconsultora.com/que-son-las-7-herramientas-basicas-de-la-calidad/>
- Ramírez, P. (2021). *Factores de producción: ¿Qué son y qué tipos existen?* Obtenido de Economía 3: <https://economia3.com/factores-de-produccion-tipos/>
- Roldán, P. N. (2016). *Factores de producción*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/factores-de-produccion.html>
- Sejzer, R. (9 de diciembre de 2016). *Hansei: aprendiendo a aprender de los errores* . Obtenido de Calidad Total: <http://ctcalidad.blogspot.com/2016/12/hansei-aprendiendo-aprender-de-los.html>
- Silva, E. (2016). *Aplicación de la norma ISO 9004:2009 para la mejora de la productividad del trabajador operativo del área de inspectoría en la empresa Depósitos S.A., Cercado de Lima*. Recuperado el 26 de Noviembre de 2018, de Universidad César Vallejo: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/18669>
- Torres, M. (2018). *La productividad: Concepto y factores*. Obtenido de Infocalser: <http://infocalser.blogspot.com/2018/07/la-productividad-concepto-y-factores.html>
- Yépez Villasmil, F. (2018). *Operaciones*. Universidad Central del Ecuador.

Anexo A. Instrumentos de recolección de datos

Tabla A 1. Cuestionario para medir situación actual

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES Cuestionario para medir la situación actual del proceso productivo de la empresa		
Instrucciones:		
1. Lea cuidadosamente cada una de las preguntas 2. Seleccione la opción de respuesta que más coincida con su opinión 3. Responder todas las preguntas, no dejar preguntas en blanco 4. Si tiene alguna duda consulte con el encuestador		
No.	Pregunta	
1	¿La empresa tiene niveles adecuados de inventario de materias primas e insumos para la producción?	
	Siempre Casi siempre Algunas veces Nunca	
2	¿Las materias primas e insumos para la producción cumplen con los requisitos de calidad solicitados a los proveedores?	
	Siempre Casi siempre Algunas veces Nunca	
3	¿Posee la empresa herramientas adecuadas para el diseño del producto según especificaciones del cliente?	
	Si No	
4	¿La empresa posee máquinas, equipos y herramientas adecuadas en la etapa de tejeduría?	
	Si No	
5	¿La empresa tiene máquinas, equipos y herramientas adecuadas en la etapa de tintorería?	
	Si No	
6	¿La empresa tiene máquinas, equipos y herramientas adecuadas en la etapa de estampado?	
	Si No	
7	¿La empresa posee máquinas, equipos y herramientas adecuadas en la etapa de inspección y enrollado?	
	Si No	
8	¿Las especificaciones técnicas de los productos son claras?	
	Siempre Casi siempre Algunas veces Nunca	
9	¿Existe una comunicación clara y oportuna entre las diferentes etapas del proceso productivo?	
	Siempre Casi siempre Algunas veces Nunca	
10	¿Se hace una programación oportuna de la producción?	
	Siempre Casi siempre Algunas veces Nunca	

Tabla A 1. (Continuación)

No.	Pregunta
11	¿Se hace una estimación y programación oportuna de los recursos necesarios para la producción? Siempre Casi siempre Algunas veces Nunca
12	¿Se da a conocer oportunamente la programación de la producción a todas las áreas involucradas en el proceso productivo? Siempre Casi siempre Algunas veces Nunca
13	¿Se divulga oportunamente la programación de los recursos a todas las áreas involucradas en el proceso productivo? Siempre Casi siempre Algunas veces Nunca
14	¿Se aplica inspección y control de calidad periódicamente en el proceso de producción? Si No
15	¿Se lleva un registro riguroso de las inspecciones y control de calidad de los productos? Siempre Casi siempre Algunas veces Nunca
16	¿Se da a los colaboradores de la empresa capacitación periódica para mantener actualizados sus conocimientos sobre las actividades de producción? Si No
17	¿Ocurren retrasos o fallas frecuentes en el proceso productivo debido a fallas del personal? Siempre Casi siempre Algunas veces Nunca
18	¿La empresa posee un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria, equipos y herramientas del proceso productivo? Si No
19	¿Ocurren paralizaciones frecuentes del proceso productivo debido a fallas de la maquinaria, equipos y herramientas? Siempre Casi siempre Algunas veces Nunca
20	¿El método de trabajo utilizado actualmente es el adecuado para cumplir con las actividades de producción? Si No
21	¿Cuál es la etapa del proceso productivo en donde ocurre la mayor cantidad de retrasos? Preproducción Planificación y control de la producción Tejeduría Tintorería Estampado Inspección y enrollado

Tabla A 1. (Continuación)

No.	Pregunta		
22	¿Se producen productos defectuosos o no conformidades?		
	Siempre Casi siempre Algunas veces Nunca		
23	¿Qué tipo de defectos o no conformidades se generan en el proceso productivo?		
	Pieza chica (rollos con menos de 25 metros de tela) Variación de tonos Bultos incompletos Fallas de estampado Fallas de tejido Otros		
24	¿Cuál es la etapa del proceso productivo en donde ocurre la mayor cantidad de defectos o no conformidades?		
	Preproducción Planificación y control de la producción Tejeduría Tintorería Estampado Inspección y enrollado		
25	¿La empresa cuenta con un plan de gestión de seguridad y salud en el trabajo?		
	Si No		
26	¿Se divulga a todos los colaboradores de la empresa el plan de gestión de seguridad y salud en el trabajo?		
	Si No		
27	¿Se ejercen las acciones pertinentes para que se cumpla el plan de gestión de seguridad y salud en el trabajo?		
	Siempre Casi siempre Algunas veces Nunca		
28	¿El área de producción posee condiciones ambientales adecuadas en relación con los siguientes aspectos?		
	Condición	Si	No
	Temperatura Iluminación Ruido Ventilación Confort Vibraciones		
29	¿La empresa posee un sistema de gestión ambiental?		
	Si No		
30	¿Se divulga el sistema de gestión ambiental a todos los colaboradores de la empresa?		
	Si No		
31	¿Se ejercen las acciones pertinentes para que se cumpla el sistema de gestión ambiental de la empresa?		
	Siempre Casi siempre Algunas veces Nunca		

Fuente: Sistematización de la variable (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Tabla A 2. Lista de verificación

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES Lista de verificación para el proceso productivo de la empresa				
No.	Ítem	Presente	Ausente	Observación
Instalaciones				
1	Pisos en buen estado y libre de obstáculos			
2	Puestos de trabajo libres de materiales innecesarios y obstáculos			
3	Condiciones adecuadas de temperatura			
4	Condiciones adecuadas de ruido			
5	Condiciones adecuadas de ventilación			
6	Condiciones adecuadas de iluminación			
7	Condiciones adecuadas de confort			
8	Condiciones adecuadas de vibraciones			
9	Documentación publicada en el área está vigente			
Máquinas, equipos y herramientas				
10	Entorno de las máquinas y equipos libres de obstáculos			
11	Máquinas, equipos y herramientas en condiciones de operación			
12	Todas las máquinas, equipos y herramientas se emplean			
13	Máquinas, equipos y herramientas actualizadas			
14	Aplicación de mantenimiento preventivo			
15	Registro de mantenimiento preventivo			
Almacenamiento				
16	Niveles adecuados de inventario			
17	Existencia de elementos innecesarios en el almacén			
18	Dispositivos de almacenamiento adecuados y suficientes			
19	Condiciones del almacén adecuadas			
Proceso productivo				
20	Programa de producción disponible en todas las áreas involucradas			
21	Programación de recursos disponibles en todas las áreas involucradas			
22	Inspección y control de calidad en las diferentes etapas del proceso			
23	Registros de inspección y control de calidad actualizados			
24	Productos no conformes o defectuosos			
25	Acciones de seguridad industrial			
26	Acciones de salud en el trabajo			
27	Acciones de gestión ambiental			
28	Paradas imprevistas del proceso			

Fuente: Sistematización de la variable (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES**

Entrevista a proveedores de materias primas e insumos de la empresa

1. ¿Con qué frecuencia suministra a la empresa de materias primas e insumos?
2. ¿Cuál es el proceso que sigue para el suministro de materias primas e insumos a la empresa?
3. ¿Cuál es el origen de las materias primas e insumos que vende a la empresa?
¿Importado o nacional?
4. ¿Qué dificultades ha tenido hasta ahora para cumplir con los requerimientos de materias primas e insumos de la empresa?
5. ¿Qué aspectos mejoraría de su relación comercial con la empresa?

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES**

Entrevista a clientes de la empresa

1. ¿Cuál es su opinión con respecto a la imagen de la empresa?
2. ¿Cuál es su grado de satisfacción con la calidad y diversidad de productos que ofrece la empresa?
3. Explique ¿Cuál ha sido su experiencia con el servicio al cliente y la solución de quejas de la empresa?
4. ¿Cómo ha sido su experiencia con los tiempos de entrega fijados por la empresa?
5. ¿Qué aspectos mejoraría de la empresa?

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES**

Panel de expertos

1. ¿Cuáles considera que son las mejores herramientas y metodologías para el mejoramiento continuo del proceso de una empresa textil?
2. ¿Qué aspectos considera que se deben tomar en cuenta en una propuesta de mejoramiento continuo de un proceso de fabricación?
3. ¿Cuáles considera serían los beneficios que obtendría una empresa con el mejoramiento continuo de los procesos?
4. ¿Cómo se comienza con el proceso de mejora continua en una organización?
5. ¿Cómo se relaciona el ciclo de Deming (PHVA) con la mejora continua?

Anexo B. Validación de instrumentos

Tabla B 1. Resultados de la validación

Experto	Experticia	Años de experiencia	Observaciones
José Fernández	Dr. en ciencias de la educación. Profesor de metodología de investigación, diseño y elaboración de instrumentos de investigación	16	<p>Cuestionario, mejorar la redacción de las preguntas 3,7,10 y 13</p> <p>Lista de verificación: dividir los elementos a incluir en la lista de verificación en categorías, por ejemplo, instalaciones, almacenamiento, proceso productivo, entre otras.</p> <p>Guías de entrevista: limitar a 5 preguntas por guía de entrevista, incluir las más importantes para lo que se quiere investigar</p> <p>Panel de experto: mejorar la redacción de las preguntas</p> <p>Cuestionario: separar las preguntas sobre lo adecuado de las máquinas, equipos y herramientas para cada una las etapas del proceso ya que es posible que en algunas etapas si sean adecuados y en otras no.</p>
Andrés Iriarte	Ingeniero industrial. Magister en gestión de procesos. Profesora de planificación y control de la producción, optimización de procesos y nuevas filosofías de mejora de procesos	13	<p>Lista de verificación: incluir ítems relacionados a las condiciones ambientales para reforzar las preguntas del cuestionario.</p> <p>Guías de entrevista: mejorar la redacción de las preguntas para que no tengan tendencia responderse con sí o no</p> <p>Panel de expertos: no hizo observaciones con respecto a este</p>
Rafael Díaz	Ingeniero en administración de empresas. Magister en gestión de calidad. Profesor de administración por procesos y control de calidad	20	<p>Cuestionario: revisar si se han cubierto todos los aspectos que tiene el proceso de producción textil. Mejorar la redacción de las preguntas 20 a 29.</p> <p>Lista de verificación: incluir ítems relacionados con las condiciones de operación y mantenimiento de las máquinas, equipos y herramientas.</p> <p>Guías de entrevista: disminuir la cantidad de preguntas ya que son muchas para un instrumento de este tipo, se debe ser puntual en lo que se quiere preguntar.</p> <p>Panel de experto: Mejorar la redacción de las preguntas</p>

Fuente: Validación de instrumentos (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Anexo C. Cálculo de correlación entre variación de tonos y causas del problema

Tabla C 1. Variación de tonos vs Fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores

Fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores (X)	Variación de tonos (Y)	X ²	X*Y	Y ²
12	5	144	60	25
11	4	121	44	16
12	5	144	60	25
10	3	100	30	9
9	3	81	27	9
7	2	49	14	4
7	2	49	14	4
7	2	49	14	4
75	26	737	263	96

Fuente: Registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

$$b = \frac{8 * 263 - 75 * 26}{8 * 737 - 75^2} = 0,568$$

$$a = \frac{26}{8} - 0,568 * \frac{75}{8} = -2,077$$

$$r = \frac{8 * 263 - 75 * 26}{\sqrt{8 * 737 - 75^2} \sqrt{8 * 96 - 26^2}} = 0,975$$

Tabla C 2. Variación de tonos vs Paralizaciones del proceso por fallas en las máquinas y equipos

Paralizaciones del proceso por fallas en las máquinas y equipos (X)	Variación de tonos (Y)	X ²	X*Y	Y ²
11	5	121	55	25
11	4	121	44	16
11	5	121	55	25
9	3	81	27	9
9	3	81	27	9
8	2	64	16	4
7	2	49	14	4
8	2	64	16	4
74	26	702	254	96

Fuente: Registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

$$b = \frac{8 * 254 - 74 * 26}{8 * 702 - 74^2} = 0,771$$

$$a = \frac{26}{8} - 0,771 * \frac{74}{8} = -3,886$$

$$r = \frac{8 * 254 - 74 * 26}{\sqrt{8 * 702 - 74^2} \sqrt{8 * 96 - 26^2}} = 0,952$$

Tabla C 3. Variación de tonos vs Inspecciones de calidad solo al final del proceso

Inspecciones de calidad solo al final del proceso (X)	Variación de tonos (Y)	X ²	X*Y	Y ²
8	5	64	40	25
7	4	49	28	16
8	5	64	40	25
9	3	81	27	9
9	3	81	27	9
10	2	100	20	4
10	2	100	20	4
10	2	100	20	4
71	26	639	222	96

Fuente: Registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

$$b = \frac{8 * 222 - 71 * 26}{8 * 639 - 71^2} = -0,986$$

$$a = \frac{26}{8} + 0,986 * \frac{71}{8} = 12,000$$

$$r = \frac{8 * 222 - 71 * 26}{\sqrt{8 * 639 - 71^2} \sqrt{8 * 96 - 26^2}} = -0,866$$

Tabla C 4. Variación de tonos vs No se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad

No se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad (X)	Variación de tonos (Y)	X ²	X*Y	Y ²
11	5	121	55	25
10	4	100	40	16
11	5	121	55	25
8	3	64	24	9
8	3	64	24	9
7	2	49	14	4
7	2	49	14	4
7	2	49	14	4
69	26	617	240	96

Fuente: Registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

$$b = \frac{8 * 240 - 69 * 26}{8 * 617 - 69^2} = 0,720$$

$$a = \frac{26}{8} - 0,720 * \frac{69}{8} = -2,960$$

$$r = \frac{8 * 240 - 69 * 26}{\sqrt{8 * 617 - 69^2} \sqrt{8 * 96 - 26^2}} = 0,993$$

Tabla C 5. Variación de tonos vs Problemas de iluminación y ventilación en área de producción

Problemas de iluminación y ventilación en área de producción (X)	Variación de tonos (Y)	X ²	X*Y	Y ²
10	5	100	50	25
10	4	100	40	16
10	5	100	50	25
8	3	64	24	9
8	3	64	24	9
8	2	64	16	4
7	2	49	14	4
7	2	49	14	4
68	26	590	232	96

Fuente: Registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

$$b = \frac{8 * 232 - 68 * 26}{8 * 590 - 68^2} = 0,917$$

$$a = \frac{26}{8} - 0,917 * \frac{68}{8} = -4,542$$

$$r = \frac{8 * 232 - 68 * 26}{\sqrt{8 * 590 - 68^2} \sqrt{8 * 96 - 26^2}} = 0,936$$

Tabla C 6. Variación de tonos vs No se aplica adecuadamente el plan de mantenimiento preventivo

No se aplica adecuadamente el plan de mantenimiento preventivo (X)	Variación de tonos (Y)	X ²	X*Y	Y ²
10	5	100	50	25
10	4	100	40	16
10	5	100	50	25
8	3	64	24	9
8	3	64	24	9
6	2	36	12	4
6	2	36	12	4
6	2	36	12	4
64	26	536	224	96

Fuente: Registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

$$b = \frac{8 * 224 - 64 * 26}{8 * 536 - 64^2} = 0,667$$

$$a = \frac{26}{8} - 0,667 * \frac{64}{8} = -2,083$$

$$r = \frac{8 * 224 - 64 * 26}{\sqrt{8 * 536 - 64^2} \sqrt{8 * 96 - 26^2}} = 0,963$$

Tabla C 7. Variación de tonos vs Demora en los tiempos de entrega por parte de los proveedores

Demora en los tiempos de entrega por parte de los proveedores (X)	Variación de tonos (Y)	X ²	X*Y	Y ²
9	5	81	45	25
8	4	64	32	16
9	5	81	45	25
7	3	49	21	9
7	3	49	21	9
6	2	36	12	4
5	2	25	10	4
5	2	25	10	4
56	26	410	196	96

Fuente: Registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

$$b = \frac{8 * 196 - 56 * 26}{8 * 410 - 56^2} = 0,778$$

$$a = \frac{26}{8} - 0,778 * \frac{56}{8} = -2,194$$

$$r = \frac{8 * 196 - 56 * 26}{\sqrt{8 * 410 - 56^2} \sqrt{8 * 96 - 26^2}} = 0,973$$

Tabla C 8. Variación de tonos vs Método de trabajo inadecuado

Método de trabajo inadecuado (X)	Variación de tonos (Y)	X ²	X*Y	Y ²
9	5	81	45	25
8	4	64	32	16
9	5	81	45	25
6	3	36	18	9
6	3	36	18	9
5	2	25	10	4
5	2	25	10	4
4	2	16	8	4
52	26	364	186	96

Fuente: Registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

$$b = \frac{8 * 186 - 52 * 26}{8 * 364 - 52^2} = 0,654$$

$$a = \frac{26}{8} - 0,654 * \frac{52}{8} = -1,000$$

$$r = \frac{8 * 186 - 52 * 26}{\sqrt{8 * 364 - 52^2} \sqrt{8 * 96 - 26^2}} = 0,983$$

Tabla C 9. Variación de tonos vs Poca claridad en las especificaciones técnicas

Poca claridad en las especificaciones técnicas (X)	Variación de tonos (Y)	X ²	X*Y	Y ²
8	5	64	40	25
7	4	49	28	16
8	5	64	40	25
6	3	36	18	9
6	3	36	18	9
5	2	25	10	4
6	2	36	12	4
5	2	25	10	4
51	26	335	176	96

Fuente: Registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

$$b = \frac{8 * 176 - 51 * 26}{8 * 335 - 51^2} = 1,038$$

$$a = \frac{26}{8} - 1,038 * \frac{51}{8} = -3,367$$

$$r = \frac{8 * 176 - 51 * 26}{\sqrt{8 * 335 - 51^2} \sqrt{8 * 96 - 26^2}} = 0,962$$

Tabla C 10. Variación de tonos vs Poca claridad en las comunicaciones

Poca claridad en las comunicaciones (X)	Variación de tonos (Y)	X ²	X*Y	Y ²
9	5	81	45	25
7	4	49	28	16
8	5	64	40	25
6	3	36	18	9
5	3	25	15	9
4	2	16	8	4
3	2	9	6	4
4	2	16	8	4
46	26	296	168	96

Fuente: Registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

$$b = \frac{8 * 168 - 46 * 26}{8 * 296 - 46^2} = 0,587$$

$$a = \frac{26}{8} - 0,587 * \frac{46}{8} = -0,127$$

$$r = \frac{8 * 168 - 46 * 26}{\sqrt{8 * 296 - 46^2} \sqrt{8 * 96 - 26^2}} = 0,972$$

Tabla C 11. Variación de tonos vs Programación de los recursos no es oportuna

Programación de los recursos no es oportuna (X)	Variación de tonos (Y)	X ²	X*Y	Y ²
7	5	49	35	25
6	4	36	24	16
7	5	49	35	25
5	3	25	15	9
5	3	25	15	9
4	2	16	8	4
3	2	9	6	4
4	2	16	8	4
41	26	225	146	96

Fuente: Registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

$$b = \frac{8 * 146 - 41 * 26}{8 * 225 - 41^2} = 0,857$$

$$a = \frac{26}{8} - 0,857 * \frac{41}{8} = -1,143$$

$$r = \frac{8 * 146 - 41 * 26}{\sqrt{8 * 225 - 41^2} \sqrt{8 * 96 - 26^2}} = 0,975$$

Anexo D. Cálculo de correlación entre pieza chica y causas del problema

Tabla D 1. Pieza chica vs Fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores

Fallas en los procesos debido a errores de los colaboradores (X)	Pieza chica (Y)	X ²	X*Y	Y ²
12	9	144	108	81
11	8	121	88	64
12	9	144	108	81
10	7	100	70	49
9	5	81	45	25
7	3	49	21	9
7	3	49	21	9
7	3	49	21	9
75	47	737	482	327

Fuente: Registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

$$b = \frac{8 * 482 - 75 * 47}{8 * 737 - 75^2} = 1,221$$

$$a = \frac{47}{8} - 1,221 * \frac{75}{8} = -5,576$$

$$r = \frac{8 * 482 - 75 * 47}{\sqrt{8 * 737 - 75^2} \sqrt{8 * 327 - 47^2}} = 0,997$$

Tabla D 2. Pieza chica vs Paralizaciones del proceso por fallas en las máquinas y equipos

Paralizaciones del proceso por fallas en las máquinas y equipos (X)	Pieza chica (Y)	X ²	X*Y	Y ²
11	9	121	99	81
11	8	121	88	64
11	9	121	99	81
9	7	81	63	49
9	5	81	45	25
8	3	64	24	9
7	3	49	21	9
8	3	64	24	9
74	47	702	463	327

Fuente: Registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

$$b = \frac{8 * 463 - 74 * 47}{8 * 702 - 74^2} = 1,614$$

$$a = \frac{47}{8} - 1,614 * \frac{74}{8} = -9,057$$

$$r = \frac{8 * 463 - 74 * 47}{\sqrt{8 * 702 - 74^2} \sqrt{8 * 327 - 47^2}} = 0,947$$

Tabla D 3. Pieza chica vs Inspecciones de calidad solo al final del proceso

Inspecciones de calidad solo al final del proceso (X)	Pieza chica (Y)	X ²	X*Y	Y ²
8	9	64	72	81
7	8	49	56	64
8	9	64	72	81
9	7	81	63	49
9	5	81	45	25
10	3	100	30	9
10	3	100	30	9
10	3	100	30	9
71	47	639	398	327

Fuente: Registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

$$b = \frac{8 * 398 - 71 * 47}{8 * 639 - 71^2} = -2,155$$

$$a = \frac{47}{8} + 2,155 * \frac{71}{8} = 25,000$$

$$r = \frac{8 * 398 - 71 * 47}{\sqrt{8 * 639 - 71^2} \sqrt{8 * 327 - 47^2}} = -0,900$$

Tabla D 4. Pieza chica vs No se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad

No se llevan registros periódicos de las inspecciones y control de calidad (X)	Pieza chica (Y)	X ²	X*Y	Y ²
11	9	121	99	81
10	8	100	80	64
11	9	121	99	81
8	7	64	56	49
8	5	64	40	25
7	3	49	21	9
7	3	49	21	9
7	3	49	21	9
69	47	617	437	327

Fuente: Registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

$$b = \frac{8 * 437 - 69 * 47}{8 * 617 - 69^2} = 1,446$$

$$a = \frac{47}{8} - 1,446 * \frac{69}{8} = -6,594$$

$$r = \frac{8 * 437 - 69 * 47}{\sqrt{8 * 617 - 69^2} \sqrt{8 * 327 - 47^2}} = 0,948$$

Tabla D 5. Pieza chica vs Problemas de iluminación y ventilación en área de producción

Problemas de iluminación y ventilación en área de producción (X)	Pieza chica (Y)	X ²	X*Y	Y ²
10	9	100	90	81
10	8	100	80	64
10	9	100	90	81
8	7	64	56	49
8	5	64	40	25
8	3	64	24	9
7	3	49	21	9
7	3	49	21	9
68	47	590	422	327

Fuente: Registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

$$b = \frac{8 * 422 - 68 * 47}{8 * 590 - 68^2} = 1,875$$

$$a = \frac{47}{8} - 1,875 * \frac{68}{8} = -10,063$$

$$r = \frac{8 * 422 - 68 * 47}{\sqrt{8 * 590 - 68^2} \sqrt{8 * 327 - 47^2}} = 0,911$$

Tabla D 6. Pieza chica vs No se aplica adecuadamente el plan de mantenimiento preventivo

No se aplica adecuadamente el plan de mantenimiento preventivo (X)	Pieza chica (Y)	X ²	X*Y	Y ²
10	9	100	90	81
10	8	100	80	64
10	9	100	90	81
8	7	64	56	49
8	5	64	40	25
6	3	36	18	9
6	3	36	18	9
6	3	36	18	9
64	47	536	410	327

Fuente: Registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

$$b = \frac{8 * 410 - 64 * 47}{8 * 536 - 64^2} = 1,417$$

$$a = \frac{47}{8} - 1,417 * \frac{64}{8} = -5,458$$

$$r = \frac{8 * 410 - 64 * 47}{\sqrt{8 * 536 - 64^2} \sqrt{8 * 327 - 47^2}} = 0,973$$

Tabla D 7. Pieza chica vs Demora en los tiempos de entrega por parte de los proveedores

Demora en los tiempos de entrega por parte de los proveedores (X)	Pieza chica (Y)	X ²	X*Y	Y ²
10	9	100	90	81
9	8	81	72	64
9	9	81	81	81
6	7	36	42	49
7	5	49	35	25
4	3	16	12	9
5	3	25	15	9
6	3	36	18	9
56	47	424	365	327

Fuente: Registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

$$b = \frac{8 * 365 - 56 * 47}{8 * 424 - 56^2} = 1,125$$

$$a = \frac{47}{8} - 1,125 * \frac{56}{8} = -2,000$$

$$r = \frac{8 * 365 - 56 * 47}{\sqrt{8 * 424 - 56^2} \sqrt{8 * 327 - 47^2}} = 0,892$$

Tabla D 8. Pieza chica vs Método de trabajo inadecuado

Método de trabajo inadecuado (X)	Pieza chica (Y)	X ²	X*Y	Y ²
9	9	81	81	81
8	8	64	64	64
9	9	81	81	81
6	7	36	42	49
6	5	36	30	25
5	3	25	15	9
5	3	25	15	9
4	3	16	12	9
52	47	364	340	327

Fuente: Registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

$$b = \frac{8 * 340 - 52 * 47}{8 * 364 - 52^2} = 1,327$$

$$a = \frac{47}{8} - 1,327 * \frac{52}{8} = -2,750$$

$$r = \frac{8 * 340 - 52 * 47}{\sqrt{8 * 364 - 52^2} \sqrt{8 * 327 - 47^2}} = 0,949$$

Tabla D 9. Pieza chica vs Poca claridad en las especificaciones técnicas

Poca claridad en las especificaciones técnicas (X)	Pieza chica (Y)	X ²	X*Y	Y ²
8	9	64	72	81
7	8	49	56	64
8	9	64	72	81
6	7	36	42	49
6	5	36	30	25
5	3	25	15	9
6	3	36	18	9
5	3	25	15	9
51	47	335	320	327

Fuente: Registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

$$b = \frac{8 * 320 - 51 * 47}{8 * 335 - 51^2} = 2,063$$

$$a = \frac{47}{8} - 2,063 * \frac{51}{8} = -7,278$$

$$r = \frac{8 * 320 - 51 * 47}{\sqrt{8 * 335 - 51^2} \sqrt{8 * 327 - 47^2}} = 0,909$$

Tabla D 10. Pieza chica vs Poca claridad en las comunicaciones

Poca claridad en las comunicaciones (X)	Pieza chica (Y)	X ²	X*Y	Y ²
10	9	100	90	81
8	8	64	64	64
6	9	36	54	81
6	7	36	42	49
5	5	25	25	25
4	3	16	12	9
3	3	9	9	9
4	3	16	12	9
46	47	302	308	327

Fuente: Registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

$$b = \frac{8 * 308 - 46 * 47}{8 * 302 - 46^2} = 1,007$$

$$a = \frac{47}{8} - 1,007 * \frac{46}{8} = 0,087$$

$$r = \frac{8 * 308 - 46 * 47}{\sqrt{8 * 302 - 46^2} \sqrt{8 * 327 - 47^2}} = 0,864$$

Tabla D 11. Pieza chica vs Programación de los recursos no es oportuna

Programación de los recursos no es oportuna (X)	Pieza chica (Y)	X ²	X*Y	Y ²
7	9	49	63	81
6	8	36	48	64
7	9	49	63	81
5	7	25	35	49
5	5	25	25	25
4	3	16	12	9
3	3	9	9	9
4	3	16	12	9
41	47	225	267	327

Fuente: Registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

$$b = \frac{8 * 267 - 41 * 47}{8 * 225 - 41^2} = 1,756$$

$$a = \frac{47}{8} - 1,756 * \frac{41}{8} = -3,126$$

$$r = \frac{8 * 267 - 41 * 47}{\sqrt{8 * 225 - 41^2} \sqrt{8 * 327 - 47^2}} = 0,950$$

Anexo E. Cálculo de productividad monofactorial y multifactorial

Factor trabajo

$$Productividad \text{ Mayo } 2021 = \frac{25540}{4000} = 6,385 \frac{\text{Metros}}{H - H}$$

$$Productividad \text{ Junio } 2021 = \frac{22360}{3800} = 5,884 \frac{\text{Metros}}{H - H}$$

$$Productividad \text{ Julio } 2021 = \frac{26710}{3950} = 6,762 \frac{\text{Metros}}{H - H}$$

$$Productividad \text{ Agosto } 2021 = \frac{25670}{3850} = 6,668 \frac{\text{Metros}}{H - H}$$

$$Productividad \text{ Septiembre } 2021 = \frac{24350}{3990} = 6,103 \frac{\text{Metros}}{H - H}$$

$$Productividad \text{ Octubre } 2021 = \frac{27290}{4000} = 6,823 \frac{\text{Metros}}{H - H}$$

Factor materias primas

$$Productividad \text{ Mayo } 2021 = \frac{25540}{8530} = 2,994 \frac{\text{Metros}}{\$}$$

$$Productividad \text{ Junio } 2021 = \frac{22360}{9670} = 2,312 \frac{\text{Metros}}{\$}$$

$$Productividad \text{ Julio } 2021 = \frac{26710}{8980} = 2,974 \frac{\text{Metros}}{\$}$$

$$Productividad \text{ Agosto } 2021 = \frac{25670}{8750} = 2,934 \frac{\text{Metros}}{\$}$$

$$Productividad \text{ Septiembre } 2021 = \frac{24350}{9490} = 2,566 \frac{\text{Metros}}{\$}$$

$$\text{Productividad Octubre 2021} = \frac{27290}{10210} = 2,673 \frac{\text{Metros}}{\$}$$

Factor capital

$$\text{Productividad Mayo 2021} = \frac{25540}{120500} = 0,212 \frac{\text{Metros}}{\$}$$

$$\text{Productividad Junio 2021} = \frac{22360}{117300} = 0,191 \frac{\text{Metros}}{\$}$$

$$\text{Productividad Julio 2021} = \frac{26710}{125800} = 0,212 \frac{\text{Metros}}{\$}$$

$$\text{Productividad Agosto 2021} = \frac{25670}{123460} = 0,208 \frac{\text{Metros}}{\$}$$

$$\text{Productividad Septiembre 2021} = \frac{24350}{133890} = 0,182 \frac{\text{Metros}}{\$}$$

$$\text{Productividad Octubre 2021} = \frac{27290}{152670} = 0,179 \frac{\text{Metros}}{\$}$$

Capacidad empresarial

$$\text{Productividad Mayo 2021} = \frac{25540}{43700} = 0,584 \frac{\text{Metros}}{\$}$$

$$\text{Productividad Junio 2021} = \frac{22360}{42170} = 0,530 \frac{\text{Metros}}{\$}$$

$$\text{Productividad Julio 2021} = \frac{26710}{44800} = 0,596 \frac{\text{Metros}}{\$}$$

$$\text{Productividad Agosto 2021} = \frac{25670}{43930} = 0,584 \frac{\text{Metros}}{\$}$$

$$\text{Productividad Septiembre 2021} = \frac{24350}{45750} = 0,532 \frac{\text{Metros}}{\$}$$

$$\text{Productividad Octubre 2021} = \frac{27290}{47650} = 0,573 \frac{\text{Metros}}{\$}$$

Productividad multifactorial

$$\text{Productividad total Mayo 2021} = \frac{25540}{182730} = 0,140 \frac{\text{Metros}}{\$}$$

$$\text{Productividad Junio 2021} = \frac{22360}{178640} = 0,125 \frac{\text{Metros}}{\$}$$

$$\text{Productividad Julio 2021} = \frac{26710}{189455} = 0,141 \frac{\text{Metros}}{\$}$$

$$\text{Productividad Agosto 2021} = \frac{25670}{185765} = 0,138 \frac{\text{Metros}}{\$}$$

$$\text{Productividad Septiembre 2021} = \frac{24350}{199105} = 0,122 \frac{\text{Metros}}{\$}$$

$$\text{Productividad Octubre 2021} = \frac{27290}{220530} = 0,124 \frac{\text{Metros}}{\$}$$

Anexo F. Cálculo de porcentaje de variación de la productividad

Factor trabajo

$$\% \text{ de variación Junio} - \text{Mayo 2021} = \frac{5,884 - 6,385}{6,385} * 100 = -7,84\%$$

$$\% \text{ de variación Julio} - \text{Junio 2021} = \frac{6,762 - 5,884}{5,884} * 100 = 14,92\%$$

$$\% \text{ de variación Agosto} - \text{Julio 2021} = \frac{6,668 - 6,762}{6,762} * 100 = -1,40\%$$

$$\% \text{ de variación Septiembre} - \text{Agosto 2021} = \frac{6,103 - 6,668}{6,668} * 100 = -8,47\%$$

$$\% \text{ de variación Octubre} - \text{Septiembre 2021} = \frac{6,823 - 6,103}{6,103} * 100 = 11,79\%$$

$$\text{Promedio} = \frac{-7,84 + 14,92 - 1,40 - 8,47 + 11,79}{5} = 1,80\%$$

Factor materias primas

$$\% \text{ de variación Junio} - \text{Mayo 2021} = \frac{2,312 - 2,994}{2,994} * 100 = -22,77\%$$

$$\% \text{ de variación Julio} - \text{Junio 2021} = \frac{2,974 - 2,312}{2,312} * 100 = 28,63\%$$

$$\% \text{ de variación Agosto} - \text{Julio 2021} = \frac{2,934 - 2,974}{2,974} * 100 = -1,37\%$$

$$\% \text{ de variación Septiembre} - \text{Agosto 2021} = \frac{2,566 - 2,974}{2,974} * 100 = -12,54\%$$

$$\% \text{ de variación Octubre} - \text{Septiembre 2021} = \frac{2,673 - 2,566}{2,566} * 100 = 4,17\%$$

$$\text{Promedio} = \frac{-22,77 + 28,63 - 1,37 - 12,54 + 4,17}{5} = -0,78\%$$

Factor capital

$$\% \text{ de variación Junio} - \text{Mayo 2021} = \frac{0,191 - 0,212}{0,212} * 100 = -9,91\%$$

$$\% \text{ de variación Julio} - \text{Junio 2021} = \frac{0,212 - 0,191}{0,191} * 100 = 10,99\%$$

$$\% \text{ de variación Agosto} - \text{Julio 2021} = \frac{0,208 - 0,212}{0,212} * 100 = -1,89\%$$

$$\% \text{ de variación Septiembre} - \text{Agosto 2021} = \frac{0,182 - 0,208}{0,208} * 100 = -12,50\%$$

$$\% \text{ de variación Octubre} - \text{Septiembre 2021} = \frac{0,179 - 0,182}{0,182} * 100 = -1,65\%$$

$$\text{Promedio} = \frac{-9,91 + 10,99 - 1,89 - 12,50 - 1,65}{5} = -2,99\%$$

Capacidad empresarial

$$\% \text{ de variación Junio} - \text{Mayo 2021} = \frac{0,530 - 0,584}{0,584} * 100 = -9,25\%$$

$$\% \text{ de variación Julio} - \text{Junio 2021} = \frac{0,596 - 0,530}{0,530} * 100 = 12,45\%$$

$$\% \text{ de variación Agosto} - \text{Julio 2021} = \frac{0,584 - 0,596}{0,596} * 100 = -2,01\%$$

$$\% \text{ de variación Septiembre} - \text{Agosto 2021} = \frac{0,532 - 0,584}{0,584} * 100 = -8,90\%$$

$$\% \text{ de variación Octubre} - \text{Septiembre 2021} = \frac{0,573 - 0,532}{0,532} * 100 = 7,71\%$$

$$\text{Promedio} = \frac{-9,25 + 12,45 - 2,01 - 8,90 + 7,71}{5} = 0,00\%$$

Productividad multifactorial

$$\% \text{ de variación Junio} - \text{Mayo 2021} = \frac{0,125 - 0,140}{0,140} * 100 = -10,71\%$$

$$\% \text{ de variación Julio} - \text{Junio 2021} = \frac{0,141 - 0,125}{0,125} * 100 = 12,80\%$$

$$\% \text{ de variación Agosto} - \text{Julio 2021} = \frac{0,138 - 0,141}{0,141} * 100 = -2,13\%$$

$$\% \text{ de variación Septiembre} - \text{Agosto 2021} = \frac{0,122 - 0,138}{0,138} * 100 = -11,59\%$$

$$\% \text{ de variación Octubre} - \text{Septiembre 2021} = \frac{0,124 - 0,122}{0,122} * 100 = 1,64\%$$

$$\text{Promedio} = \frac{-10,71 + 12,80 - 2,13 - 11,59 + 1,64}{5} = -2,00\%$$

Anexo G. Formatos de clasificación de proveedores actuales

Tabla G 1. Formato de clasificación de proveedores Neymatex

FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE PROVEEDORES				Fecha: 03/12/2021			
				Página 1 de 1			
Nombre del proveedor: Neymatex							
Dirección: Km 7 1/2 Vía Daule, Lotización Santa Cecilia							
Teléfono: 04-3712310							
Correo electrónico: ventas@neymatex.com							
Tipo de proveedor			Ubicación geográfica				
Hilos	x	Maquinaria, equipo y herramientas (incluye repuestos y mantenimiento)		Local (en la misma ciudad que la empresa)			
Colorantes o pigmentos		Insumos de limpieza en general		Regional (en la misma provincia o región)			
Detergentes e insumos para teñido y acabado final		Servicios		Nacional (en el mismo país, pero en regiones diferentes)	x		
Insumos de oficina				Internacional (en otro país)			
Nota: Selecciona una sola categoría de tipo de proveedor y de ubicación geográfica							
Procedencia de producto o servicio							
Nacional		90%		Importada 10%			
Nota: Colocar en la casilla el porcentaje de producto o servicios de procedencia nacional e importando, si es todo nacional colocar 100%, si es todo importando colocar en este 100%							
Criterio de evaluación			5	4	3	2	1
Calidad							
1) Certificado de calidad: certificado expedido por la empresa o un tercero que garantice que el producto o servicio cumple con todas las especificaciones técnicas del cotizante.				x			
2) Certificado de gestión ambiental: el proveedor cuenta con certificación de su gestión ambiental, posee un sistema de gestión ambiental, pero sin certificación o no posee sistema de gestión ambiental.			x				
3) Garantías: el proveedor ofrece garantía, plazo de garantía.			x				
4) Servicio postventa: ofrece servicios posteriores a la venta, asistencia técnica, plazo de servicio postventa y asistencia técnica.			x				
5) Capacitación: ofrece capacitación para los colaboradores de la empresa de ser necesario en cuanto a uso, operación y/o mantenimiento.					x		
Productividad							
1) Instalaciones, maquinaria, equipos y herramientas apropiados: el proveedor tiene instalaciones, máquinas, equipos y herramientas apropiados para la producción, almacenamiento y traslado de los productos y servicios que ofrece, y que permitan garantizar los requerimientos del cotizante.			x				
2) Fabricante o distribuidor: el proveedor es fabricante o distribuidor (lo fabrica un tercero) de los productos y/o servicios requeridos por el cotizante.				x			
3) Capacidad: hace referencia a la cantidad de productos y/o servicios que el proveedor es capaz de entregar en un determinado tiempo, de manera que se satisfaga la demanda del cotizante.			x				
Servicio							
1) Entrega en sitio: capacidad del proveedor para entregar los productos y/o servicios en el sitio indicado por el cotizante, sin utilizar intermediarios.			x				
2) Solución de problemas: capacidad del proveedor para solventar cualquier problema o inconveniente que se presente con los productos y/o servicios que ofrece.			x				
3) Actualizaciones: capacidad del proveedor para informar al cotizante sobre nuevos productos, tecnologías, características, entre otras novedades sobre los productos y/o servicios que ofrece.			x				
4) Confiabilidad: se refiere a que, si el proveedor cumple puntualmente los requerimientos y si cumple con las cantidades solicitadas, así como las especificaciones técnicas.			x				
Nota: la escala de calificación es del 1 al 5, coloque una X en 1 si el proveedor no ofrece condiciones favorables para el elemento o criterio evaluado, coloque una X en 5 si el proveedor ofrece condiciones favorables. Si lo ofrecido por el proveedor tiene características intermedia seleccione una calificación entre 2 y 4.							
Categoría	Rango de clasificación		Puntuación obtenida		56		
A	44 - 60						
B	28 - 43						
C	12 - 27		Categoría asignada		A		

Fuente: Registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Tabla G 2. Formato de clasificación de proveedores Textiles Texas

FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE PROVEEDORES				Fecha: 03/12/2021			
				Página 1 de 1			
Nombre del proveedor: Textiles Texas							
Dirección: Teodoro Gómez de la Torre No. 1057 y Pujilí, Quito							
Teléfono: 02-261 1138							
Correo electrónico: info@textilestexsa.com							
Tipo de proveedor			Ubicación geográfica				
Hilos	x	Maquinaria, equipo y herramientas (incluye repuestos y mantenimiento)		Local (en la misma ciudad que la empresa)	x		
Colorantes o pigmentos		Insumos de limpieza en general		Regional (en la misma provincia o región)			
Detergentes e insumos para teñido y acabado final		Servicios		Nacional (en el mismo país, pero en regiones diferentes)			
Insumos de oficina				Internacional (en otro país)			
Nota: Selecciona una sola categoría de tipo de proveedor y de ubicación geográfica							
Procedencia de producto o servicio							
Nacional		45%	Importada	55%			
Nota: Colocar en la casilla el porcentaje de producto o servicios de procedencia nacional e importando, si es todo nacional colocar 100%, si es todo importando colocar en este 100%							
Criterio de evaluación			5	4	3	2	1
Calidad							
1) Certificado de calidad: certificado expedido por la empresa o un tercero que garantice que el producto o servicio cumple con todas las especificaciones técnicas del cotizante.			x				
2) Certificado de gestión ambiental: el proveedor cuenta con certificación de su gestión ambiental, posee un sistema de gestión ambiental, pero sin certificación o no posee sistema de gestión ambiental.			x				
3) Garantías: el proveedor ofrece garantía, plazo de garantía.				x			
4) Servicio postventa: ofrece servicios posteriores a la venta, asistencia técnica, plazo de servicio postventa y asistencia técnica.			x				
5) Capacitación: ofrece capacitación para los colaboradores de la empresa de ser necesario en cuanto a uso, operación y/o mantenimiento.				x			
Productividad							
1) Instalaciones, maquinaria, equipos y herramientas apropiados: el proveedor tiene instalaciones, máquinas, equipos y herramientas apropiados para la producción, almacenamiento y traslado de los productos y servicios que ofrece, y que permitan garantizar los requerimientos del cotizante.			x				
2) Fabricante o distribuidor: el proveedor en fabricante o distribuidor (lo fabrica un tercero) de los productos y/o servicios requeridos por el cotizante.						x	
3) Capacidad: hace referencia a la cantidad de productos y/o servicios que el proveedor es capaz de entregar en un determinado tiempo, de manera que se satisfaga la demanda del cotizante.					x		
Servicio							
1) Entrega en sitio: capacidad del proveedor para entregar los productos y/o servicios en el sitio indicado por el cotizante, sin utilizar intermediarios.			x				
2) Solución de problemas: capacidad del proveedor para solventar cualquier problema o inconveniente que se presente con los productos y/o servicios que ofrece.			x				
3) Actualizaciones: capacidad del proveedor para informar al cotizante sobre nuevos productos, tecnologías, características, entre otras novedades sobre los productos y/o servicios que ofrece.			x				
4) Confiabilidad: se refiere a que, si el proveedor entre puntualmente los requerimientos y si cumple con las cantidades solicitadas, así como las especificaciones técnicas.			x				
Nota: la escala de calificación es del 1 al 5, coloque una X en 1 si el proveedor no ofrece condiciones favorables para el elemento o criterio evaluado, coloque una X en 5 si el proveedor ofrece condiciones favorables. Si lo ofrecido por el proveedor tiene características intermedia seleccione una calificación entre 2 y 4.							
Categoría	Rango de clasificación		Puntuación obtenida		53		
A	44 - 60						
B	28 - 43						
C	12 - 27		Categoría asignada		A		

Fuente: Registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Tabla G 3. Formato de clasificación de proveedores QSI Ecuador SA

FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE PROVEEDORES				Fecha: 03/12/2021				
				Página 1 de 1				
Nombre del proveedor: QSI Ecuador SA								
Dirección: Av. Galo Plaza Lasso 10-640 y Manuel Zambrano, Quito								
Teléfono: 02-396 1200								
Correo electrónico: servicioalcliente@qsiindustrial.biz								
Tipo de proveedor				Ubicación geográfica				
Hilos		Maquinaria, equipo y herramientas (incluye repuestos y mantenimiento)		Local (en la misma ciudad que la empresa)	x			
Colorantes o pigmentos	x	Insumos de limpieza en general		Regional (en la misma provincia o región)				
Detergentes e insumos para teñido y acabado final		Servicios		Nacional (en el mismo país, pero en regiones diferentes)				
Insumos de oficina				Internacional (en otro país)				
Nota: Selecciona una sola categoría de tipo de proveedor y de ubicación geográfica								
Procedencia de producto o servicio								
Nacional		40%		Importada		60%		
Nota: Colocar en la casilla el porcentaje de producto o servicios de procedencia nacional e importando, si es todo nacional colocar 100%, si es todo importando colocar en este 100%								
Criterio de evaluación				5	4	3	2	1
Calidad								
1) Certificado de calidad: certificado expedido por la empresa o un tercero que garantice que el producto o servicio cumple con todas las especificaciones técnicas del cotizante.				x				
2) Certificado de gestión ambiental: el proveedor cuenta con certificación de su gestión ambiental, posee un sistema de gestión ambiental, pero sin certificación o no posee sistema de gestión ambiental.				x				
3) Garantías: el proveedor ofrece garantía, plazo de garantía.				x				
4) Servicio postventa: ofrece servicios posteriores a la venta, asistencia técnica, plazo de servicio postventa y asistencia técnica.				x				
5) Capacitación: ofrece capacitación para los colaboradores de la empresa de ser necesario en cuanto a uso, operación y/o mantenimiento.				x				
Productividad								
1) Instalaciones, maquinaria, equipos y herramientas apropiados: el proveedor tiene instalaciones, máquinas, equipos y herramientas apropiados para la producción, almacenamiento y traslado de los productos y servicios que ofrece, y que permitan garantizar los requerimientos del cotizante.				x				
2) Fabricante o distribuidor: el proveedor es fabricante o distribuidor (lo fabrica un tercero) de los productos y/o servicios requeridos por el cotizante.					x			
3) Capacidad: hace referencia a la cantidad de productos y/o servicios que el proveedor es capaz de entregar en un determinado tiempo, de manera que se satisfaga la demanda del cotizante.				x				
Servicio								
1) Entrega en sitio: capacidad del proveedor para entregar los productos y/o servicios en el sitio indicado por el cotizante, sin utilizar intermediarios.				x				
2) Solución de problemas: capacidad del proveedor para solventar cualquier problema o inconveniente que se presente con los productos y/o servicios que ofrece.				x				
3) Actualizaciones: capacidad del proveedor para informar al cotizante sobre nuevos productos, tecnologías, características, entre otras novedades sobre los productos y/o servicios que ofrece.				x				
4) Confiabilidad: se refiere a que, si el proveedor cumple puntualmente los requerimientos y si cumple con las cantidades solicitadas, así como las especificaciones técnicas.				x				
Nota: la escala de calificación es del 1 al 5, coloque una X en 1 si el proveedor no ofrece condiciones favorables para el elemento o criterio evaluado, coloque una X en 5 si el proveedor ofrece condiciones favorables. Si lo ofrecido por el proveedor tiene características intermedia seleccione una calificación entre 2 y 4.								
Categoría		Rango de clasificación		Puntuación obtenida		59		
A		44 - 60		Categoría asignada		A		
B		28 - 43						
C		12 - 27						

Fuente: Registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Tabla G 4. Formato de clasificación de proveedores Aromcolor

FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE PROVEEDORES				Fecha: 03/12/2021			
				Página 1 de 1			
Nombre del proveedor: Aromcolor							
Dirección: Avenida de los Shyris N41-84 e Isla Floreana, Quito							
Teléfono: 02-226-8717							
Correo electrónico: info@aromcolor.com.ec							
Tipo de proveedor			Ubicación geográfica				
Hilos		Maquinaria, equipo y herramientas (incluye repuestos y mantenimiento)		Local (en la misma ciudad que la empresa)	x		
Colorantes o pigmentos	x	Insumos de limpieza en general		Regional (en la misma provincia o región)			
Detergentes e insumos para teñido y acabado final		Servicios		Nacional (en el mismo país, pero en regiones diferentes)			
Insumos de oficina				Internacional (en otro país)			
Nota: Selecciona una sola categoría de tipo de proveedor y de ubicación geográfica							
Procedencia de producto o servicio							
Nacional		90%	Importada	10%			
Nota: Colocar en la casilla el porcentaje de producto o servicios de procedencia nacional e importando, si es todo nacional colocar 100%, si es todo importando colocar en este 100%							
Criterio de evaluación			5	4	3	2	1
Calidad							
1) Certificado de calidad: certificado expedido por la empresa o un tercero que garantice que el producto o servicio cumple con todas las especificaciones técnicas del cotizante.			x				
2) Certificado de gestión ambiental: el proveedor cuenta con certificación de su gestión ambiental, posee un sistema de gestión ambiental, pero sin certificación o no posee sistema de gestión ambiental.			x				
3) Garantías: el proveedor ofrece garantía, plazo de garantía.			x				
4) Servicio postventa: ofrece servicios posteriores a la venta, asistencia técnica, plazo de servicio postventa y asistencia técnica.			x				
5) Capacitación: ofrece capacitación para los colaboradores de la empresa de ser necesario en cuanto a uso, operación y/o mantenimiento.			x				
Productividad							
1) Instalaciones, maquinaria, equipos y herramientas apropiados: el proveedor tiene instalaciones, máquinas, equipos y herramientas apropiados para la producción, almacenamiento y traslado de los productos y servicios que ofrece, y que permitan garantizar los requerimientos del cotizante.			x				
2) Fabricante o distribuidor: el proveedor en fabricante o distribuidor (lo fabrica un tercero) de los productos y/o servicios requeridos por el cotizante.			x				
3) Capacidad: hace referencia a la cantidad de productos y/o servicios que el proveedor es capaz de entregar en un determinado tiempo, de manera que se satisfaga la demanda del cotizante.			x				
Servicio							
1) Entrega en sitio: capacidad del proveedor para entregar los productos y/o servicios en el sitio indicado por el cotizante, sin utilizar intermediarios.			x				
2) Solución de problemas: capacidad del proveedor para solventar cualquier problema o inconveniente que se presente con los productos y/o servicios que ofrece.				x			
3) Actualizaciones: capacidad del proveedor para informar al cotizante sobre nuevos productos, tecnologías, características, entre otras novedades sobre los productos y/o servicios que ofrece.				x			
4) Confiabilidad: se refiere a que, si el proveedor entre puntualmente los requerimientos y si cumple con las cantidades solicitadas, así como las especificaciones técnicas.			x				
Nota: la escala de calificación es del 1 al 5, coloque una X en 1 si el proveedor no ofrece condiciones favorables para el elemento o criterio evaluado, coloque una X en 5 si el proveedor ofrece condiciones favorables. Si lo ofrecido por el proveedor tiene características intermedia seleccione una calificación entre 2 y 4.							
Categoría	Rango de clasificación		Puntuación obtenida		58		
A	44 - 60		Categoría asignada		A		
B	28 - 43						
C	12 - 27						

Fuente: Registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Tabla G 5. Formato de clasificación de proveedores Diquimtex

FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE PROVEEDORES				Fecha: 03/12/2021			
				Página 1 de 1			
Nombre del proveedor: Diquimtex							
Dirección: Adalberto Tejeda 29, Colonia los Olivos Tlahuac. Ciudad de México							
Teléfono: +52 55-5845-6777							
Correo electrónico: auxiliar1@diquimtex.com.mx							
Tipo de proveedor			Ubicación geográfica				
Hilos		Maquinaria, equipo y herramientas (incluye repuestos y mantenimiento)		Local (en la misma ciudad que la empresa)			
Colorantes o pigmentos		Insumos de limpieza en general		Regional (en la misma provincia o región)			
Detergentes e insumos para teñido y acabado final	x	Servicios		Nacional (en el mismo país, pero en regiones diferentes)			
Insumos de oficina				Internacional (en otro país)	x		
Nota: Selecciona una sola categoría de tipo de proveedor y de ubicación geográfica							
Procedencia de producto o servicio							
Nacional		0%	Importada		100%		
Nota: Colocar en la casilla el porcentaje de producto o servicios de procedencia nacional e importando, si es todo nacional colocar 100%, si es todo importando colocar en este 100%							
Criterio de evaluación			5	4	3	2	1
Calidad							
1) Certificado de calidad: certificado expedido por la empresa o un tercero que garantice que el producto o servicio cumple con todas las especificaciones técnicas del cotizante.					x		
2) Certificado de gestión ambiental: el proveedor cuenta con certificación de su gestión ambiental, posee un sistema de gestión ambiental, pero sin certificación o no posee sistema de gestión ambiental,				x			
3) Garantías: el proveedor ofrece garantía, plazo de garantía.					x		
4) Servicio postventa: ofrece servicios posteriores a la venta, asistencia técnica, plazo de servicio postventa y asistencia técnica.				x			
5) Capacitación: ofrece capacitación para los colaboradores de la empresa de ser necesario en cuanto a uso, operación y/o mantenimiento.						x	
Productividad							
1) Instalaciones, maquinaria, equipos y herramientas apropiados: el proveedor tiene instalaciones, máquinas, equipos y herramientas apropiados para la producción, almacenamiento y traslado de los productos y servicios que ofrece, y que permitan garantizar los requerimientos del cotizante.			x				
2) Fabricante o distribuidor: el proveedor en fabricante o distribuidor (lo fabrica un tercero) de los productos y/o servicios requeridos por el cotizante.			x				
3) Capacidad: hace referencia a la cantidad de productos y/o servicios que el proveedor es capaz de entregar en un determinado tiempo, de manera que se satisfaga la demanda del cotizante.					x		
Servicio							
1) Entrega en sitio: capacidad del proveedor para entregar los productos y/o servicios en el sitio indicado por el cotizante, sin utilizar intermediarios.			x				
2) Solución de problemas: capacidad del proveedor para solventar cualquier problema o inconveniente que se presente con los productos y/o servicios que ofrece.					x		
3) Actualizaciones: capacidad del proveedor para informar al cotizante sobre nuevos productos, tecnologías, características, entre otras novedades sobre los productos y/o servicios que ofrece.					x		
4) Confiabilidad: se refiere a que, si el proveedor entre puntualmente los requerimientos y si cumple con las cantidades solicitadas, así como las especificaciones técnicas.					x		
Nota: la escala de calificación es del 1 al 5, coloque una X en 1 si el proveedor no ofrece condiciones favorables para el elemento o criterio evaluado, coloque una X en 5 si el proveedor ofrece condiciones favorables. Si lo ofrecido por el proveedor tiene características intermedia seleccione una calificación entre 2 y 4.							
Categoría	Rango de clasificación		Puntuación obtenida		43		
A	44 - 60						
B	28 - 43						
C	12 - 27		Categoría asignada		B		

Fuente: Registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Tabla G 6. Formato de clasificación de proveedores Solvesa Ecuador SA

FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE PROVEEDORES				Fecha: 03/12/2021			
				Página 1 de 1			
Nombre del proveedor: Solvesa Ecuador SA							
Dirección: Guayaquil. Av Casuarinas No. 100 y Km. 9.5 vía a Daule							
Teléfono: 4-3704040							
Correo electrónico:							
Tipo de proveedor			Ubicación geográfica				
Hilos		Maquinaria, equipo y herramientas (incluye repuestos y mantenimiento)		Local (en la misma ciudad que la empresa)			
Colorantes o pigmentos		Insumos de limpieza en general		Regional (en la misma provincia o región)			
Detergentes e insumos para teñido y acabado final	x	Servicios		Nacional (en el mismo país, pero en regiones diferentes)	x		
Insumos de oficina				Internacional (en otro país)			
Nota: Selecciona una sola categoría de tipo de proveedor y de ubicación geográfica							
Procedencia de producto o servicio							
Nacional	45%	Importada	55%				
Nota: Colocar en la casilla el porcentaje de producto o servicios de procedencia nacional e importando, si es todo nacional colocar 100%, si es todo importando colocar en este 100%							
Criterio de evaluación			5	4	3	2	1
Calidad							
1) Certificado de calidad: certificado expedido por la empresa o un tercero que garantice que el producto o servicio cumple con todas las especificaciones técnicas del cotizante.				x			
2) Certificado de gestión ambiental: el proveedor cuenta con certificación de su gestión ambiental, posee un sistema de gestión ambiental, pero sin certificación o no posee sistema de gestión ambiental.			x				
3) Garantías: el proveedor ofrece garantía, plazo de garantía.			x				
4) Servicio postventa: ofrece servicios posteriores a la venta, asistencia técnica, plazo de servicio postventa y asistencia técnica.				x			
5) Capacitación: ofrece capacitación para los colaboradores de la empresa de ser necesario en cuanto a uso, operación y/o mantenimiento.				x			
Productividad							
1) Instalaciones, maquinaria, equipos y herramientas apropiados: el proveedor tiene instalaciones, máquinas, equipos y herramientas apropiados para la producción, almacenamiento y traslado de los productos y servicios que ofrece, y que permitan garantizar los requerimientos del cotizante.			x				
2) Fabricante o distribuidor: el proveedor en fabricante o distribuidor (lo fabrica un tercero) de los productos y/o servicios requeridos por el cotizante.			x				
3) Capacidad: hace referencia a la cantidad de productos y/o servicios que el proveedor es capaz de entregar en un determinado tiempo, de manera que se satisfaga la demanda del cotizante.			x				
Servicio							
1) Entrega en sitio: capacidad del proveedor para entregar los productos y/o servicios en el sitio indicado por el cotizante, sin utilizar intermediarios.			x				
2) Solución de problemas: capacidad del proveedor para solventar cualquier problema o inconveniente que se presente con los productos y/o servicios que ofrece.			x				
3) Actualizaciones: capacidad del proveedor para informar al cotizante sobre nuevos productos, tecnologías, características, entre otras novedades sobre los productos y/o servicios que ofrece.				x			
4) Confiabilidad: se refiere a que, si el proveedor cumple puntualmente los requerimientos y si cumple con las cantidades solicitadas, así como las especificaciones técnicas.				x			
Nota: la escala de calificación es del 1 al 5, coloque una X en 1 si el proveedor no ofrece condiciones favorables para el elemento o criterio evaluado, coloque una X en 5 si el proveedor ofrece condiciones favorables. Si lo ofrecido por el proveedor tiene características intermedia seleccione una calificación entre 2 y 4.							
Categoría	Rango de clasificación		Puntuación obtenida		55		
A	44 - 60						
B	28 - 43						
C	12 - 27		Categoría asignada		A		

Fuente: Registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Tabla G 7. Formato de clasificación de proveedores DISQUIEC

FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE PROVEEDORES				Fecha: 03/12/2021			
Página 1 de 1							
Nombre del proveedor: Distribuidora Química del Ecuador SA (DISQUIEC)							
Dirección: Vía Daule, Km 14 1/2, Mz. 62, solar 1-B y Dicensa. Guayaquil							
Teléfono: 4-2385222							
Correo electrónico:							
Tipo de proveedor			Ubicación geográfica				
Hilos		Maquinaria, equipo y herramientas (incluye repuestos y mantenimiento)		Local (en la misma ciudad que la empresa)			
Colorantes o pigmentos		Insumos de limpieza en general		Regional (en la misma provincia o región)			
Detergentes e insumos para teñido y acabado final	x	Servicios		Nacional (en el mismo país, pero en regiones diferentes)	x		
Insumos de oficina				Internacional (en otro país)			
Nota: Selecciona una sola categoría de tipo de proveedor y de ubicación geográfica							
Procedencia de producto o servicio							
Nacional	30%		Importada	70%			
Nota: Colocar en la casilla el porcentaje de producto o servicios de procedencia nacional e importando, si es todo nacional colocar 100%, si es todo importando colocar en este 100%							
Criterio de evaluación			5	4	3	2	1
Calidad							
1) Certificado de calidad: certificado expedido por la empresa o un tercero que garantice que el producto o servicio cumple con todas las especificaciones técnicas del cotizante.				x			
2) Certificado de gestión ambiental: el proveedor cuenta con certificación de su gestión ambiental, posee un sistema de gestión ambiental, pero sin certificación o no posee sistema de gestión ambiental.				x			
3) Garantías: el proveedor ofrece garantía, plazo de garantía.				x			
4) Servicio postventa: ofrece servicios posteriores a la venta, asistencia técnica, plazo de servicio postventa y asistencia técnica.				x			
5) Capacitación: ofrece capacitación para los colaboradores de la empresa de ser necesario en cuanto a uso, operación y/o mantenimiento.				x			
Productividad							
1) Instalaciones, maquinaria, equipos y herramientas apropiados: el proveedor tiene instalaciones, máquinas, equipos y herramientas apropiados para la producción, almacenamiento y traslado de los productos y servicios que ofrece, y que permitan garantizar los requerimientos del cotizante.			x				
2) Fabricante o distribuidor: el proveedor en fabricante o distribuidor (lo fabrica un tercero) de los productos y/o servicios requeridos por el cotizante.			x				
3) Capacidad: hace referencia a la cantidad de productos y/o servicios que el proveedor es capaz de entregar en un determinado tiempo, de manera que se satisfaga la demanda del cotizante.			x				
Servicio							
1) Entrega en sitio: capacidad del proveedor para entregar los productos y/o servicios en el sitio indicado por el cotizante, sin utilizar intermediarios.			x				
2) Solución de problemas: capacidad del proveedor para solventar cualquier problema o inconveniente que se presente con los productos y/o servicios que ofrece.			x				
3) Actualizaciones: capacidad del proveedor para informar al cotizante sobre nuevos productos, tecnologías, características, entre otras novedades sobre los productos y/o servicios que ofrece.					x		
4) Confiabilidad: se refiere a que, si el proveedor entrega puntualmente los requerimientos y si cumple con las cantidades solicitadas, así como las especificaciones técnicas.				x			
Nota: la escala de calificación es del 1 al 5, coloque una X en 1 si el proveedor no ofrece condiciones favorables para el elemento o criterio evaluado, coloque una X en 5 si el proveedor ofrece condiciones favorables. Si lo ofrecido por el proveedor tiene características intermedia seleccione una calificación entre 2 y 4.							
Categoría	Rango de clasificación		Puntuación obtenida		52		
A	44 - 60						
B	28 - 43						
C	12 - 27		Categoría asignada		A		

Fuente: Registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).

Anexo I. Formato de solicitud de compra de materiales

Tabla I 1. Solicitud de compra de materiales e insumos

SOLICITUD DE COMPRA DE MATERIALES E INSUMOS				Página 1 de 1
Fecha:				
Nº de pedido:				
Cliente:				
Código	Descripción del artículo	Unidad	Cantidad	Fecha en que se necesita
Motivo del pedido		Solicitado	Recibido	Autorizado
No existe en inventario				
Otro, especifique		Coordinador de planificación y control de la producción	Almacenista	Coordinador de administración

Fuente: Propuesta a partir de registros de la empresa (2021).

Elaborado por: Burbano (2021).