

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Tema:

SISTEMA DE AUDITORIA 5S COMO HERRAMIENTA LEAN PARA LA REDUCCIÓN DE DESPERDICIOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA ARIANA ROPA INTERIOR

Trabajo de titulación modalidad Proyecto de Investigación, presentado previo a la obtención del título de Ingeniera Industrial

ÁREA: Producción y Operaciones

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Diseño, Materiales, Producción, Identidad, Sostenibilidad y Tecnologías Aplicadas

AUTOR: Alexandra Estefanía Paredes Velastegui

TUTOR: Ing. Israel Ernesto Naranjo Chiriboga, Mg.

Ambato - Ecuador

julio – 2026

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del trabajo de titulación con el tema: SISTEMA DE AUDITORIA 5S COMO HERRAMIENTA LEAN PARA LA REDUCCIÓN DE DESPERDICIOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA ARIANA ROPA INTERIOR, desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por la señorita Alexandra Estefanía Paredes Velastegui, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que la estudiante ha sido tutorada durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 17 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.3 del instructivo del reglamento referido.

Ambato, julio 2026.

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
ISRAEL ERNESTO
NARANJO CHIRIBOGA

Ing. Israel Ernesto Naranjo Chiriboga, Mg.
TUTOR

AUTORÍA

El presente trabajo de titulación con el tema: SISTEMA DE AUDITORIA 5S COMO HERRAMIENTA LEAN PARA LA REDUCCIÓN DE DESPERDICIOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA ARIANA ROPA INTERIOR es absolutamente original, auténtico y personal y ha observado los preceptos establecidos en la Disposición General Quinta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, julio 2026.



Alexandra Estefanía Paredes Velastegui

C.C. 1804836102

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato para que reproduzca total o parcialmente este trabajo de titulación dentro de las regulaciones legales e institucionales correspondientes. Además, cedo todos mis derechos de autor a favor de la institución con el propósito de su difusión pública, por lo tanto, autorizo su publicación en el repositorio virtual institucional como un documento disponible para la lectura y uso con fines académicos e investigativos de acuerdo con la Disposición General Cuarta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, julio 2026.



Alexandra Estefanía Paredes Velastegui

C.C. 1804836102

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del informe final del trabajo de titulación presentado por la señorita Alexandra Estefanía Paredes Velastegui, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado SISTEMA DE AUDITORIA 5S COMO HERRAMIENTA LEAN PARA LA REDUCCIÓN DE DESPERDICIOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA ARIANA ROPA INTERIOR, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 19 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.4 del instructivo del reglamento referido. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con el señor Presidente del Tribunal.

Ambato, julio 2026.

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
FRANKLIN OSWALDO MAYORGA MAYORGA

Ing. Franklin Oswaldo Mayorga Mayorga, Mg.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
JEANETTE DEL PILAR URENA AGUIRRE

Ing. Jeanette del Pilar Ureña Aguirre, Mg.

PROFESOR CALIFICADOR

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
BOLIVAR EFRAIN MORALES ONATE

Ing. Bolivar Efraín Morales Oñate, Mg.

PROFESOR CALIFICADOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con todo mi amor a Mónica Velastegui, la persona que ha sido mi mayor inspiración, mi ejemplo de fortaleza y mi guía en cada etapa de mi vida. Por ser una mujer valiente y luchadora; por enseñarme que incluso cuando el camino se vuelve difícil se puede continuar con fe, amor y determinación.

Este logro también te pertenece, porque detrás de cada paso que di estuvo tu amor incondicional.

AGRADECIMIENTO

- *Agradezco a Dios y a quienes me cuidan desde el cielo, por acompañarme en cada paso de este camino, darme fuerza en los momentos difíciles y recordarme que nunca he estado sola.*

Expreso mi sincero agradecimiento a mi tutor, ***Ing. Israel Naranjo****, por su orientación, paciencia, tiempo y apoyo durante el desarrollo de este trabajo de titulación. Sus conocimientos y recomendaciones fueron fundamentales para culminar esta etapa académica.*

A mi familia, gracias por ser mi sostén, por confiar en mí y por brindarme palabras de aliento cuando más las necesitaba.

A mis amigos, por acompañarme en este proceso, por escucharme, motivarme y hacer más llevadero este camino lleno de retos, aprendizajes y emociones.

A mis gatitos, ***Panquesito y Melcocha****, por acompañarme en tantas noches de trabajo, por su ternura, su compañía silenciosa y por darme calma en medio del cansancio.*

Y por último, pero no menos importante, quiero agradecerme a mí por todo el esfuerzo al largo de estos años.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA ..... **i**

APROBACIÓN DEL TUTOR ..... **ii**

AUTORÍA ..... **iii**

DERECHOS DE AUTOR ..... **iv**

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO ..... **v**

DEDICATORIA ..... **vi**

AGRADECIMIENTO ..... **vii**

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS ..... **viii**

ÍNDICE DE TABLAS ..... **xii**

ÍNDICE DE FIGURAS ..... **xvi**

ÍNDICE DE ANEXOS ..... **xviii**

RESUMEN EJECUTIVO ..... **xix**

ABSTRACT ..... **xx**

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO **1**

1.1 Tema de investigación 1

1.1.1 Planteamiento del problema 1

1.2 Antecedentes investigativos 3

1.3 Fundamentación teórica 5

1.3.1 Fundamentos teóricos generales 5

1.3.2 Fundamentos del sistema 5S 7

1.3.3 Etapas de la metodología 5S 8

1.3.4 Auditoría del sistema 5S 11

1.3.5 Aplicación del sistema de auditoría 5s como herramienta Lean 12

1.3.6 Fundamentos de la productividad y eficiencia 13

1.3.7 Gestión de desperdicios según Lean Manufacturing 14

1.4 Objetivos 16

1.4.1 Objetivo general 16

1.4.2 Objetivos específicos 16

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA 17

2.1 Materiales 17

2.2 Métodos 18

2.2.1 Modalidad de la investigación 18

2.2.2 Población y muestra 19

2.2.3 Recolección de información 19

2.2.4 Procesamiento y análisis de datos 20

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 22

3.1 La empresa 22

3.1.1 Información general 22

3.1.2 Filosofía de la empresa 23

3.1.3 Estructura organizacional 23

3.1.4 Layout de la empresa 24

3.1.5 Mapa de procesos 24

3.1.6 Productos 27

3.1.7 Proceso productivo 27

3.1.8 Levantamiento de procesos 33

3.1.9 Value Stream Mapping actual 39

3.1.10 Desperdicios identificados 41

3.1.11 Diagnóstico inicial de desperdicios 44

3.1.12 Definición de desperdicios prioritarios a abordar con 5S 44

3.1.13 Cuantificación de los desperdicios mitigables 45

3.1.14 Plan de acción 5s 51

3.1.15 Manual 5S 59

ANEXOS 135

3.1.16 Evaluación de la reducción de desperdicios posterior a la aplicación 5S 144

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 151

4.1 Conclusiones 151

4.2 Recomendaciones 152

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....153

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Materiales para el desarrollo del proyecto 17

Tabla 2 Técnicas y herramientas a usarse 19

Tabla 3 Información general de la empresa 22

Tabla 4 Producto seleccionado línea de dama Ariana Ropa Interior 27

Tabla 5 Proceso productivo de la empresa Ariana Ropa Interior 28

Tabla 6 Levantamiento del proceso de tendido de tela 34

Tabla 7 Levantamiento del proceso de corte 35

Tabla 8 Levantamiento del proceso de estampado y secado 36

Tabla 9 Levantamiento del proceso de ensamble / costura 37

Tabla 10 Levantamiento del proceso de acabado y revisión 38

Tabla 11 Levantamiento del proceso de empaque 39

Tabla 12 Defectos en la producción 41

Tabla 13 Cuantificación mensual de movimientos innecesarios y procesamiento extra 46

Tabla 14 Cuantificación mensual de defectos y calidad 47

Tabla 15 Cuantificación mensual del transporte actual 50

Tabla 16 Plan de acción 5s 52

Tabla 17 Aplicación de Seiri 56

Tabla 18 Aplicación de Seiton 57

Tabla 19 Aplicación de Seiso 57

Tabla 20 Aplicación de Seiketsu 58

Tabla 21 Aplicación de Shitsuke 58

Tabla 22 Matriz de responsabilidades para la aplicación del manual 5S 70

Tabla 23 Áreas evaluadas por 5S 71

Tabla 24 Criterios y puntajes auditoría 5S 72

Tabla 25 Escala de calificación auditoría 72

Tabla 26 Auditoría inicial S1: Seiri - Clasificar 73

Tabla 27 Auditoría inicial S2: Seiton - Ordenar 74

Tabla 28 Auditoría inicial S3: Seiso - Limpiar 75

Tabla 29 Auditoría inicial S4: Seiketsu - Estandarizar 76

Tabla 30 Auditoría inicial S5: Shitsuke - Disciplina 77

Tabla 31 Resultados auditoría inicial 78

Tabla 32 Oportunidades de mejora identificadas 84

Tabla 33 Formato tarjeta roja 88

Tabla 34 Evidencia fotográfica de aplicación de tarjetas rojas 90

Tabla 35 Registro de elementos retirados 91

Tabla 36 Actividades para retirar elementos innecesarios de la mesa de corte 93

Tabla 37 Criterios de clasificación inicial 94

Tabla 38 Evidencia requerida para Seiri 94

Tabla 39 Indicador porcentaje de elementos innecesarios retirados para Seiri 95

Tabla 40 Formato propuesto de registro de ubicación 97

Tabla 41 Señalización y delimitación de áreas..... 99

Tabla 42 Organización de herramientas 100

Tabla 43 Aplicación de señalización y delimitación de áreas 101

Tabla 44 Etiqueta de identificación de lote 103

Tabla 45 Evidencia de aplicación de etiqueta de identificación de lote 103

Tabla 46 Actividades para la aplicación de Seiton.....105

Tabla 47 Evidencia requerida de Seiton.....105

Tabla 48 Indicador de Seiton – Herramientas fuera de lugar.....106

Tabla 49 Indicador de Seiton – Paquetes identificados 107

Tabla 50 Formato propuesto de plan de limpieza 108

Tabla 51 Formato propuesto de registro de limpieza 109

Tabla 52 Antes y después de limpieza en producción.....111

Tabla 53 Actividades para Seiso 111

Tabla 54 Evidencias de aplicación de Seiso.....112

Tabla 55 Indicador de Seiso – Cumplimiento del plan de limpieza.....112

Tabla 56 Estándar visual de calidad 114

Tabla 57 Registro fotográfico 01.....116

Tabla 58 Registro fotográfico 02.....117

Tabla 59 Registro fotográfico 03.....117

Tabla 60 Registro fotográfico 04.....118

Tabla 61 Registro fotográfico 05.....119

Tabla 62 Actividades para la aplicación de Seiketsu 119

Tabla 63 Evidencia requerida Seiketsu 120

Tabla 64 Indicador de Seiketsu – Defectos por incumplimiento de estándar 120

Tabla 65 Auditoría final S1: Seiri - Clasificar 123

Tabla 66 Auditoría final S2: Seiton - Ordenar 124

Tabla 67 Auditoría final S3: Seiso - Limpiar 125

Tabla 68 Auditoría final S4: Seiketsu - Estandarizar 126

Tabla 69 Auditoría final S5: Shitsuke - Disciplina 127

Tabla 70 Resultados generales auditoría final 5S.....128

Tabla 71 Actividades para la aplicación de Shitsuke 133

Tabla 72 Evidencia requerida de Shitsuke 134

Tabla 73 Indicador Shitsuke - Porcentaje de cumplimiento de auditoría 5S 134

Tabla 74 Resumen comparativo de desperdicios antes y después de 5S 144

Tabla 75 Reducción de movimientos innecesarios y procesamiento extra 145

Tabla 76 Reducción de defectos de calidad 146

Tabla 77 Reducción de tramos 149

Tabla 78 Explicación de la reducción de tramos.....149

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Aplicación de Seiton en pymes [44] 9

Figura 2 Organigrama de la empresa Ariana Ropa Interior 24

Figura 3 Plano de la empresa Ariana Ropa Interior con el diagrama de recorrido 25

Figura 4 Mapa de procesos de la empresa Ariana Ropa Interior..... 26

Figura 5 VSM Actual 40

Figura 6 Sobreproducción en pasillos 42

Figura 7 Desperdicio por transportes innecesarios..... 43

Figura 8 Participación de defectos 49

Figura 9 Gráfico radial resultados auditoría inicial 5S..... 78

Figura 10 Resultado inicial Seiri..... 80

Figura 11 Resultado inicial Seiton 81

Figura 12 Resultado inicial Seiso..... 82

Figura 13 Resultado inicial Seiketsu..... 83

Figura 14 Resultado inicial Shitsuke..... 84

Figura 15 Capacitación inicial 5S al personal 85

Figura 16 Reunión con comité 5S..... 86

Figura 17 Situación inicial mesa de trabajo 89

Figura 18 Señalización herramientas de cada máquina..... 98

Figura 19 Cronograma y registro de limpieza aplicados..... 110

Figura 20 Gráfico radial auditoría final 5S 128

Figura 21 Resultado final Seiri.....129

Figura 22 Resultado final Seiton.....130

Figura 23 Resultado final Seiso.....131

Figura 24 Resultado final Seiketsu.....131

Figura 25 Resultado final Shitsuke 132

Figura 26 Reducción de desperdicios por transportes innecesarios 147

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Infografía 5S 135

Anexo B Formato auditoría S1 136

Anexo C Formato auditoría S2 136

Anexo D Formato auditoría S3 138

Anexo E Formato auditoría S4 139

Anexo F Formato auditoría S5 140

Anexo G Formato de tarjeta roja 141

Anexo H Registro de elementos retirados 141

Anexo I Registro de ubicación 141

Anexo J Etiqueta de identificación de lote 142

Anexo K Registro de limpieza 142

Anexo L Registro fotográfico de 5S 143

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo se desarrolló en la empresa Ariana Ropa Interior, donde se identificaron deficiencias relacionadas con la falta de orden, limpieza, estandarización y control visual en el proceso productivo, lo que generaba movimientos innecesarios, procesamiento extra, defectos de calidad y transportes internos que afectaban la eficiencia operativa. El objetivo fue desarrollar un sistema de auditoría 5S como herramienta Lean para reducir desperdicios en la fabricación de ropa interior tomando como base el código A21. La metodología empleada integró investigación bibliográfica, de campo y aplicada, mediante observación directa, levantamiento de procesos, análisis del layout, VSM, registros fotográficos, listas de verificación, auditorías 5S y cuantificación de desperdicios antes y después de la implementación. Como resultado inicial la auditoría 5S reflejó un cumplimiento general del 18 por ciento, evidenciando un nivel crítico de organización. Posteriormente, con la aplicación de herramientas como tarjetas rojas, señalización, delimitación de áreas, etiquetas de lote, plan de limpieza, estándares visuales y checklist de auditoría, el cumplimiento aumentó al 84 por ciento. Así mismo, los movimientos innecesarios y procesamiento extra disminuyeron de 251 a 47 min/mes, los defectos bajaron de 24 a 6 prendas, el reproceso se redujo de 98 a 26 min/mes y el transporte interno pasó de 2.641 a 1.444 m/mes. Se concluye que el sistema de auditoría 5S permitió reducir desperdicios, mejorar el orden del proceso y establecer una base sostenible de mejora continua.

Palabras claves: Metodología 5S, auditoría 5S, reducción de desperdicios, lean manufacturing, proceso productivo, Ariana Ropa Interior.

ABSTRACT

This study was conducted at Ariana Ropa Interior, where deficiencies were identified related to a lack of order, cleanliness, standardization, and visual control in the production process. These issues led to unnecessary movements, extra processing, quality defects, and internal transport that impacted operational efficiency. The objective was to develop a 5S audit system as a Lean tool to reduce waste in the manufacture of underwear based on code A21. The methodology employed integrated bibliographic, field, and applied research through direct observation, process mapping, layout analysis, VSM, photographic records, checklists, 5S audits, and quantification of waste before and after implementation. As an initial result, the 5S audit showed an overall compliance rate of 18%, indicating a critical level of organization. Subsequently, with the application of tools such as red cards, signage, area demarcation, batch labels, a cleaning plan, visual standards, and an audit checklist, compliance increased to 84%. Similarly, unnecessary movements and extra processing decreased from 251 to 47 minutes per month, defects dropped from 24 to 6 garments, rework was reduced from 98 to 26 minutes per month, and internal transport fell from 2,641 to 1,444 meters per month. It is concluded that the 5S audit system made it possible to reduce waste, improve process order, and establish a sustainable foundation for continuous improvement.

Keywords: 5S methodology, 5S audit, waste, lean manufacturing, production process, Ariana Ropa Interior.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Tema de investigación

SISTEMA DE AUDITORIA 5S COMO HERRAMIENTA LEAN PARA LA REDUCCIÓN DE DESPERDICIOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA ARIANA ROPA INTERIOR

1.1.1 Planteamiento del problema

La industria textil es considerada un pilar fundamental en la economía global, enfrentándose actualmente a una transformación significativa impulsada por la globalización, la apertura de los mercados y los constantes avances tecnológicos [1]. Actualmente, este sector atraviesa una transformación significativa, impulsada por la globalización, la apertura de los mercados y los constantes avances tecnológicos, factores que han modificado sus procesos productivos y niveles de competitividad. Asimismo, la industria textil cumple un papel clave en la generación de empleo y en la dinamización económica, especialmente en los países en desarrollo, donde representa una importante fuente de ingresos y oportunidades laborales [2]. En el caso de Latinoamérica, el sector textil ocupa el segundo lugar en importancia dentro de la industria manufacturera, después de la industria de alimentos y bebidas, lo que evidencia su aporte al desarrollo económico y productivo de la región [3].

En los últimos años, el mercado textil latinoamericano ha mostrado un crecimiento sostenido, impulsado por el incremento de la demanda de prendas de vestir, la diversificación de la producción y la incorporación de innovaciones tecnológicas en los procesos productivos. De acuerdo con IMARC Group, el tamaño del mercado textil en América Latina alcanzó los USD 66,4 mil millones en 2025, con una proyección de crecimiento hasta USD 90,6 mil millones para 2034, lo que refleja la relevancia económica del sector y su potencial de expansión en los próximos años [4]. No obstante, a pesar de este escenario favorable, la industria textil de la región enfrenta diversos desafíos asociados con la eficiencia operativa, la competitividad, la informalidad laboral y la sostenibilidad de sus cadenas productivas [5]. En particular,

muchas pequeñas y medianas empresas textiles continúan presentando deficiencias relacionadas con la falta de estandarización del trabajo, errores operativos, reprocesos y problemas de mantenimiento, factores que generan un uso ineficiente de los recursos, mayores niveles de desperdicio y dificultades para mantener niveles adecuados de productividad y calidad [6].

Adicionalmente, la industria textil ha tenido que enfrentar importantes desafíos derivados de la crisis generada por la pandemia de COVID-19, situación que afectó significativamente las cadenas de suministro, la disponibilidad de materias primas, los tiempos de entrega y los niveles de producción a nivel mundial [7]. Como resultado, muchas empresas del sector se han visto obligadas a replantear sus estrategias de producción y gestión con el fin de adaptarse a un entorno altamente competitivo y cambiante [8]. En este contexto, la implementación de metodologías de mejora continua se ha convertido en una alternativa estratégica para optimizar los procesos productivos y fortalecer la competitividad empresarial. Entre estas metodologías destaca Lean Manufacturing (LM), un enfoque de gestión que busca maximizar el valor para el cliente mediante la eliminación de desperdicios y la optimización de los recursos disponibles [9]. Dentro de este enfoque, la herramienta de las 5S se ha posicionado como una de las más utilizadas, debido a que promueve la organización, limpieza, orden y estandarización en el lugar de trabajo, contribuyendo a mejorar la eficiencia operativa, la seguridad laboral y la calidad de los productos [10].

En el Ecuador, la industria textil representa uno de los sectores manufactureros más importantes dentro de la economía nacional, debido a su aporte en la generación de empleo, desarrollo productivo y fortalecimiento de la cadena de valor del sector confecciones. Provincias como Tungurahua, Pichincha y Guayas concentran gran parte de la producción textil del país, siendo reconocidas por su tradición en actividades relacionadas con la confección de prendas de vestir y la transformación de materias primas textiles [11]. Particularmente, la provincia de Tungurahua se ha destacado por el crecimiento de pequeñas y medianas empresas dedicadas a la producción de ropa y otros productos textiles, contribuyendo al dinamismo económico de la región [12]. Sin embargo, a pesar de la importancia del sector, muchas empresas continúan enfrentando limitaciones relacionadas con la falta de modernización de sus procesos productivos, el uso inadecuado de los recursos y la ausencia de metodologías

de gestión orientadas a la mejora continua. Estas condiciones dificultan el incremento de la productividad y limitan la capacidad de las empresas para competir tanto en el mercado nacional como en el internacional [13].

Dentro de este contexto se encuentra Ariana Ropa Interior, una empresa ambateña dedicada a la fabricación de ropa interior que, a pesar de ser relativamente nueva en el mercado, ha logrado introducirse progresivamente en el ámbito comercial local mediante la elaboración de prendas de calidad. No obstante, al tratarse de una empresa en proceso de crecimiento y consolidación, presenta ciertas limitaciones operativas que afectan directamente la eficiencia de su proceso productivo. Entre los principales problemas identificados se encuentran la falta de orden, limpieza y estandarización en las áreas de trabajo, lo que genera dificultades en el manejo adecuado de materiales, herramientas e inventarios. Asimismo, se observa una disposición poco organizada de los recursos dentro del área productiva y un uso ineficiente de los espacios disponibles, lo que ocasiona tiempos improductivos, retrasos en determinadas etapas del proceso y variabilidad en la calidad final de las prendas elaboradas.

Estas deficiencias evidencian la necesidad de implementar herramientas de gestión que permitan mejorar la organización del entorno de trabajo y optimizar el desempeño de las actividades productivas. En este sentido, la ausencia de un sistema estructurado basado en la metodología de las 5S limita la capacidad de la empresa para reducir desperdicios, mejorar el flujo de trabajo y fortalecer la eficiencia operativa. Por lo tanto, resulta necesario analizar el proceso productivo de la empresa e identificar oportunidades de mejora que contribuyan a la implementación de prácticas de organización y estandarización, con el propósito de fortalecer la productividad, mejorar la calidad de los productos y consolidar su posicionamiento en el mercado.

1.2 Antecedentes investigativos

Al hablar de la metodología de las 5S, varias investigaciones coinciden en que es una herramienta crítica para mejorar el orden, la limpieza y la productividad en la planta textil. Esta herramienta se ha aplicado en México para reducir los tiempos de búsqueda y mejorar la utilización del espacio [14]. Mientras que, en estudios realizados en empresas de países como Bangladesh y Pakistán, las 5S han contribuido al orden y la

seguridad de los trabajadores bajo el marco de Manufactura Esbelta [15], [16]. Otras investigaciones en entornos productivos en Perú y Paraguay también confirmaron la mejora en la eficiencia y calidad del producto, resultando en el fortalecimiento de la disciplina organizacional [17]. Con esto se puede confirmar que el sistema 5S no solo tiene un impacto positivo en términos de medidas físicas del entorno, sino que también crea un cambio cultural hacia la mejora continua [18].

En general, los estudios exhiben una fuerte tendencia de aumento de la productividad una vez implementado el sistema 5S. La aplicación de 5S y SMED también resultó en una reducción del tiempo de cambio del 18% en una investigación en Pakistán, lo que llevó a una mayor eficiencia [16]. Resultados comparables se duplicaron en organizaciones peruanas y brasileñas, donde la visualización del estándar junto con la eliminación de desechos contribuyó a ganancias de productividad superiores al 10% [19]. Las mejoras solo se mantienen cuando hay liderazgo y compromiso del personal, ya que la sostenibilidad del sistema descansa en la cultura organizacional [15].

El camino 5S se presenta como la filosofía básica para implementar otras herramientas lean. Los estudios han demostrado que su aplicación previa ayuda en la transición de tecnologías de flujo por lotes esencialmente a continuas y estándar [14] Se obtienen hallazgos similares en estudios de pymes en América Latina donde la combinación de 5S con la estandarización del trabajo y SMED aumentó la productividad en más de un 80% y disminuyó los tiempos de entrega en alrededor del 60% [18].

En un estudio se ha sugerido que 5S debe combinarse con gestión visual digital y sensores RFID para rastrear el orden y la limpieza [20]. Además, algunas investigaciones han propuesto métodos de manufactura lean basados en datos para desempeño/eficiencia y verde basado en señales detectadas automáticamente de los usuarios finales como lo hacen trabajos recientes [21]. Estos métodos prueban que 5S combinado con tecnología de la información mejora la trazabilidad y el control de procesos. Una tendencia temprana muestra que digitalizar el entorno 5S permite una transición de una gestión reactiva a preventiva y sostenible [15].

La literatura coincide en que la eficacia del enfoque se basa más en la voluntad humana que en los recursos físicos. Estudios sobre el tema en México, Perú e India confirman que la falta de capacitación y la resistencia al cambio representan los principales

impedimentos para llevar a cabo este enfoque. Tras la implementación de 5S en una empresa manufacturera de Reino Unido en cuanto al tiempo operativo total, se obtuvo una reducción del 8% en soplado y del 18% en la impresión, con lo cual se evidenció que esta herramienta es útil en la reducción del tiempo operativo que no genera valor agregado [22].

Bonifaz [18] ilustra que 5S con VSM y trabajo estandarizado puede apoyar la reducción del tiempo de entrega en un 80% y mejorar el desempeño logístico en pymes textiles. Otros investigadores indican que 5S en el almacén y centro de distribución reduce el desperdicio y mejora la trazabilidad de los materiales [23], [24]. Así mismo se encontró que las empresas que adoptaron el sistema 5S como una de las herramientas de manufactura esbelta reportaron una mejora significativa en la organización de los espacios de trabajo, lo que permitió reducir actividades que no agregan valor (desperdicios) [25]. En este sentido, la esencia de 5S evoluciona de una herramienta para la ley y el orden a una filosofía de competitividad empresarial junto con sostenibilidad y mejora continua en el contexto de la compleja cadena de valor textil [26].

1.3 Fundamentación teórica

1.3.1 Fundamentos teóricos generales

a. Principios de la filosofía Lean Manufacturing

Lean Manufacturing es un enfoque de gestión que busca maximizar el valor para el cliente mediante la eliminación sistemática de desperdicios o muda. Su origen se encuentra en el Sistema de Producción de Toyota (TPS), desarrollado por Taiichi Ohno durante la segunda mitad del siglo XX [27].

El sistema Lean clasifica siete desperdicios principales que son: sobreproducción, tiempos de espera, transporte innecesario, exceso de procesos, inventarios, movimientos innecesarios y defectos [28]. Sin embargo, se reconoce un octavo desperdicio estrechamente relacionado con la falta de aprovechamiento del talento humano [29].

Lean no solo es un método, sino una filosofía que promueve disciplina, estandarización, empoderamiento del trabajador y cultura de mejora continua [30].

b. Enfoque de mejora continua (Kaizen)

El enfoque de mejora continua Kaizen es una filosofía de gestión japonesa orientada a la optimización constante de los procesos dentro de una organización. Está basada en la premisa de que pequeñas mejoras realizadas de manera sistemática generan impactos significativos en el desempeño global a largo plazo [31]. Kaizen promueve la participación de todos los niveles de la empresa, desde operarios hasta directivos, fomentando la identificación diaria de desperdicios, la estandarización de buenas prácticas y la búsqueda de soluciones prácticas orientadas a incrementar la eficiencia, la calidad y la productividad. Su aplicación se sustenta en la disciplina, la observación directa del trabajo (Gemba) y la evaluación continua de resultados, convirtiéndolo en un pilar fundamental dentro de las metodologías LM [32].

La literatura contemporánea destaca que Kaizen integra prácticas como el trabajo estandarizado, la solución de problemas mediante el ciclo PDCA (Plan–Do–Check–Act), eventos de mejora rápida (kaizen blitz), análisis de causa raíz y gestión visual [33].

c. Herramientas Lean aplicadas a los procesos productivos

LM dispone de múltiples herramientas orientadas a mejorar la eficiencia operativa. Entre las más utilizadas se encuentran:

- **Value Stream Mapping (VSM):** Se trata de una herramienta visual que representa tanto el flujo de materiales como el de información, lo que permite detectar desperdicios y oportunidades de mejora en el sistema. Este mapeo es esencial para construir un "mapa del estado actual", desde el cual se identifican fuentes de "muda" (desperdicio), y a partir de ahí diseñar un "estado futuro" más eficiente y ajustado [34].

- **Just in Time (JIT):** Busca producir únicamente lo necesario, en el momento necesario y en la cantidad justa, con lo cual se reduce inventarios y tiempos de espera [35].

- **Kanban:** Sistema visual que regula el flujo de producción mediante señales que activan la reposición de materiales en un sistema pull [36].

- **Poka-Yoke:** Es un mecanismo "a prueba de errores" que asegura la calidad dentro del sistema productivo, reduciendo así la probabilidad de fallos humanos [37].

- **SMED (Single Minute Exchange of Die):** Se trata de la reducción del tiempo de setup, lo cual facilita la flexibilidad productiva [38].

- **5S**: Sistema de orden, limpieza y disciplina que constituye la base para la estabilidad operacional [39].

1.3.2 Fundamentos del sistema 5S

a. Origen y evolución del método 5S

El método 5S fue creado por Hiroyuki Hirano, cada uno de los principios que componen este método inician con la letra s por su nombre en japonés [40].

Las cinco "S" corresponden a:

- Seiri (Clasificar)
- Seiton (Ordenar)
- Seiso (Limpiar)
- Seiketsu (Estandarizar)
- Shitsuke (Disciplina)

Estas prácticas permiten eliminar elementos innecesarios, organizar los recursos, mejorar la limpieza, estandarizar procedimientos y fomentar hábitos disciplinados.

b. Objetivos y principios del sistema 5S

El propósito fundamental del sistema 5S es la creación de entornos de trabajo eficientes, ordenados y seguros. Entre sus objetivos principales están:

- Incrementar la productividad por medio de la reducción de tiempos de búsqueda y movimientos innecesarios.
- Aumentar el nivel de calidad por medio de la prevención de errores derivados del desorden.
- Incrementar la seguridad al eliminar obstáculos que generen riesgos en el entorno laboral.
- Fomentar la disciplina por medio de la estandarización de prácticas y la formación de hábitos sostenibles.

Las organizaciones que aplican 5S pueden reducir tiempos improductivos, mejorar la ergonomía y fortalecer la cultura de calidad [41].

1.3.3 Etapas de la metodología 5S

a. Seiri (Clasificar): eliminación de lo innecesario

Se busca separar lo necesario de lo innecesario, eliminando así obstáculos y elementos que generan desperdicios, su objetivo principal es el enfocar un uso adecuado a dispositivos o elementos que se encuentran en el área de trabajo, para esto se puede manejar la siguiente categoría:

- Lo que no se utiliza
- Lo que se utiliza regularmente
- Lo que debe enviarse a mantenimiento
- Lo que ya no es indispensable en el área

Tras la aplicación de la primera S se puede obtener una eliminación de desperdicios como desplazamientos innecesarios [42].

b. Seiton (Ordenar): organización del espacio de trabajo

Seiton corresponde a la segunda etapa de la metodología 5S y consiste en organizar de manera adecuada todos los elementos que fueron considerados necesarios durante la etapa de Seiri. Su finalidad es asignar un lugar específico para cada objeto, herramienta, material o insumo, de modo que puedan localizarse con facilidad, utilizarse oportunamente y devolverse a su sitio después de su uso. Bajo este principio,

se busca aplicar la idea de “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”, reduciendo tiempos de búsqueda, movimientos innecesarios, confusiones y desorden dentro del área de trabajo [43]. La aplicación de Seiton no se limita únicamente a ordenar los objetos, sino que también implica establecer criterios para su ubicación, considerando aspectos como la frecuencia de uso, la cercanía al puesto de trabajo, la seguridad, la facilidad de acceso y la secuencia del proceso productivo. Los elementos que se utilizan con mayor frecuencia deben ubicarse cerca del operario, mientras que aquellos de uso ocasional pueden colocarse en áreas secundarias debidamente identificadas. Para ello, se pueden emplear rótulos, colores, señalización, etiquetas, tableros de herramientas, líneas de demarcación y controles visuales que faciliten la identificación inmediata de cada recurso.

En la Figura 1 se visualiza cómo puede aplicarse Seiton en una pyme, especificando el lugar en el que debe colocarse cada objeto de acuerdo con su frecuencia de uso. Esta organización permite mejorar la fluidez del trabajo, evitar interrupciones durante las actividades productivas y disminuir la posibilidad de errores por mezcla de materiales o pérdida de herramientas. Por tanto, Seiton contribuye directamente a la eficiencia operativa, ya que permite que el personal trabaje en un entorno más ordenado, seguro y funcional.



Figura 1 Aplicación de Seiton en pymes [44].

c. Seiso (Limpiar): mantenimiento del entorno limpio

Seiso hace referencia a la limpieza y conservación del área de trabajo, pero no debe entenderse únicamente como la acción de retirar suciedad al finalizar la jornada. Esta etapa implica mantener de forma permanente las superficies, herramientas, equipos, máquinas y zonas de tránsito en condiciones adecuadas para el desarrollo del proceso productivo [45]. En el caso de una empresa de confección, la limpieza es fundamental, debido a que la presencia de hilos, retazos, polvo textil, pelusa o residuos sobre las mesas y máquinas puede afectar directamente la calidad de las prendas, generar manchas, dificultar la revisión visual y aumentar la probabilidad de defectos en el producto terminado [46].

Seiso permite identificar fuentes de contaminación, deterioro o fallas en los equipos, por lo que se relaciona también con el mantenimiento preventivo del entorno productivo. Para su correcta aplicación es necesario planificar las actividades de limpieza, definir responsables, establecer frecuencias, disponer de recursos adecuados y verificar su cumplimiento mediante registros o listas de control. De esta manera, la limpieza deja de ser una actividad ocasional o reactiva y se convierte en una práctica integrada al trabajo diario, contribuyendo a reducir defectos, mejorar la seguridad, conservar los equipos y mantener un ambiente ordenado y eficiente [47].

d. Seiketsu (Estandarizar): normalización de prácticas

Seiketsu consiste en estandarizar las condiciones alcanzadas mediante la aplicación de las tres primeras S: Seiri, Seiton y Seiso. Para llegar a esta etapa, es necesario que la clasificación, el orden y la limpieza no se realicen de manera aislada, sino que se mantengan como prácticas habituales dentro del área de trabajo. La estandarización permite establecer criterios claros sobre cómo deben organizarse las herramientas, dónde deben ubicarse los materiales, cómo debe mantenerse limpia cada zona y cuáles son las condiciones aceptables para continuar con el proceso productivo [48].

Esta etapa se apoya principalmente en la gestión visual, mediante rótulos, señalización, fotografías de referencia, formatos de control, instrucciones de trabajo y estándares visuales de calidad. Su aplicación facilita la detección rápida de anomalías, ya que cualquier desviación frente al estándar establecido se vuelve evidente para el personal.

En este sentido, Seiketsu permite reducir la variabilidad en la forma de trabajar, evitar que el área retorne al desorden inicial y asegurar que las mejoras implementadas se mantengan en el tiempo. Por ello, constituye una base importante para fortalecer la disciplina operativa y facilitar las futuras auditorías internas 5S [49].

e. Shitsuke (Disciplina): compromiso y hábito

Shitsuke, la quinta "S" del sistema 5S, hace referencia a la disciplina, punto fundamental para mantener el orden, la limpieza y la estandarización alcanzados en las fases previas. Se hace énfasis en la creación de hábitos por medio de entrenamiento continuo, la responsabilidad individual y la interiorización de normas operativas [39]. Esta fase es considerada la más difícil, debido a que implica un cambio cultural dentro de la organización y requiere el compromiso permanente del recurso humano.

Shitsuke tiene como propósito fomentar una cultura de autocontrol, donde los trabajadores adopten comportamientos proactivos sin necesidad de supervisión constante [50].

1.3.4 Auditoría del sistema 5S

a. Concepto y propósito de la auditoría 5S

La auditoría 5S es un proceso sistemático que evalúa el grado de cumplimiento, mantenimiento y efectividad del sistema 5S en un área de trabajo. Su propósito principal es verificar que las prácticas de clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina se estén aplicando correctamente y que contribuyan a la mejora continua [51].

La auditoría permite identificar desviaciones, priorizar acciones correctivas y garantizar la sostenibilidad de las mejoras implementadas [52].

b. Tipos y niveles de auditoría 5S

La literatura distingue diferentes tipos de auditorías dentro del sistema 5S:

- **Auditoría interna:** es realizada por equipos internos de la organización y tiene un carácter formativo.

- **Auditoría cruzada:** involucra a evaluadores de otras áreas para asegurar imparcialidad.
- **Auditoría externa:** esta auditoría va realizada por consultores, certificadores o entidades externas, con el fin de tener una visión objetiva y comparativa.

Dichos niveles de auditoría además cuentan con diferentes etapas de madurez mismas que pueden clasificarse de la siguiente forma:

- **Nivel básico:** implementación inicial de las 5S.
- **Nivel intermedio:** estandarización con procesos estables.
- **Nivel avanzado:** disciplina consolidad en las personas y una cultura de mejora continua [27].

c. Herramientas y formatos de auditoría

Las herramientas más utilizadas incluyen:

- Checklists estructuradas
- Hojas de puntuación
- Tableros visuales
- Fotografías de antes y después
- Mapas de orden y flujo
- Software para auditorías Lean [36].

La evidencia visual es esencial para identificar desviaciones y medir avances, especialmente en entornos industriales [34].

1.3.5 Aplicación del sistema de auditoría 5S como herramienta Lean

a. Condiciones para una implementación efectiva

Una implementación eficaz del sistema de auditoría 5S requiere condiciones esenciales tales como:

- Compromiso de la alta dirección que garantice recursos y liderazgo activo.
- Capacitación continua en temas como metodologías Lean, 5S y auditoría.

- Participación activa por parte del personal, inculcando la responsabilidad tanto individual como colectiva.
- Estandarización clara haciendo uso de procedimientos documentados y señalización visual clara.
- Continuidad en cuanto al desarrollo de las auditorías, con el fin de que no se debilite la disciplina ya establecida si no que mas bien se fortalezca.
- Retroalimentación inmediata, permitiendo corregir desviaciones oportunamente [29].

1.3.6 Fundamentos de la productividad y eficiencia

a. Productividad

La productividad se define como la relación entre los outputs obtenidos y los inputs utilizados en un proceso. La productividad puede medirse en términos de eficiencia, eficacia y calidad, siendo un indicador clave para la competitividad organizacional [53].

En contextos industriales, la productividad se relaciona directamente con la eliminación de desperdicios, la mejora de procesos y la optimización del uso de recursos. Los niveles de productividad deben evaluarse de forma global y específica, considerando mano de obra, maquinaria, materiales y tiempo [54].

b. Indicadores de productividad y rendimiento

Entre los indicadores más utilizados se encuentran:

- Productividad laboral (unidades por hora-persona)
- Eficiencia operativa
- Tiempo de ciclo
- OEE (Overall Equipment Effectiveness) [55].

1.3.7 Gestión de desperdicios según Lean Manufacturing

a. Concepto de desperdicio (Muda)

El término japonés muda se refiere a toda actividad, recurso o esfuerzo que consume tiempo, materiales, mano de obra, espacio o energía, pero que no genera valor desde la perspectiva del cliente. En otras palabras, representa aquellas acciones que forman parte del proceso productivo, pero que no contribuyen directamente a transformar el producto ni a mejorar sus características finales [56]. Taiichi Ohno considera el desperdicio como uno de los principales obstáculos para alcanzar la eficiencia dentro del Sistema de Producción Toyota, ya que impide el flujo continuo, incrementa los costos y reduce la productividad de las operaciones [57]. La eliminación de muda constituye uno de los pilares fundamentales de LM.

b. Los siete tipos de desperdicio en la producción

Ohno identifica siete tipos clásicos de desperdicio:

- Sobreproducción
- Esperas
- Transporte innecesario
- Exceso de procesos
- Inventario innecesario
- Movimientos innecesarios
- Defectos

Posteriormente, se añadió un octavo desperdicio relacionado con el desaprovechamiento del talento humano, reconocido ampliamente por autores como Liker [29].

c. Técnicas de identificación y eliminación de desperdicios

Las principales técnicas Lean para identificar y eliminar desperdicios incluyen:

- Value Stream Mapping (VSM) para visualizar el flujo y detectar actividades sin valor [29].
- Gemba Walk para observar directamente los procesos.
- 5 porqués y análisis de causa raíz.
- Takt Time conjuntamente al balanceo de líneas para la sincronización de operaciones.
- Kaizen y actividades de mejora inmediata.
- Sistema Poka-Yoke para prevenir defectos.
- Metodología SMED que reduce el tiempo de preparación o cambio (set up) [53].

d. Value Stream Mapping

El Value Stream Mapping (VSM) o Mapa de la Cadena de Valor es una herramienta fundamental dentro de la metodología de Lean Manufacturing, utilizada para analizar y visualizar de manera detallada el flujo de materiales e información dentro de un proceso productivo. Su principal objetivo es identificar las actividades que agregan valor al producto y aquellas que representan desperdicios o ineficiencias, permitiendo así proponer mejoras orientadas a optimizar los procesos y aumentar la productividad de la organización. A través del VSM se obtiene una representación gráfica del proceso completo, desde la recepción de la materia prima hasta la entrega del producto final al cliente, lo que facilita la comprensión del funcionamiento del sistema productivo.

Esta herramienta permite identificar diferentes tipos de desperdicio dentro de los procesos, tales como tiempos de espera, movimientos innecesarios, sobreproducción, inventarios excesivos o reprocesos, los cuales afectan directamente la eficiencia operativa de las empresas [58].

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Desarrollar un sistema de auditoría 5S como herramienta lean para la reducción de desperdicios en el proceso productivo de la empresa Ariana Ropa Interior.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar los desperdicios presentes en el proceso productivo para determinar aquellos que pueden ser mitigados mediante la metodología 5S.
- Diagnosticar la situación actual del proceso productivo mediante la herramienta 5S reconociendo fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora.
- Diseñar un sistema de auditoría 5S permanente que prevenga la recurrencia de desperdicios y garantice la continuidad de las mejoras implementadas.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1 Materiales

Para el desarrollo de este estudio se hizo uso de los recursos ilustrados en la Tabla 1:

Tabla 1 Materiales para el desarrollo del proyecto

Recursos		
Material	**Descripción**	**Ilustración**
Computadora	Equipo electrónico utilizado para redactar el documento de tesis, analizar información, procesar datos y utilizar programas necesarios para el desarrollo del trabajo investigativo.	
Celular	Dispositivo móvil utilizado como herramienta de apoyo para comunicación, toma de fotografías del proceso investigativo, registro de información y acceso rápido a fuentes digitales.	
Microsoft Word	Programa de procesamiento de texto utilizado para la redacción, edición y formato del documento final de la tesis.	
Microsoft Excel	Software utilizado para organizar, tabular y analizar datos recolectados durante la investigación, además de elaborar tablas y gráficos.	
Visio	Es una herramienta especializada en la diagramación técnica y representación de procesos. Es ideal para crear diagramas de flujo, mapas de cadena de valor (VSM) y organigramas de forma rápida y estandarizada. Es la herramienta perfecta para el Diagrama Interfuncional y las fichas de proceso por su claridad visual.	

Recursos		
AutoCad	Es un software de diseño asistido por computadora (CAD) orientado al dibujo técnico de alta precisión en 2D y 3D. Se utiliza principalmente para la creación de planos arquitectónicos e industriales. Herramienta indispensable para rediseñar el Layout de la planta, permitiendo medir distancias exactas y optimizar el aprovechamiento del espacio físico.	
e-Libro	Biblioteca digital que permite acceder a libros académicos y científicos utilizados como fuentes teóricas para el desarrollo del marco teórico de la investigación.	
Google Académico	Buscador especializado en literatura académica que permite encontrar artículos científicos, tesis y publicaciones relevantes para la investigación.	

2.2 Métodos

2.2.1 Modalidad de la investigación

El proyecto presenta las siguientes modalidades de investigación:

- **Investigación bibliográfica**

  Incluye la recopilación, análisis y síntesis de información de libros, artículos, normas, documentación lean y publicaciones enfocadas a la metodología 5S. Su propósito es construir una base teórica sólida que sustente el estudio y oriente el diseño del sistema de auditoría 5S.

- **Investigación de campo**

  Implica la recolección directa de datos en el entorno real de la empresa Ariana Ropa Interior. Incluye la observación del proceso productivo, entrevistas al personal, checklist, registros fotográficos y auditoría aplicada a las áreas que conforman el proceso productivo. Con este punto investigativo se adquiere la información actual, objetiva y específica sobre el estado real de orden, limpieza y generación de desperdicios.

- **Investigación aplicada**

  Corresponde a la naturaleza práctica del proyecto, con el objetivo de diseñar un sistema de auditoría 5S, resolviendo así los problemas identificados. Esto posibilita la transformación del conocimiento teórico en una propuesta concreta y funcional.

2.2.2 Población y muestra

La población estuvo conformada por el personal del proceso productivo de la empresa Ariana Ropa Interior, considerando áreas, puestos de trabajo, materiales en uso, maquinaria, herramientas y operarios involucrados.

No se determinó una muestra debido a que la población es pequeña y accesible en su totalidad, por lo que se estudió de forma completa. Cuando la población es reducida y manejable, no es necesario realizar un muestreo, ya que es viable trabajar con el total de los elementos involucrados. Como se señaló en [59], "si la población es lo suficientemente pequeña para ser analizada por completo, no se requiere extraer una muestra". Esto garantiza un análisis más preciso y completo de la situación real.

2.2.3 Recolección de información

La recolección de información se estructuró en función del objetivo general y los objetivos específicos planteados para el desarrollo del sistema de auditoría 5S. Para ello, se establecieron las actividades, técnicas y herramientas que permitieron obtener datos precisos y relevantes sobre los desperdicios presentes, el nivel de cumplimiento de las 5S y las oportunidades de mejora en el proceso productivo. La Tabla 2 detalla de manera ordenada cada uno de estos elementos, garantizando una metodología coherente y alineada con las necesidades del estudio.

Tabla 2 Técnicas y herramientas a usarse

Objetivo General	Objetivos Específicos	Actividades	Técnica	Herramienta / Instrumento
Desarrollar un sistema de auditoría 5S como herramienta	1. Identificar los desperdicios presentes en el proceso productivo para	- Realizar un recorrido de observación directa en las áreas de producción para registrar los tipos de desperdicio.	Observación directa	Lista de verificación de desperdicios

Objetivo General	Objetivos Específicos	Actividades	Técnica	Herramienta / Instrumento
lean para la reducción de desperdicios en el proceso productivo de la empresa Ariana Ropa Interior.	determinar aquellos que pueden ser mitigados mediante la metodología 5S.	- Clasificar los desperdicios identificados según las categorías Lean (sobreproducción, tiempos de espera, transporte, inventario, defectos, movimientos innecesarios, sobreprocesamiento). - Elaborar un informe de diagnóstico inicial que detalle los desperdicios prioritarios a abordar con la metodología 5S.	Análisis documental Análisis de procesos	Registro fotográfico Plantilla de clasificación Lean Formato de diagnóstico inicial
	2. Diagnosticar la situación actual del proceso productivo mediante la herramienta 5S reconociendo fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora.	- Aplicar listas de verificación (checklists) de auditoría 5S para evaluar las condiciones actuales en cada área. - Analizar los resultados obtenidos en las auditorías 5S para determinar el nivel de cumplimiento en cada una de las "S". - Identificar y documentar oportunidades de mejora específicas para fortalecer la implementación del sistema 5S.	Auditoría interna Evaluación cualitativa y cuantitativa Análisis comparativo	Checklists de auditoría 5S Escalas de calificación tipo Likert Ficha de oportunidades de mejora
	3. Diseñar un sistema de auditoría 5S permanente que prevenga la recurrencia de desperdicios y garantice la continuidad de las mejoras implementadas.	- Elaborar un formato estandarizado de auditoría 5S con criterios de evaluación claros y medibles. - Definir la frecuencia, responsables y metodología para la ejecución periódica de auditorías internas 5S. - Implementar un plan de seguimiento y retroalimentación que permita medir los avances y mantener la sostenibilidad del sistema 5S.	Diseño técnico Planificación estratégica Validación y retroalimentación	Formatos de auditoría 5S Cronograma de auditorías Indicadores de desempeño 5S (KPIs) Plan de seguimiento

2.2.4 Procesamiento y análisis de datos

El procesamiento y análisis de los datos se desarrolló mediante un enfoque mixto que integra herramientas cualitativas y cuantitativas para evaluar de manera integral el nivel de desperdicios y el grado de cumplimiento de la metodología 5S dentro del proceso productivo. Inicialmente, la información recolectada mediante observación directa, entrevistas y registros fotográficos fue organizada en matrices descriptivas que permitió identificar patrones, comportamientos y condiciones recurrentes en las áreas

de corte, confección, revisión y empaque. Esta información cualitativa fue clasificada y codificada con base en las categorías Lean y en los criterios establecidos por la auditoría 5S, lo cual facilitó la interpretación sistemática de los hallazgos.

En la fase cuantitativa, los datos obtenidos de las listas de verificación y auditorías 5S fueron tabulados utilizando herramientas como Excel y otros softwares estadísticos básicos. Se empleó cálculos de porcentajes para determinar el nivel de cumplimiento de cada una de las “S”.

Estos resultados permitieron comparar el desempeño entre áreas y detectar brechas críticas de orden, limpieza y estandarización. Finalmente, los datos cualitativos y cuantitativos fueron integrados en un análisis interpretativo que permitió sustentar el diseño del sistema de auditoría 5S, evidenciando las oportunidades de mejora y los impactos potenciales en la reducción de desperdicios.

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 La empresa

La empresa Ariana Ropa Interior, ubicada en el barrio La Joya de la ciudad de Ambato, es una organización relativamente nueva dentro del mercado de la confección textil. Bajo la dirección de su propietario, Cristian Chicaisa, la empresa ha venido desarrollándose progresivamente con el propósito de posicionarse en el sector local mediante la fabricación de prendas de ropa interior. Su actividad productiva se centra principalmente en cuatro líneas: línea dama, línea niña, línea bóxer para hombre y línea escolar de chaquetilla para niñas, lo que evidencia una oferta diversificada orientada a distintos segmentos de mercado.

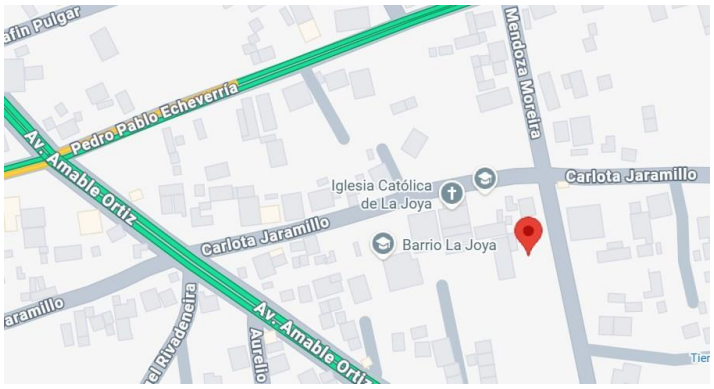
Actualmente, Ariana Ropa Interior se encuentra en una etapa de crecimiento y consolidación, por lo que busca fortalecer su capacidad productiva, mejorar la organización de sus procesos y ampliar su presencia comercial en la ciudad. En este contexto, la empresa enfrenta el reto de optimizar sus operaciones internas para responder de manera más eficiente a la demanda, mantener la calidad de sus productos y consolidar progresivamente su marca dentro del mercado textil local.

3.1.1 Información general

En la Tabla 3 se presenta información general de la empresa con los datos más relevantes de la misma.

Tabla 3 Información general de la empresa

Información de la empresa	
Nombre:	Ariana Ropa Interior
Logotipo:	Ariana Ropa Interior
Código CIIU:	C1410.03
Actividad económica:	Fabricación de ropa interior y ropa de dormir de telas tejidas, de punto y ganchillo, de encaje, etcétera, para hombres, mujeres y niños: panties, calzoncillos, pijamas, camisones, batas, blusas, slips, sujetadores, fajas, etcétera.

Información de la empresa	
Localización	
Ciudad:	Ambato
Parroquia:	San Roque
Coordenadas:	1°16'45.0"S 78°36'41.8"W
Vista:	

3.1.2 Filosofía de la empresa

a. Misión

En Ariana Ropa Interior nos dedicamos a la confección y comercialización de ropa interior y prendas escolares de alta calidad para dama, niña y hombre, ofreciendo productos cómodos, duraderos y con diseños adecuados para cada etapa de vida. Trabajamos con responsabilidad y compromiso para satisfacer las necesidades de nuestros clientes, contribuyendo al desarrollo de la industria textil local en Ambato.

b. Visión

Ser una empresa reconocida a nivel regional y nacional por la calidad, comodidad y diseño de nuestras prendas, posicionándonos como una marca confiable en la confección de ropa interior y prendas escolares, fortaleciendo continuamente nuestros procesos productivos e innovando para satisfacer las preferencias de nuestros clientes.

3.1.3 Estructura organizacional

En la Figura 2 se observa el organigrama de Ariana Ropa Interior mismo que cuenta con una estructura organizacional encabezada por la gerencia, responsable de la dirección y toma de decisiones. De esta dependen el área financiera, encargada de la gestión económica, y las áreas operativas del proceso productivo: diseño, corte,

estampado, producción y calidad, las cuales trabajan de manera coordinada para el desarrollo, confección y control de las prendas elaboradas por la empresa.

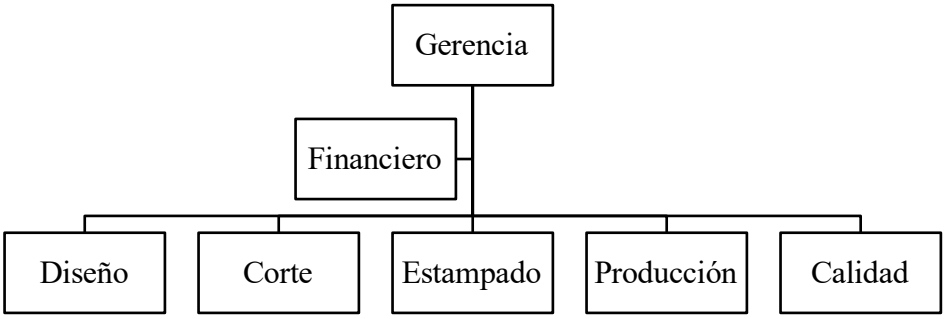


Figura 2 Organigrama de la empresa Ariana Ropa Interior

3.1.4 Layout de la empresa

El diagrama de recorrido (Figura 3) permite visualizar el desplazamiento del producto dentro del área de producción, desde la mesa de corte hasta las diferentes operaciones como pulpo manual, horno de secado, pulpo automático, máquinas de costura, recubridora, elastícadora, atracadora y áreas complementarias. Se evidencia que el flujo no sigue una secuencia lineal, sino que presenta varios traslados entre zonas distantes, generando recorridos prolongados y retornos innecesarios. Esta situación refleja la presencia de desperdicio por transporte y movimientos innecesarios, ya que el producto debe movilizarse repetidamente entre estaciones de trabajo, lo cual puede incrementar el tiempo improductivo.

3.1.5 Mapa de procesos

El mapa de procesos (Figura 4), muestra la relación entre las actividades estratégicas, operativas y de apoyo que permiten el funcionamiento de la empresa. En la parte superior se ubican la dirección estratégica y la gestión de calidad, procesos que orientan la toma de decisiones y el control de las actividades. En el centro se presentan los procesos operativos, los cuales representan la secuencia directa de elaboración de las prendas. Finalmente los procesos de apoyo como la gestión financiera y ventas, contribuyen al sostenimiento de la producción y a la atención de los clientes.

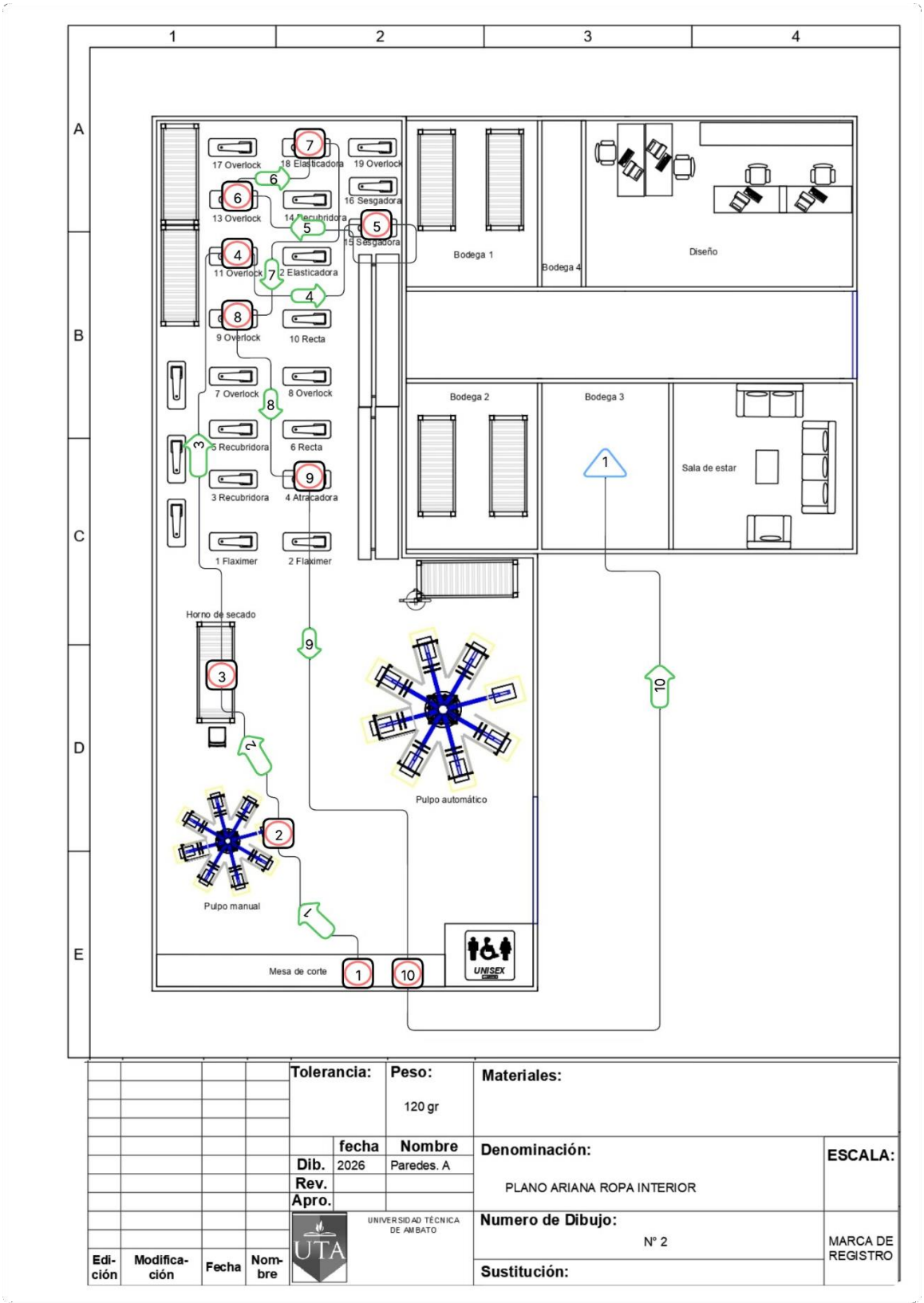


Figura 3 Plano de la empresa Ariana Ropa Interior con el diagrama de recorrido

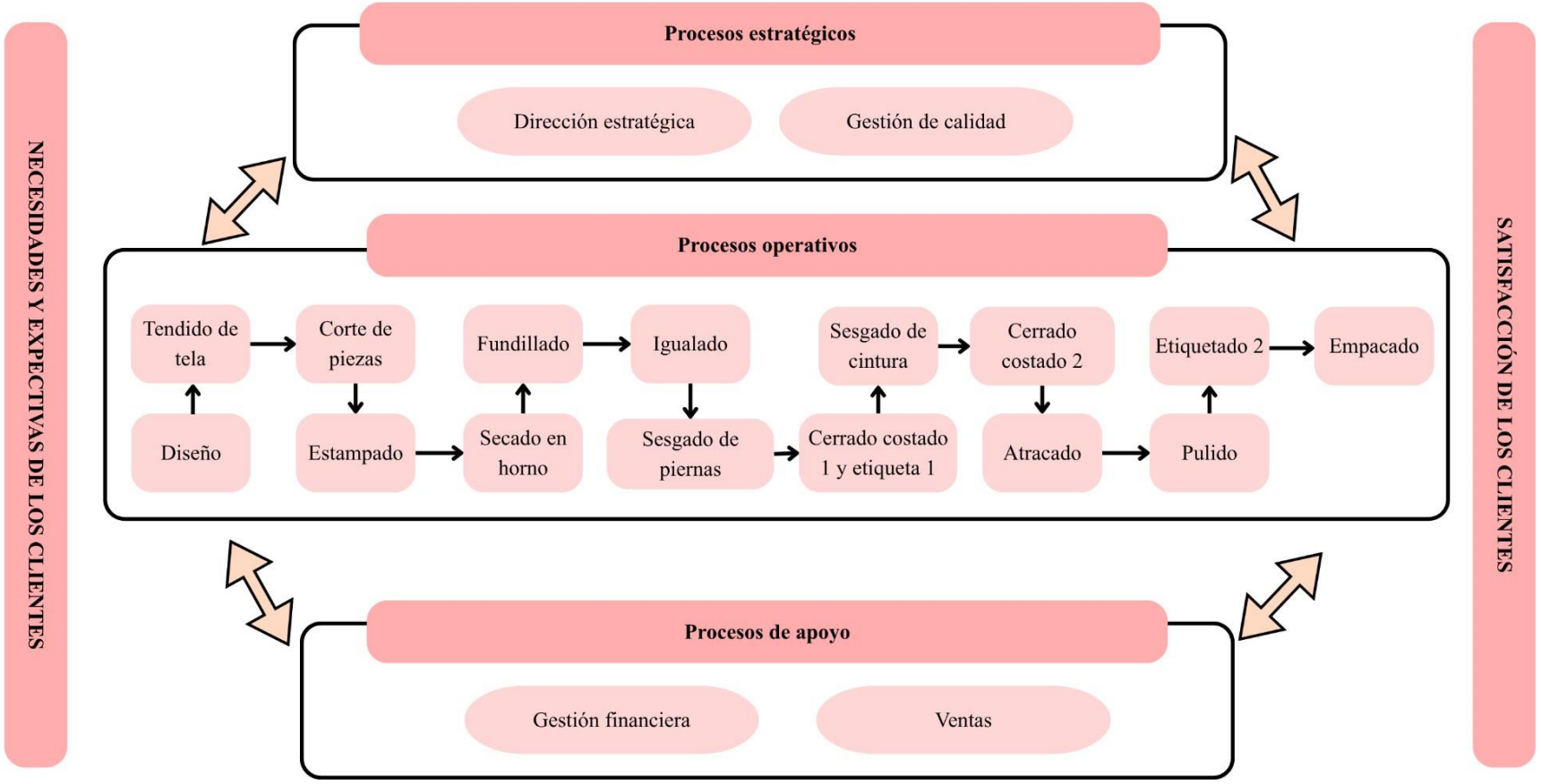


Figura 4 Mapa de procesos de la empresa Ariana Ropa Interior

3.1.6 Productos

Debido a las políticas de confidencialidad y reserva de información financiera de la empresa objeto de estudio, no fue posible acceder a los registros detallados de ventas necesarios para la elaboración de un análisis ABC de inventarios. No obstante, la gerencia de producción suministró información estratégica identificando la prenda de mayor rotación y volumen de salida en el mercado. La selección de este producto se fundamenta en su representatividad operativa, dado que su flujo de fabricación abarca la totalidad de las etapas del proceso productivo.

Ariana Ropa Interior cuenta con 4 líneas de productos, sin embargo el producto con el cual se trabajará es de la línea de damas, con el producto estrella A21 que se observa en la Tabla 4.

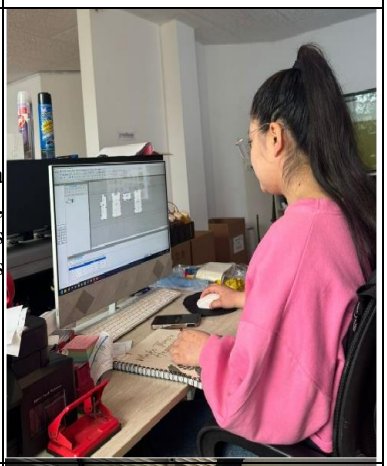
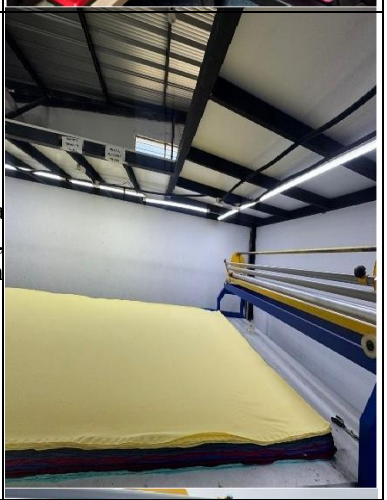
Tabla 4 Producto seleccionado línea de dama Ariana Ropa Interior

Línea de dama		
Código	**Descripción**	**Imagen**
A21	Calzón clásico full estampado	

3.1.7 Proceso productivo

En la Tabla 5 se detalla cada uno de los procesos que se llevan a cabo en la empresa Ariana Ropa Interior para la elaboración del código A21, incluyendo su respectiva descripción e ilustración. Esta información permite comprender de manera más clara y ordenada las actividades que forman parte del proceso productivo, facilitando la identificación de las operaciones realizadas en cada etapa y brindando una visión general del funcionamiento interno de la empresa.

Tabla 5 Proceso productivo de la empresa Ariana Ropa Interior

PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA ARIANA ROPA INTERIOR			
N°	**Proceso**	**Descripción**	**Ilustración**
1	Diseño	Se realiza la creación del modelo de la prenda, definiendo el estilo, medidas, moldes, materiales y características según la línea de producto y tendencias del mercado.	
2	Tendido de la tela	Consiste en extender la tela sobre la mesa de corte en varias capas por color, asegurando que quede alineada y sin arrugas para facilitar un corte preciso.	
3	Corte de piezas	Se cortan las piezas de tela siguiendo los moldes previamente definidos, obteniendo las diferentes partes que conformarán la prenda.	

PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA ARIANA ROPA INTERIOR			
N°	**Proceso**	**Descripción**	**Ilustración**
4	Estampado	Se aplica el diseño gráfico o decorativo sobre la tela mediante técnicas de estampado, según el modelo de la prenda.	
5	Secado en horno	Las telas estampadas se colocan en un horno especial para fijar la tinta y garantizar la durabilidad del estampado.	
6	Fundillado	Proceso en el cual se coloca y cose la pieza del refuerzo interior (fundillo) en la prenda para brindar mayor comodidad e higiene.	

PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA ARIANA ROPA INTERIOR			
N°	**Proceso**	**Descripción**	**Ilustración**
7	Igualado	Alinear y emparejar las piezas de tela mediante equipos especializados, asegurando que los bordes y medidas coincidan correctamente durante la confección. Esto permite obtener un acabado uniforme, mejorar la precisión en la costura y garantizar la calidad final de la prenda.	
8	Sesgado de piernas	Consiste en aplicar una cinta (sesgo) o elástico por el borde de las aberturas de las piernas. Esto le da acabado al corte de la tela, evita que se deshilache y proporciona la elasticidad necesaria para que la prenda se ajuste al cuerpo.	
9	Cerrado costado 1 y etiqueta 1	Se realiza la unión de uno de los lados de la prenda (delantero y espalda). Generalmente, en este paso se inserta la primera etiqueta (la de marca o composición) para que quede fijada en la costura lateral.	

PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA ARIANA ROPA INTERIOR			
N°	**Proceso**	**Descripción**	**Ilustración**
10	Sesgado de cintura	Similar al de las piernas, pero aplicado en la parte superior. Se coloca el elástico o la banda de cintura que sostendrá la prenda. Es un paso crítico para asegurar que la talla sea la correcta.	
11	Cerrado costado 2	Se cierra el segundo lateral de la prenda, completando así la estructura tubular o final del producto. Al cerrar este costado, la prenda queda básicamente armada.	
12	Atracado	Son costuras de refuerzo pequeñas y muy compactas (remates) que se colocan en los puntos de mayor tensión, como los finales de los costados o donde terminan los elásticos, para evitar que la costura se abra con el uso.	

PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA ARIANA ROPA INTERIOR			
N°	**Proceso**	**Descripción**	**Ilustración**
13	Pulido	También conocido como "deshebre". Es la limpieza manual o mecánica de la prenda para eliminar todos los hilos sobrantes de las costuras. Es fundamental para que la prenda se vea impecable y profesional.	
14	Etiquetado 2	Se refiere a la colocación de etiquetas externas, como el hangtag (etiqueta de cartón con el precio o código de barras) o etiquetas adhesivas de talla que no van cosidas.	
15	Empacado	Es la etapa final donde la prenda se dobla de acuerdo a los estándares del cliente, se introduce en bolsas individuales o cajas y se prepara para su distribución logística.	

3.1.8 Levantamiento de procesos

Para obtener un diagnóstico preciso de la operatividad en Ariana Ropa Interior, se procedió a realizar un levantamiento de información de cada etapa del flujo productivo. Mediante el uso de fichas de levantamiento de procesos, se documentan de forma técnica las entradas, actividades, puntos de decisión y salidas que transforman la materia prima en producto terminado. Esta desagregación detallada permite identificar con exactitud los recursos empleados y los indicadores de gestión actuales en áreas críticas como diseño, corte, estampado y confección. En las tablas 6 – 11 se presentan las matrices descriptivas y los diagramas de flujo específicos que definen la secuencia lógica y técnica de cada centro de trabajo.

A partir de la caracterización realizada, se evidencia que el flujo productivo de Ariana Ropa Interior mantiene una secuencia lógica que inicia con el tendido de tela y continúa con corte, estampado y secado, ensamble, acabado y revisión, hasta llegar al empaque final. Cada proceso cumple una función específica dentro de la transformación de la materia prima en producto terminado; sin embargo, también se observa que existen etapas con mayor incidencia sobre la calidad final de la prenda. En este sentido, los procesos de tendido y corte representan puntos clave, debido a que cualquier error en la alineación de la tela, verificación del tono, colocación del trazo o precisión del corte puede generar defectos que se arrastran hacia las siguientes fases, ocasionando reprocesos, desperdicio de material y pérdida de tiempo operativo.

Dentro del análisis, el proceso más crítico identificado es el de corte, ya que de este depende la exactitud dimensional de las piezas que posteriormente serán ensambladas. Si las piezas no coinciden con el molde original, presentan bordes irregulares o variaciones en talla, el área de costura tendrá dificultades para unirlas correctamente, afectando la simetría, el ajuste y la presentación final de la prenda. Además, en este proceso se toman decisiones importantes, como evaluar si una pieza defectuosa puede recuperarse o debe considerarse merma, lo que incide directamente en el aprovechamiento de la materia prima. Por ello, el corte requiere mayor control, estandarización e implementación de indicadores relacionados con piezas defectuosas, porcentaje de desperdicio, tiempo de operación y cumplimiento de especificaciones técnicas.

Tabla 6 Levantamiento del proceso de tendido de tela

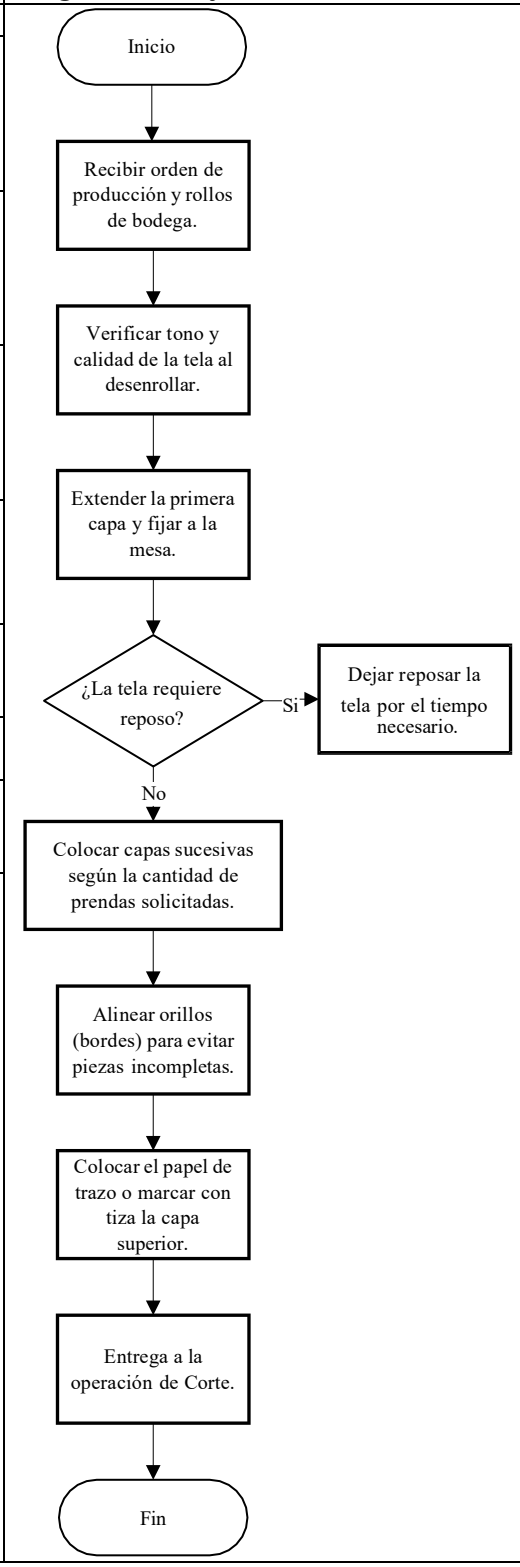
Levantamiento de proceso		
Proceso	Tendido de Tela	**Diagrama de Flujo**
Responsable	Auxiliar de Corte / Tendedor	
Descripción	Desenrollado y extensión de la tela sobre la mesa de corte en capas sucesivas (colchón de tela), manteniendo la tensión adecuada y alineación de orillos.	
Objetivo	Preparar el bloque de tela (colchón) optimizando el alineamiento para garantizar que todas las piezas se corten bajo el mismo patrón y sin defectos.	
Alcance	**Inicio:** Recepción del rollo de tela y orden de corte. **Fin:** Colchón de tela listo y marcado para la operación de corte.	
Sub-Procesos	Verificación de tela, extendido por capas, alineación de orillos, reposo de la tela (relajación) y colocación del trazo (marcado).	
Entradas	Rollos de tela (algodón, licra, encaje), mesa de corte, pinzas de sujeción.	
Salidas	Colchón de tela extendido y alineado.	
Información empleada en el proceso	Orden de producción (cantidad de capas por color), ficha técnica del textil (elasticidad).	
Indicadores	No dispone.	

Tabla 7 Levantamiento del proceso de corte

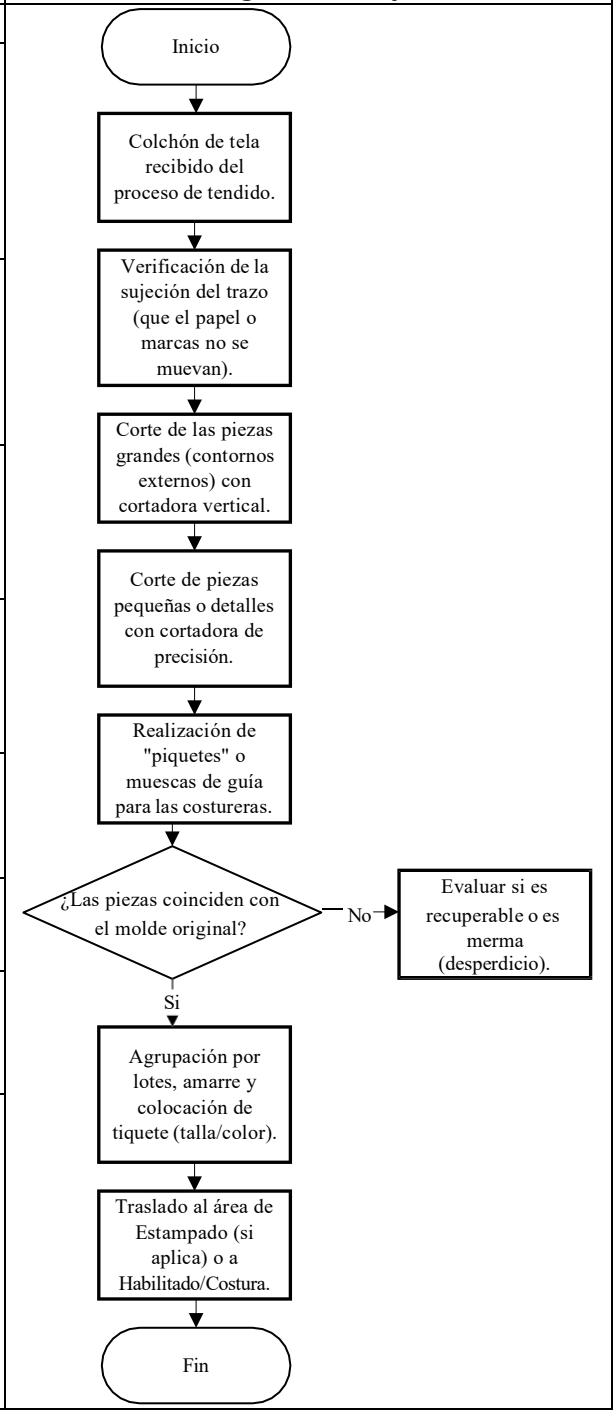
Levantamiento de proceso		
Proceso	Corte	**Diagrama de Flujo**
Responsable	Operario de corte	
Descripción	Separación física de las piezas de tela siguiendo el contorno de los moldes o trazos sobre el colchón de tela tendido, utilizando herramientas de corte vertical, circular o sin fin.	
Objetivo	Obtener todas las piezas necesarias para el ensamble con precisión dimensional, evitando deformaciones en los bordes.	
Alcance	**Inicio:** Colchón de tela tendido y marcado. **Fin:** Paquetes de piezas cortadas y amarradas por talla/color.	
Sub-Procesos	Corte de contornos, perforado de guías (piquetes), revisión de piezas cortadas, amarre y tiqueteado.	
Entradas	Colchón de tela tendido, cortadora vertical/circular, guantes de malla (seguridad), moldes/trazo.	
Salidas	Piezas de ropa interior cortadas (listas para estampado o costura).	
Información empleada en el proceso	Orden de corte, ficha técnica de la prenda, cantidad de unidades por talla.	
Indicadores	No dispone.	

Tabla 8 Levantamiento del proceso de estampado y secado

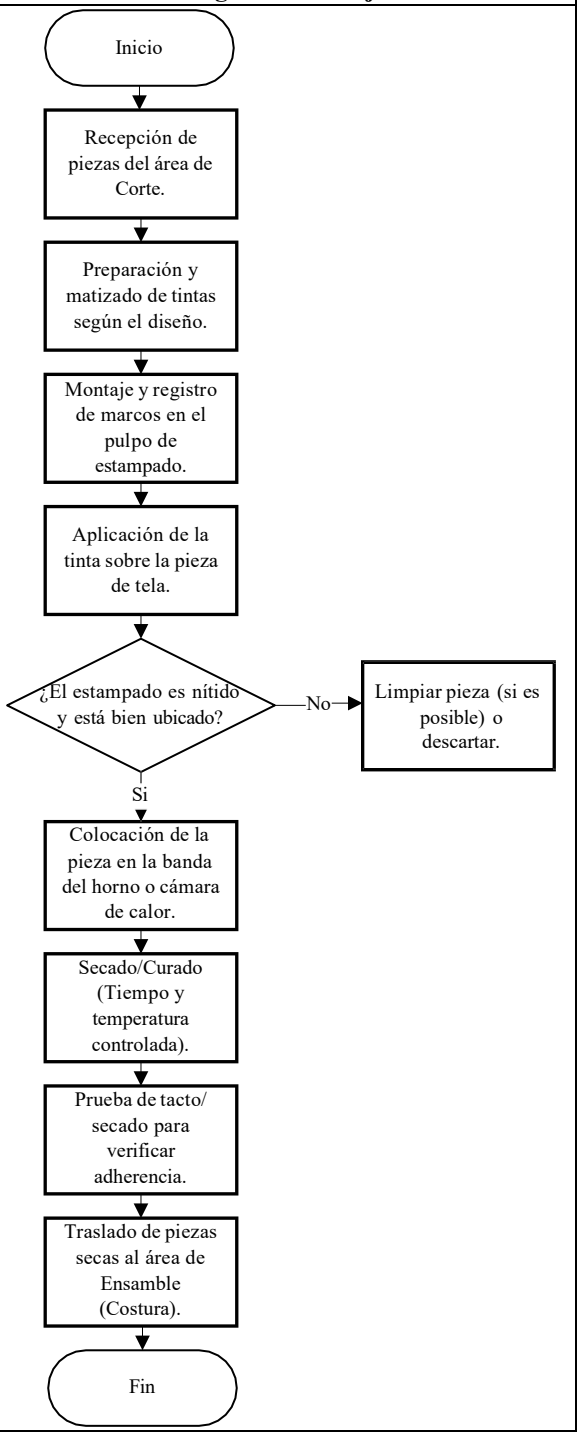
Levantamiento de proceso		
Proceso	Estampado y secado	**Diagrama de Flujo**
Responsable	Estampador / Operario de Horno	
Descripción	Aplicación de diseños mediante serigrafía o transfer sobre las piezas cortadas, seguida de un proceso de curado por calor para fijar la tinta.	
Objetivo	Adornar o marcar la prenda con diseños gráficos duraderos que resistan el lavado y el uso.	
Alcance	**Inicio:** Recepción de piezas cortadas. **Fin:** Piezas estampadas, secas y apiladas para confección.	
Sub-Procesos	Preparación de tintas, registro de marcos, estampado manual/pulpo, y paso por túnel o cámara de secado.	
Entradas	Piezas de tela, tintas, mallas, marcos, energía eléctrica/gas (horno).	
Salidas	Piezas textiles con diseño gráfico fijado.	
Información empleada en el proceso	Diseño aprobado, temperatura de fusión de la tinta, tiempo de residencia en horno.	
Indicadores	No dispone.	

Tabla 9 Levantamiento del proceso de ensamble / costura

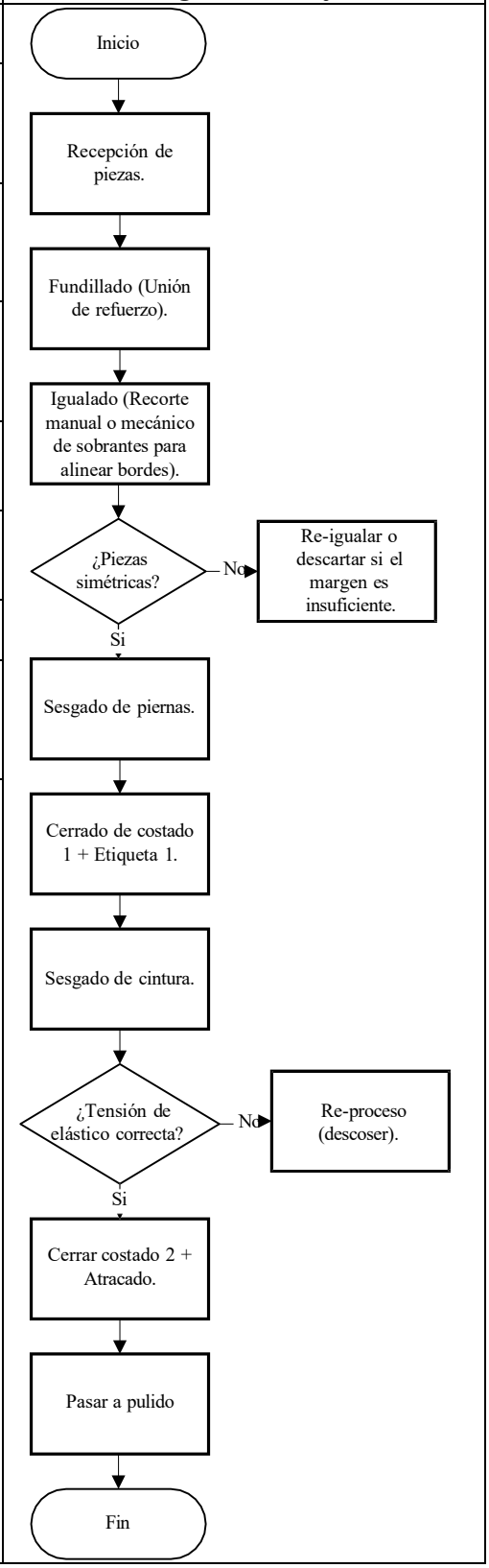
Levantamiento de proceso		
Proceso	Ensamble / Costura	**Diagrama de Flujo**
Responsable	Operarios de Maquinaria Industrial (Overlock, Recubridora, Plana)	
Descripción	Unión secuencial de piezas, rectificación de bordes (igualado) y aplicación de elásticos para la estructura final de la prenda.	
Objetivo	Ensamblar las piezas cortadas cumpliendo con las especificaciones de diseño, resistencia de costura y simetría.	
Alcance	**Inicio:** Recepción de piezas cortadas/estampadas. **Fin:** Prenda terminada, pulida y con etiquetas de marca/talla.	
Sub-Procesos	Fundillado, igualado, sesgado de piernas, cerrado de costados, sesgado de cintura, atracado.	
Entradas	Piezas de tela, hilos, hilazas, sesgo elástico, etiquetas de composición y marca.	
Salidas	Prenda de ropa interior confeccionada y lista para pulir.	
Información empleada en el proceso	Ficha técnica de costura, orden de producción y muestra física (contramuestra).	
Indicadores	No dispone.	

Tabla 10 Levantamiento del proceso de acabado y revisión

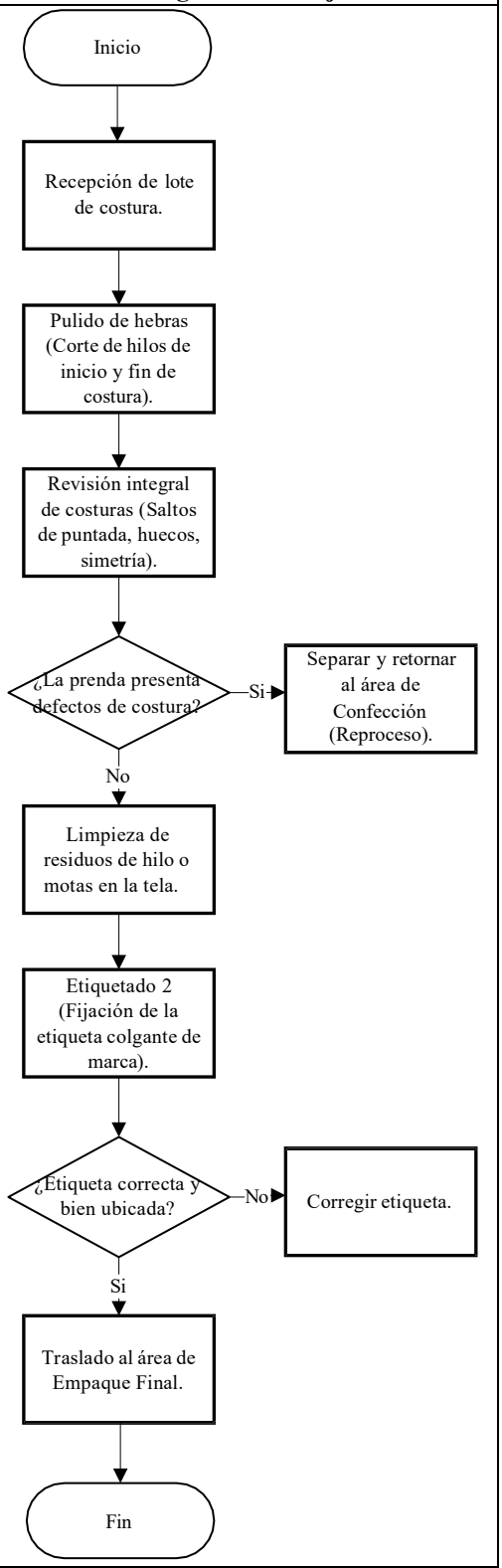
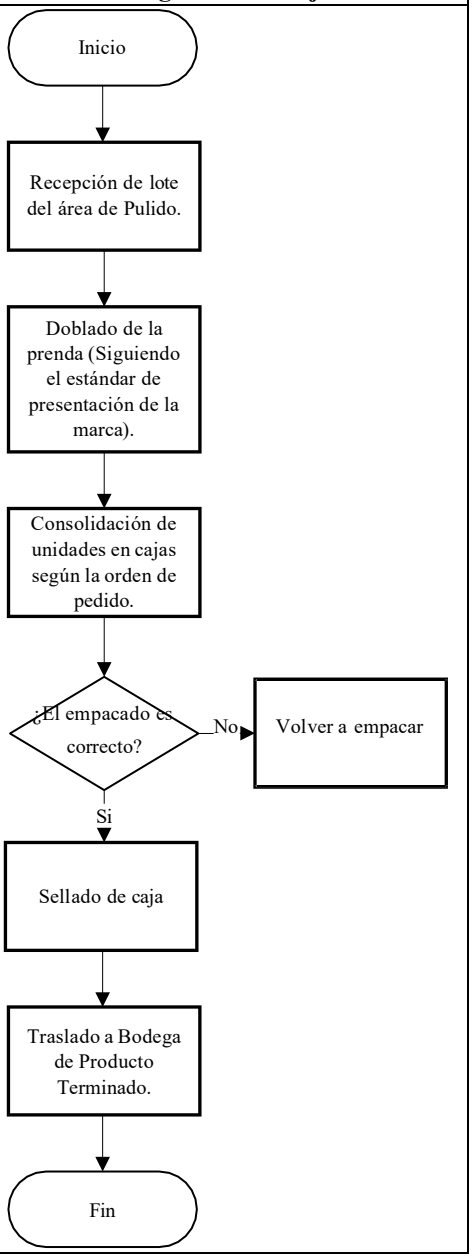
Levantamiento de proceso		
Proceso	Acabado y revisión	**Diagrama de Flujo**
Responsable	Auxiliar de Calidad / Pulidora	
Descripción	Eliminación de hilos sobrantes (hebras), limpieza de pelusas y colocación de la etiqueta externa de marca/precio.	
Objetivo	Garantizar una presentación estética impecable y asegurar que la prenda esté correctamente identificada para su venta.	
Alcance	Inicio: Recepción de prenda armada del área de costura. **Fin:** Prenda limpia y etiquetada lista para el doblez y empaque.	
Sub-Procesos	Refilado de hilos, inspección visual de costuras, limpieza de tela y colocación de tag (etiqueta colgante).	
Entradas	Prendas confeccionadas, tijeras de pulir (pica-hilos), etiquetas de marca, pistola de navetes (swift tach).	
Salidas	Prenda pulida y etiquetada (Producto Terminado sin empaque).	
Información empleada en el proceso	Estándar de calidad del producto, manual de ubicación de etiquetas externas.	
Indicadores	No dispone.	

Tabla 11 Levantamiento del proceso de empaque

Levantamiento de proceso		
Proceso	Empaque	**Diagrama de Flujo**
Responsable	Auxiliar de Empaque / Despachador	
Descripción	Preparación final de la prenda mediante el doblado estandarizado, colocación en empaque primario (bolsa) y consolidación en cajas de despacho.	
Objetivo	Proteger la integridad del producto terminado y facilitar su almacenamiento y transporte logístico.	
Alcance	**Inicio:** Recepción de prenda pulida y etiquetada. **Fin:** Producto terminado en bodega de despacho (Listo para venta).	
Sub-Procesos	Doblado de la prenda, armado de cajas.	
Entradas	Prendas terminadas, cinta adhesiva, cajas de cartón.	
Salidas	Cajas selladas y rotuladas por lote/talla/color.	
Información empleada en el proceso	Orden de despacho, guía de cantidades por caja (Packing List).	
Indicadores	No dispone.	

3.1.9 Value Stream Mapping actual

El VSM se presenta como la herramienta diagnóstica fundamental para la identificación de actividades que no agregan valor dentro de la línea de producción de Ariana Ropa Interior, misma que se visualiza en la Figura 5.

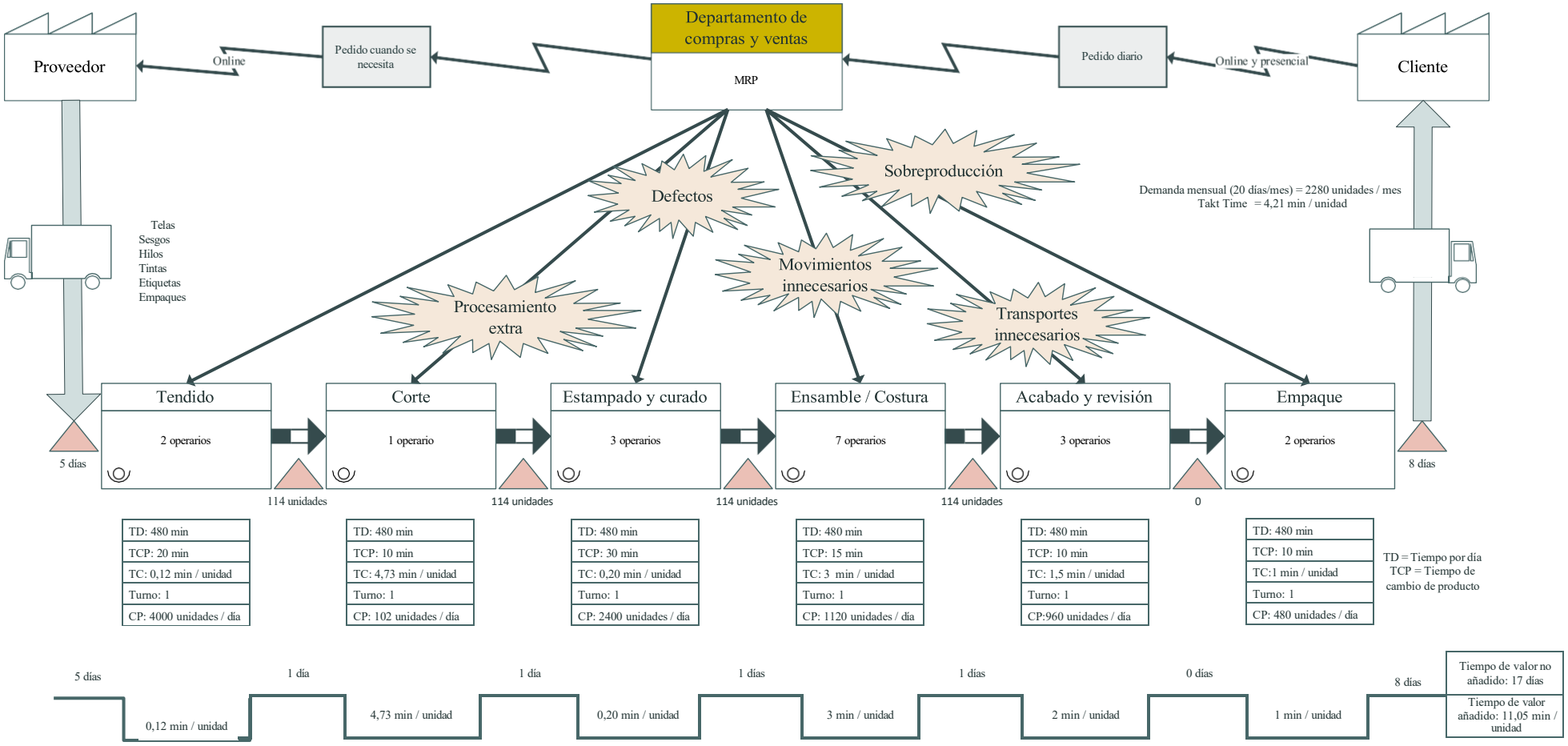


Figura 5 VSM Actual

3.1.10 Desperdicios identificados

Movimientos innecesarios y procesamiento extra

El diagnóstico identifica una saturación crítica en la mesa de corte, la cual funciona de manera multifuncional para actividades de pulido, doblado y empaque. Esta falta de delimitación de áreas provoca una fatiga innecesaria en el personal y obliga a ejecutar tareas de limpieza y despeje constantes entre turnos. La mezcla de piezas cortadas con producto terminado en la misma superficie de trabajo no solo genera desorden, sino que consume tiempo disponible que no agrega valor al producto.

Defectos y calidad

La ausencia de una línea de flujo definida y la acumulación de diversas etapas productivas en un solo espacio aumentan exponencialmente la probabilidad de errores operativos. El desorden en la mesa principal facilita que prendas con defectos de pulido o mal dobladas avancen hacia el cliente final. Ejemplo de esto se observa en la Tabla 12.

Tabla 12 Defectos en la producción

Ejemplo de defectos	
	Esta prenda presenta un defecto crítico de costura en la zona lateral. Se observa una abertura o rotura significativa en la costura de unión del panel lateral, justo por debajo del elástico de la cintura. El defecto parece ser causado por un fallo en el arrastre de la tela durante la costura (saltos de puntada), o por una tensión excesiva del hilo que provocó que este se rompiera tras la confección (costura reventada).
	Esta prenda exhibe defectos relacionados con el acabado y la falta de "pulido". La imagen muestra numerosos hilos sueltos y deshilachados a lo largo del borde inferior (la apertura de la pierna). Estos restos de hilo cuelgan visiblemente, lo que denota una omisión de la tarea de corte de hebras tras la costura (proceso de pulido), dejando los sobrantes de la operación de overlock.

Transportes innecesarios

Al observar la Figura 7, se evidencia que este es el desperdicio más impactante a nivel logístico. Las trayectorias marcadas muestran un flujo de materiales fragmentado y errático que "zigzaguea" por toda la instalación. El material debe trasladarse desde la mesa de corte hacia los pulpos y el horno en la zona inferior y central, para luego realizar un recorrido extenso hacia la batería de máquinas de costura en la parte superior. Esta disposición obliga a trasladar lotes de ropa interior de un punto a otro de forma ineficiente, aumentando el riesgo de suciedad o daño en las prendas delicadas y consumiendo tiempo productivo en traslados manuales que no transforman el producto.

Sobreproducción y desequilibrio

Se detecta un fenómeno de sobreproducción originado en el área de corte, donde se procesan lotes mensuales de 2,280 unidades de manera masiva, sin considerar que la demanda se distribuye de forma diaria. Esta práctica genera un "efecto látigo" que inunda las estaciones de ensamble y acabado con un volumen de material que no pueden procesar al mismo ritmo. El resultado es una acumulación excesiva de inventario en proceso que obstruye los pasillos y dificulta aún más la movilidad dentro de la planta, agravando los problemas de transporte y orden previamente descritos. Dicha situación se puede visualizar en la Figura 6.



Figura 6 Sobreproducción en pasillos

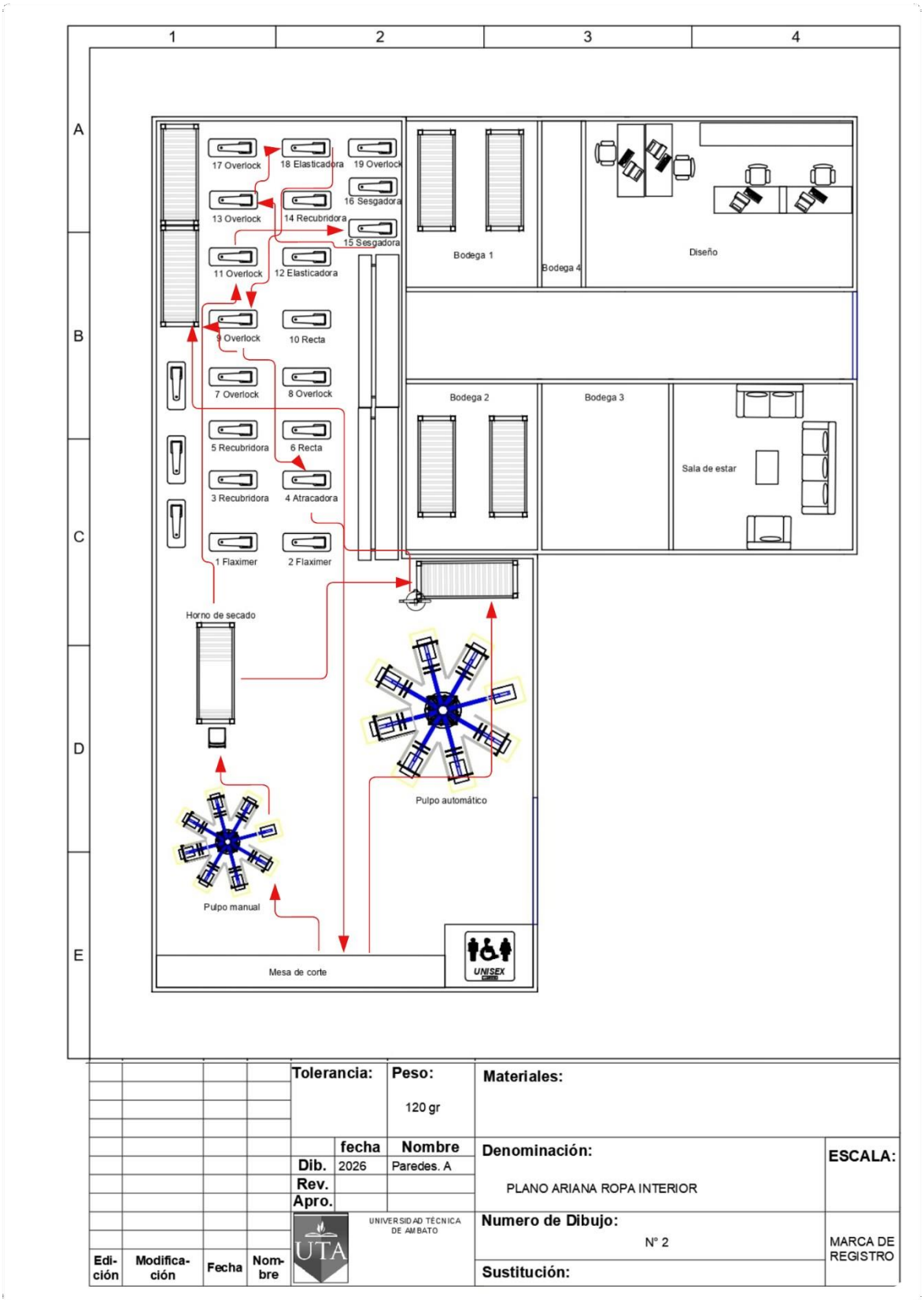


Figura 7 Desperdicio por transportes innecesarios

3.1.11 Diagnóstico inicial de desperdicios

El diagnóstico inicial de desperdicios en Ariana Ropa Interior se elaboró a partir del análisis del mapa de procesos, el layout de la planta, la caracterización de las operaciones productivas, el VSM actual y la observación directa de los desperdicios presentes en el flujo de producción. Estos elementos permitieron comprender no solo la secuencia general de fabricación del producto seleccionado, sino también la forma en que los materiales, operarios, herramientas e información se movilizan dentro del sistema productivo. Desde el enfoque LM, se identificó que varias actividades consumen recursos, tiempo y espacio sin agregar valor directo al producto final, especialmente en aquellas etapas donde existe acumulación de materiales, traslados extensos, desorden operativo y reprocesos por defectos.

3.1.12 Definición de desperdicios prioritarios a abordar con 5S

A partir de los desperdicios identificados en el punto 3.1.10, se establecen como prioritarios aquellos que presentan mayor impacto en el flujo productivo de Ariana Ropa Interior y que, además, pueden ser mitigados directamente mediante la metodología 5S. Los desperdicios seleccionados son: movimientos innecesarios y procesamiento extra, defectos y calidad, transportes innecesarios. Estos problemas se relacionan principalmente con la saturación de espacios, la falta de delimitación de áreas, el uso multifuncional de la mesa de corte, la acumulación de inventario en proceso y la ausencia de un flujo ordenado entre estaciones.

El primer desperdicio prioritario corresponde a los *movimientos innecesarios y procesamiento extra*, debido a la saturación crítica de la mesa de corte, la cual también es utilizada para actividades de pulido, doblado y empaque. Esta situación obliga al personal a despejar, limpiar, mover materiales y reorganizar la superficie de trabajo cada vez que cambia de actividad. La mezcla de piezas cortadas, herramientas, residuos textiles y producto terminado incrementa el tiempo improductivo y dificulta la ejecución normal de las operaciones.

El segundo desperdicio prioritario es el relacionado con *defectos y calidad*, evidenciado en prendas con costuras abiertas, hilos sobrantes, fallas de pulido y

problemas en la presentación final. Estos defectos representan una pérdida directa de tiempo, materiales y capacidad productiva, ya que obligan a reprocesar, corregir o separar prendas que no cumplen con las condiciones esperadas. Además, el desorden en la mesa principal y la mezcla de etapas productivas aumentan la probabilidad de que prendas defectuosas avancen hacia el empaque o incluso hacia el cliente final.

El tercer desperdicio prioritario corresponde a los *transportes innecesarios*, identificado como uno de los más impactantes a nivel logístico. Según el análisis del flujo de producción, los materiales realizan recorridos en zigzag entre la mesa de corte, el área de estampado, el horno, las máquinas de costura, acabado y empaque. Estos traslados no transforman el producto ni agregan valor, pero consumen tiempo operativo, generan fatiga en el personal y aumentan el riesgo de ensuciar, confundir o dañar las prendas durante el movimiento interno.

3.1.13 Cuantificación de los desperdicios mitigables

Movimientos innecesarios y procesamiento extra

El desperdicio por movimientos innecesarios y procesamiento extra fue cuantificado durante el ciclo mensual de producción del código A21, correspondiente al calzón clásico full estampado. Debido a que este producto se elabora una vez al mes, la información registrada pertenece a una sola orden o lote mensual de producción, lo que permite analizar de manera específica las actividades improductivas generadas durante su fabricación.

Durante este ciclo se identificaron tiempos asociados al uso compartido de la mesa de corte, la búsqueda de herramientas, la manipulación adicional de piezas y la reorganización del área de trabajo para continuar con las operaciones de pulido, doblado y empaque. Estas actividades no agregan valor directo al producto, pero sí incrementan el tiempo total del proceso productivo. La información obtenida se presenta en la Tabla 13, donde se detallan los tiempos cuantificados para cada actividad.

Cabe mencionar que el tiempo registrado corresponde únicamente al producto sujeto de estudio; sin embargo, cada vez que se fabrica un nuevo lote con características similares, es probable que se genere un tiempo improductivo equivalente si no se

aplican acciones de mejora en la organización del área y en la disponibilidad de herramientas.

Tabla 13 Cuantificación mensual de movimientos innecesarios y procesamiento extra

Actividad improductiva identificada	Causa observada	Frecuencia registrada en el lote mensual	Tiempo promedio ocurrencia (min)	Tiempo perdido mensual (min)	Tiempo perdido mensual (h)	Impacto en el proceso
Despeje inicial de la mesa de corte antes de iniciar el lote A21	Presencia de materiales, residuos y elementos de otros procesos sobre la mesa	1	25	25	0,42	Retrasa el inicio del tendido y corte
Búsqueda de herramientas durante el proceso	Falta de ubicación fija para tijeras, cintas, reglas, moldes y accesorios	18	3	54	0,90	Genera interrupciones durante el corte y preparación
Movimiento adicional de piezas cortadas	Falta de zona definida para colocar piezas del código A21 por talla/color	10	5	50	0,83	Incrementa la manipulación y riesgo de mezcla
Limpieza de residuos textiles generados por el corte	Acumulación de retazos e hilos sobre la mesa y alrededores	3	12	36	0,60	Reduce el tiempo disponible para continuar el flujo
Reorganización de la mesa para actividades posteriores	Uso de la misma superficie para pulido, doblado y empaque	3	18	54	0,90	Provoca preparación adicional antes de operar
Separación o reubicación de producto terminado y material en proceso	Mezcla de piezas cortadas con prendas listas para acabado o empaque	4	8	32	0,53	Aumenta el riesgo de confusión y reproceso
Total mensual		**39 ocurrencias**		**251 min**	**4,18 h**	**Tiempo improductivo del lote A21**

De acuerdo con la información recolectada durante el ciclo mensual de producción del código A21, se registraron 39 ocurrencias asociadas a movimientos innecesarios y procesamiento extra. Estas actividades generaron una pérdida total de 251 minutos mensuales, equivalentes a 4,18 horas de trabajo. Considerando una jornada laboral de 8 horas, este desperdicio representa 0,52 jornadas laborales destinadas a actividades que no agregan valor dentro del proceso de fabricación del producto seleccionado.

Por lo tanto, por cada unidad producida del código A21 se genera 0,11 minutos de tiempo improductivo relacionado con movimientos innecesarios y procesamiento extra. Aunque este valor unitario parece bajo, a nivel de lote representa una pérdida considerable, ya que más de cuatro horas del ciclo mensual se destinan a despejar, buscar, mover, limpiar y reorganizar materiales, actividades que no transforman el producto ni incrementan su valor para el cliente.

Defectos y Calidad

El desperdicio por defectos y calidad fue cuantificado a partir del registro mensual de fallas detectadas en el lote correspondiente al código A21. Durante la revisión del producto se identificaron prendas con costuras abiertas, saltos de puntada, hilos sobrantes, fallas de pulido y problemas de presentación final. Estas fallas generan desperdicio porque requieren corrección, reproceso o separación del producto conforme, consumiendo tiempo operativo y recursos que no agregan valor al producto final, estos datos se visualizan en la Tabla 14.

Tabla 14 Cuantificación mensual de defectos y calidad

Tipo de defecto identificado	Descripción de la falla	Posible origen de la falla	Cantidad de prendas defectuosas	Participación sobre defectos (%)	Tratamiento aplicado	Tiempo promedio de corrección por prenda (min)	Tiempo total de reproceso (min)
Costura abierta	Abertura en unión lateral o zona de tensión de la prenda	Saltos de puntada, tensión inadecuada del hilo o falla en el arrastre de tela	7	29,17 %	Reproceso en costura	6	42

Tipo de defecto identificado	Descripción de la falla	Posible origen de la falla	Cantidad de prendas defectuosas	Participación sobre defectos (%)	Tratamiento aplicado	Tiempo promedio de corrección por prenda (min)	Tiempo total de reproceso (min)
Hilos sobrantes	Presencia visible de hebras en bordes o costuras	Falta de pulido o revisión incompleta	8	33,33 %	Corte manual de hebras	3	24
Falla de pulido	Acabado deficiente, residuos textiles o hebras no retiradas	Omisión parcial del proceso de pulido	4	16,67 %	Pulido adicional	4	16
Mal doblado o presentación irregular	Prenda doblada de forma no uniforme antes del empaque	Falta de estándar visual de doblado	3	12,50 %	Redoblado y revisión	2	6
Mancha o contaminación ligera	Suciedad superficial por contacto con mesa o residuos textiles	Mezcla de producto terminado con material en proceso	2	8,33 %	Limpieza o separación	5	10
Total mensual			**24**	**100 %**			**98 min**

De acuerdo con la información registrada, durante el mes de análisis se identificaron 24 piezas defectuosas en el lote mensual del código A21, sobre una producción de 2.280 unidades.

Esto significa que el lote mensual del código A21 presentó una tasa de defectos de 1,05 %. Aunque porcentualmente el valor no es elevado, estos defectos representan una pérdida directa de tiempo y capacidad productiva, ya que las prendas afectadas deben ser reprocesadas, revisadas nuevamente o separadas del flujo normal antes de pasar al empaque final.

En cuanto al tiempo de reproceso, las 24 prendas defectuosas generaron un total estimado de 98 minutos mensuales, equivalentes a 1,63 horas.

En la Figura 8 se observa la ponderación de los desperdicios identificados los de mayor participación fueron los hilos sobrantes, con el 33,33 % del total, y las costuras abiertas, con el 29,17 %. Esto demuestra que las principales fallas se concentran en las etapas de costura, acabado y revisión, por lo que es necesario fortalecer el control visual antes del empaque. La presencia de manchas o contaminación ligera confirma que el desorden en la mesa principal y la mezcla de etapas productivas pueden influir en el deterioro de la presentación final de la prenda.

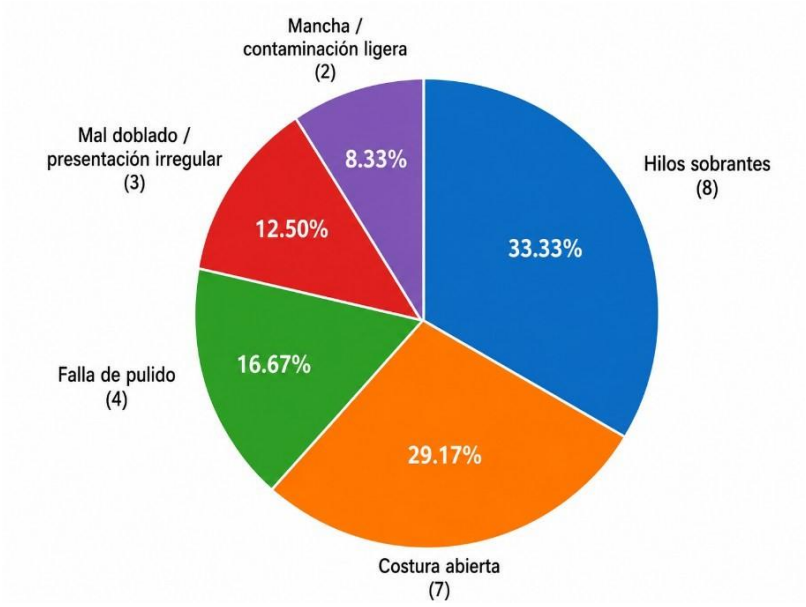


Figura 8 Participación de defectos

Transportes innecesarios

El desperdicio por transportes innecesarios fue cuantificado (Tabla 15) a partir del recorrido realizado por el lote durante el proceso productivo. Se consideraron los traslados desde la mesa de corte hacia el área de estampado, horno de secado, máquinas de costura, acabado y empaque. Las distancias fueron medidas mediante la aplicación "Medición" integrada en el sistema operativo iOS de un dispositivo iPhone, la cual emplea tecnología de realidad aumentada para estimar longitudes físicas en el entorno de trabajo. A partir de estas mediciones se determinó la distancia total recorrida por el lote y se identificaron los desplazamientos que no agregan valor al proceso.

Debido a que el código A21 se produce una vez al mes, con una producción aproximada de 2.280 unidades, se consideró que el lote se moviliza en paquetes de aproximadamente 60 prendas, obteniéndose 38 paquetes que se van transportando.

Tabla 15 Cuantificación mensual del transporte actual

Tramo del recorrido actual	Descripción del traslado observado	Distancia aproximada por traslado (m)	N.º de paquetes trasladados al mes	Distancia mensual recorrida (m)
Mesa de corte → Pulpo de estampado	Traslado de piezas cortadas hacia el área de estampado	4,2	38	159,6
Pulpo de estampado → Horno de secado	Movimiento de piezas estampadas hacia el horno	5,6	38	212,8
Horno de secado → Área de costura	Traslado de piezas secas hacia las máquinas de confección	15,2	38	577,6
Traslados internos entre máquinas de costura	Movimiento del lote entre operaciones como fundillado, sesgado, cerrado y atracado	24,0	38	912,0
Costura → Acabado y revisión	Traslado de prendas confeccionadas hacia la mesa utilizada para pulido y revisión	18,5	38	703,0
Acabado y revisión → Empaque	Movimiento de prendas revisadas hacia el área de doblado y empaque	2,0	38	76,0
Total mensual		**69,5 m por paquete**	**38**	**2.641,0 m**

De acuerdo con la cuantificación realizada, cada paquete correspondiente al código A21 recorre aproximadamente 69,5 metros dentro del flujo productivo actual, considerando los traslados entre la mesa de corte, el área de estampado, el horno de secado, las máquinas de costura, acabado y empaque. Al tomar en cuenta que el lote mensual se divide en 38 paquetes, se obtiene una distancia total recorrida de 2.641 metros durante un solo ciclo de producción. Este resultado evidencia que el producto realiza desplazamientos considerables dentro de la planta, los cuales se generan principalmente por la distribución actual de las áreas y por la falta de una ruta de flujo claramente definida.

En síntesis, el desperdicio por transportes innecesarios representa aproximadamente 2,64 km de recorridos internos mensuales y 1,47 horas de tiempo operativo destinadas exclusivamente al movimiento del producto. Este tiempo no agrega valor a la prenda, ya que no transforma el material ni mejora sus características de calidad, presentación o funcionalidad. Por el contrario, incrementa la manipulación del lote, genera fatiga en el personal y aumenta el riesgo de confusión, contaminación o daño de las prendas

durante el traslado. Este desperdicio debe ser considerado dentro de las acciones de mejora orientadas al ordenamiento del flujo, la delimitación de zonas y la señalización de rutas internas.

3.1.14 Plan de acción 5s

El plan de acción 5S, presentado en la Tabla 16, se enfoca en intervenir las causas directas de los tres desperdicios prioritarios identificados y cuantificados en el proceso productivo del código A21: movimientos innecesarios y procesamiento extra, defectos de calidad y transportes innecesarios. Las acciones propuestas están orientadas a mejorar las condiciones físicas y organizativas del área productiva mediante la clasificación de elementos innecesarios, el ordenamiento de herramientas e insumos, la limpieza de superficies y equipos, la delimitación de zonas de trabajo, la señalización de rutas de flujo y la estandarización visual de las actividades críticas.

Las actividades planteadas no requieren modificaciones estructurales complejas ni inversiones elevadas, debido a que se basan en mejoras rápidas y aplicables a corto plazo, propias de la metodología 5S. Por esta razón, se establece un plazo máximo de dos semanas para su ejecución inicial. Cada acción cuenta con un responsable definido, recursos necesarios, entregables e indicadores de control, lo que permite dar seguimiento al cumplimiento de las actividades y evaluar si las mejoras implementadas contribuyen efectivamente a reducir los tiempos improductivos, los reprocesos por defectos y los recorridos internos del producto. De esta manera, el plan de acción constituye una guía práctica para iniciar la aplicación ordenada de las 5S en Ariana Ropa Interior y fortalecer la eficiencia del proceso productivo.

Tabla 16 Plan de acción 5s

Desperdicio prioritario	Situación actual cuantificada	Causa principal identificada	S aplicada	Acción correctiva propuesta	Actividades específicas	Responsable	Recursos necesarios	Plazo máximo	Entregable
Movimientos innecesarios y procesamiento extra	251 min/mes de tiempo improductivo por despeje, búsqueda, limpieza y reorganización	Saturación de la mesa de corte y uso compartido para corte, pulido, doblado y empaque	Seiri	Clasificar y retirar elementos innecesarios de la mesa de trabajo	Identificar materiales que no pertenecen al lote A21; retirar retazos, herramientas en desuso, cajas, residuos y prendas ajenas al proceso activo	Supervisor de producción / Auxiliar de corte	Tarjetas rojas, cajas de segregación, formato de clasificación	2 días	Mesa liberada de elementos innecesarios
Movimientos innecesarios y procesamiento extra	251 min/mes	Falta de ubicación fija para herramientas, moldes e insumos	Seiton	Organizar herramientas e insumos de uso frecuente en ubicaciones definidas	Colocar tijeras, reglas, cintas métricas, moldes, pica-hilos, etiquetas y accesorios en un tablero o zona señalizada	Supervisor de producción / Operarios	Tablero de herramientas, rótulos, etiquetas, cinta de marcaje	4 días	Herramientas identificadas y ubicadas en sitios fijos
Movimientos innecesarios y procesamiento extra	251 min/mes	Mezcla de piezas cortadas, residuos textiles, producto terminado y materiales de empaque	Seiton	Delimitar la mesa de corte por zonas de trabajo	Marcar zonas para corte, piezas cortadas, residuos textiles, producto en proceso, pulido temporal y empaque temporal	Supervisor / Operarios	Cinta adhesiva de colores, señalética, rótulos de área	5 días	Mesa delimitada visualmente por actividad

Desperdicio prioritario	Situación actual cuantificada	Causa principal identificada	S aplicada	Acción correctiva propuesta	Actividades específicas	Responsable	Recursos necesarios	Plazo máximo	Entregable
Movimientos innecesarios y procesamiento extra	251 min/mes	Reorganización constante antes de pasar de una actividad a otra	Seiketsu	Establecer un estándar visual de organización de la mesa	Elaborar una fotografía o esquema de referencia sobre cómo debe mantenerse la mesa durante la producción del código A21	Supervisor de producción	Formato visual, impresión, mica protectora o cartel	1 semana	Estándar visual colocado en el área
Defectos y calidad	24 piezas defectuosas/mes, equivalente al 1,05 % del lote A21	Presencia de hilos sobrantes, fallas de pulido, costuras abiertas y problemas de presentación	Seiso	Mantener limpias las superficies de trabajo y retirar residuos textiles de forma continua	Limpiar mesa, máquinas y zonas de revisión; retirar hilos, retazos y polvo textil antes de avanzar al siguiente proceso	Operarios de corte, costura y acabado	Recipientes para residuos, paños, escobillas, fundas de desecho	Desde el día 1	Área limpia durante el flujo del lote A21
Defectos y calidad	98 min/mes de reproceso por corrección de fallas	Ausencia de revisión visual estandarizada antes del empaque	Seiketsu	Crear criterios visuales de aceptación y rechazo de prendas	Elaborar fichas visuales con ejemplos de costura correcta, hilos no permitidos, pulido adecuado, doblado correcto y presentación final	Auxiliar de calidad / Supervisor	Fotografías, fichas visuales, cartel de defectos permitidos y no permitidos	1 semana	Estándar visual de calidad para el código A21

Desperdicio prioritario	Situación actual cuantificada	Causa principal identificada	S aplicada	Acción correctiva propuesta	Actividades específicas	Responsable	Recursos necesarios	Plazo máximo	Entregable
Defectos y calidad	24 piezas defectuosas/mes	Prendas defectuosas avanzan hacia acabado o empaque sin detección oportuna	Shitsuke	Implementar revisión rápida en cada estación antes de entregar el lote	Verificar costura, presencia de hilos, limpieza, pulido y presentación antes de pasar el lote a la siguiente etapa	Operario responsable de cada proceso	Lista corta de verificación por lote	Desde el día 3	Formato de revisión rápida aplicado
Defectos y calidad	24 piezas defectuosas/mes	Falta de hábito de inspección y autocontrol en el proceso	Shitsuke	Capacitar brevemente al personal sobre defectos recurrentes del código A21	Socializar los defectos más frecuentes: hilos sobrantes, costura abierta, falla de pulido, mal doblado y manchas	Supervisor / Gerencia	Registro de capacitación, ejemplos físicos o fotografías	1 semana	Personal capacitado en defectos críticos
Transportes innecesarios	2.641 m/mes recorridos en el flujo actual del código A21	Recorridos en zigzag entre corte, estampado, horno, costura, acabado y empaque	Seiton	Definir zonas temporales para ubicación de paquetes por etapa del proceso	Señalizar espacios para piezas cortadas, piezas estampadas, prendas en costura, prendas revisadas y producto listo para empaque	Supervisor de producción	Cinta de piso, rótulos por proceso, etiquetas de lote	1 semana	Zonas temporales identificadas
Transportes innecesarios	88,03 min/mes destinados a traslados internos	Falta de ruta visual para el movimiento del producto	Seiton / Seiketsu	Señalizar la ruta de circulación del código A21 según la	Colocar flechas de flujo desde corte hacia estampado,	Supervisor / Operarios	Flechas adhesivas, cinta de	10 días	Ruta visual de flujo implementada

Desperdicio prioritario	Situación actual cuantificada	Causa principal identificada	S aplicada	Acción correctiva propuesta	Actividades específicas	Responsable	Recursos necesarios	Plazo máximo	Entregable
				secuencia real de producción	horno, costura, acabado y empaque		marcaje, señalética		
Transportes innecesarios	2,64 km/mes de recorridos internos	Obstrucción de pasillos por cajas, prendas o inventario en proceso	Seiso / Shitsuke	Mantener pasillos y zonas de tránsito libres de acumulaciones	Retirar cajas, prendas acumuladas, residuos y materiales ubicados fuera de las áreas definidas	Operarios / Supervisor	Checklist visual, señalética de pasillos, cinta de piso	Durante las 2 semanas	Pasillos despejados y señalizados
Transportes innecesarios	2.641 m/mes	Falta de identificación de paquetes durante los traslados	Seiketsu	Estandarizar la identificación de paquetes del código A21	Rotular paquetes con código, talla, color, cantidad y siguiente proceso	Auxiliar de corte / Operarios	Etiquetas, marcador, formato de identificación de lote	1 semana	Paquetes rotulados correctamente

A partir del plan de acción presentado, se detalla la aplicación de cada una de las 5S en el proceso productivo del código A21, con el propósito de explicar cómo las acciones propuestas contribuyen a reducir los desperdicios cuantificados previamente.

a) Aplicación detallada de las 5S

1S: Seiri – Clasificar

La primera acción consiste en clasificar todos los elementos presentes en la mesa de corte y en las áreas cercanas al flujo. Se deberán separar los materiales necesarios para la producción del lote mensual, como moldes, telas, herramientas, etiquetas e insumos, de aquellos elementos innecesarios como retazos acumulados, herramientas dañadas, documentos obsoletos, cajas vacías o materiales de otros códigos de producto, estos pasos se visualizan a detalle en la Tabla 17.

Esta etapa es fundamental para reducir los movimientos innecesarios y el procesamiento extra, ya que actualmente el personal invierte tiempo en despejar la mesa y reorganizar materiales antes de continuar con las operaciones. Se recomienda aplicar tarjetas rojas a los objetos que no formen parte del lote y reubicarlos, eliminarlos o almacenarlos en un lugar definido.

Tabla 17 Aplicación de Seiri

Acción	Descripción	Resultado esperado
Clasificación de materiales.	Mantener en la mesa únicamente los materiales del código en producción	Menor acumulación de objetos
Retiro de residuos textiles	Separar retazos, hilos y sobrantes de tela en recipientes específicos	Reducción del desorden en la mesa
Aplicación de tarjetas rojas	Identificar elementos innecesarios o fuera de lugar	Liberación del espacio de trabajo
Separación de productos por estado	Diferenciar piezas cortadas, prendas en proceso y producto terminado	Menor riesgo de mezcla y confusión

2S: Seiton – Ordenar

Una vez clasificados los elementos necesarios, se debe asignar un lugar específico para cada herramienta, insumo y material (Tabla 18). Esta etapa es clave para reducir tanto los movimientos innecesarios como los transportes innecesarios, ya que permite que el personal encuentre rápidamente lo que necesita y que los paquetes sigan una ruta más clara dentro de la planta.

Se recomienda delimitar visualmente la mesa de corte y las zonas de tránsito, utilizando cinta de marcaje, rótulos y etiquetas. La mesa debe dividirse en áreas específicas para corte, residuos, piezas cortadas, pulido temporal y empaque temporal,

evitando que todas las actividades se mezclen en un mismo espacio. Los paquetes deben estar identificados por talla, color, lote y siguiente proceso.

Tabla 18 Aplicación de Seiton

Acción	Descripción	Resultado esperado
Delimitación de la mesa de corte	Dividir la mesa por zonas de trabajo y evitar mezcla de actividades	Menor tiempo de reorganización
Implementación de tablero de herramientas	Colocar tijeras, reglas, cintas y pica-hilos en ubicaciones fijas	Reducción de tiempos de búsqueda
Identificación de paquetes	Rotular paquetes por talla, color y siguiente operación	Menor riesgo de mezcla de piezas
Ubicación temporal para WIP	Definir espacios para producto en proceso entre operaciones	Flujo más ordenado

3S: Seiso – Limpiar

La aplicación de la tercera S (Tabla 24) debe enfocarse en mantener limpias las superficies de trabajo, especialmente la mesa de corte, las zonas de acabado y las áreas donde se manipula producto terminado. La limpieza no debe entenderse únicamente como una actividad final, sino como una práctica preventiva para evitar defectos por contaminación, hilos sobrantes, manchas o mezcla de residuos textiles con prendas terminadas.

Esta acción se relaciona directamente con el desperdicio de defectos y calidad, ya que las prendas íntimas requieren un manejo limpio y cuidadoso. La presencia de hilos, polvo textil, retazos o suciedad en la mesa principal puede afectar la presentación final del producto y generar reprocesos.

Tabla 19 Aplicación de Seiso

Acción	Descripción	Resultado esperado
Limpieza antes de iniciar el lote.	Verificar que la mesa y áreas de trabajo estén libres de residuos	Reducción de contaminación inicial
Limpieza por cambio de actividad	Retirar hilos y retazos antes de pasar de corte a pulido o empaque	Menor presencia de defectos visuales
Recipientes para residuos textiles	Colocar recipientes cerca de la mesa y máquinas	Evitar acumulación de retazos
Limpieza de máquinas de costura	Retirar pelusa e hilos acumulados en las máquinas	Menor riesgo de fallas y manchas
Revisión visual de limpieza	Verificar que el área esté limpia antes de entregar el lote al siguiente proceso	Menor reproceso por acabado deficiente

4S: Seiketsu – Estandarizar

La cuarta S busca mantener las mejoras logradas mediante reglas visuales, formatos simples e instrucciones de trabajo. Se recomienda elaborar estándares visuales para la organización de la mesa, la ubicación de herramientas, la ruta del flujo productivo, el doblado de prendas, el pulido y la revisión de defectos (Tabla 20).

Esta etapa es importante porque permite reducir la variabilidad entre operarios. Si no existen estándares, cada trabajador organiza, limpia, revisa o traslada el producto según su propio criterio, lo que aumenta la probabilidad de errores, reprocesos y movimientos innecesarios.

Tabla 20 Aplicación de Seiketsu

Acción	Descripción	Resultado esperado
Estándar visual de mesa de corte	Fotografía o esquema de cómo debe quedar organizada la mesa	Orden constante
Estándar de revisión de defectos	Lista visual de defectos no permitidos: hilos, costura abierta, manchas, mal doblado	Menor avance de prendas defectuosas
Estándar de doblado y empaque	Definir la forma correcta de presentación de las prendas	Reducción de mal doblado
Formato de control por lote	Registrar defectos, reprocesos y observaciones del lote mensual	Seguimiento del desempeño

5S: Shitsuke – Disciplina

La quinta S tiene como propósito asegurar que las acciones anteriores se mantengan en el tiempo. Para ello, se debe asignar responsabilidad a los operarios y supervisores, realizar verificaciones periódicas y registrar los resultados del lote. La disciplina permite evitar que el área vuelva al desorden inicial después de algunos días de aplicación.

En este caso, se recomienda realizar una revisión breve antes, durante y después de la producción mensual (Tabla 26). También se debe socializar con el personal la relación directa entre el orden, la limpieza y la reducción de defectos, movimientos y transportes innecesarios.

Tabla 21 Aplicación de Shitsuke

Acción	Descripción	Resultado esperado
Revisión antes del lote	Verificar mesa despejada, herramientas disponibles y ruta libre	Inicio ordenado del proceso

Acción	Descripción	Resultado esperado
Control durante el proceso	Revisar que herramientas, paquetes y residuos permanezcan en su lugar	Menor desorden operativo
Revisión final del lote	Evaluar defectos, tiempos perdidos y problemas de transporte	Mejora continua
Capacitación breve al personal	Explicar el impacto de las 5S en los desperdicios cuantificados	Mayor compromiso
Registro mensual de resultados	Comparar defectos, tiempos y recorridos antes y después de aplicar 5S	Control de avances

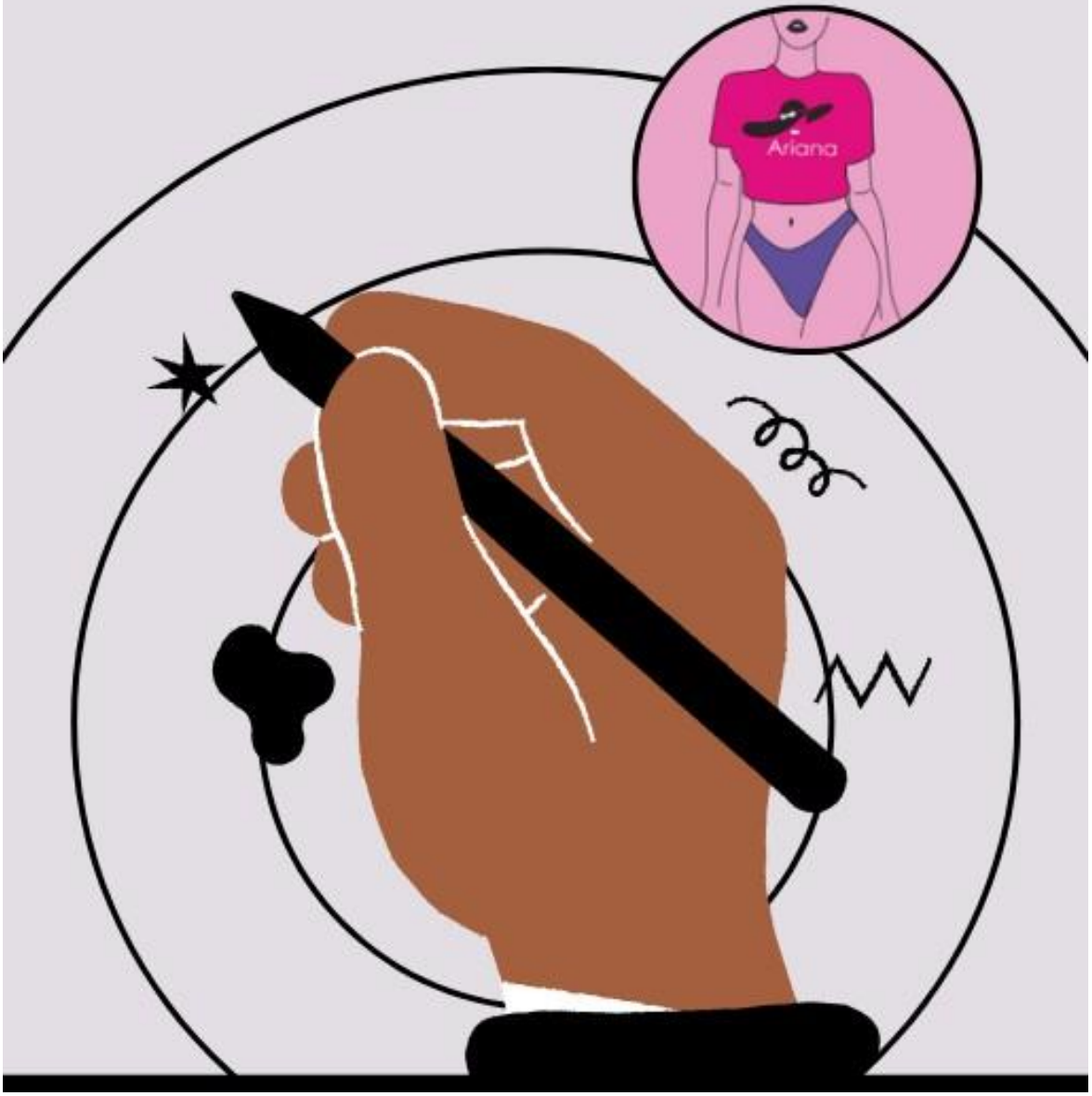
3.1.15 Manual 5S

Previo al desarrollo del manual de herramientas 5S, es necesario establecer una guía estructurada que permita orientar la aplicación, evaluación y sostenibilidad de las acciones propuestas para Ariana Ropa Interior. Este manual surge como complemento al plan de acción 5S, con el propósito de organizar de manera clara las herramientas que serán utilizadas en cada etapa de la metodología: clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y disciplinar. Su elaboración permite transformar las acciones de mejora en procedimientos prácticos, medibles y aplicables al proceso productivo, facilitando el control de los desperdicios identificados, como movimientos innecesarios, defectos de calidad y transportes internos. De esta manera, el manual constituye un instrumento de apoyo para el personal operativo y administrativo, ya que define responsabilidades, formatos, criterios de auditoría y evidencias necesarias para mantener las mejoras en el tiempo.

ARIANA ROPA INTERIOR

Manual de aplicación auditoría 5S

Por Alexandra Paredes



CONTENIDO

1. Propósito

2. Alcance

3. Responsables de la aplicación del manual

3.1 Gerencia

3.2 Comité 5S

3.3 Supervisor de producción

3.4 Auxiliar de calidad

3.5 Operarios de producción

4. Auditoría inicial 5S

4.1 Objetivo de la auditoría inicial

4.2 Área evaluada

4.3 Criterios de evaluación

4.4 Escala de calificación

Frecuencia de evaluación

4.5 Resultados de la auditoría inicial

4.6 Oportunidades de mejora identificadas

5. Aplicación de herramientas 5S

5.1 Seiri – Clasificar

5.1.1 Objetivo de aplicación

5.1.2 Herramienta: Tarjeta roja

5.1.3 Herramienta: Registro de elementos retirados

5.1.4 Actividades para retirar elementos innecesarios de la mesa de corte

5.1.5 Evidencia requerida



5.2 Seiton – Ordenar



5.2.1 Objetivo de aplicación

5.2.2 Herramienta: Registro de ubicación de herramientas e insumos

5.2.3 Herramienta: Señalización y delimitación de áreas

5.2.4 Herramienta: Etiquetas de identificación de lote

5.2.5 Actividades para ordenar herramientas, paquetes y rutas de traslado

5.2.6 Evidencia requerida

5.3 Seiso – Limpiar



5.3.1 Objetivo de aplicación

5.3.2 Herramienta: Plan de limpieza

5.3.3 Herramienta: Registro de limpieza

5.3.4 Actividades para controlar hilos, retazos, polvo textil y suciedad

5.3.5 Evidencia requerida

5.4 Seiketsu – Estandarizar



5.4.1 Objetivo de aplicación

5.4.2 Herramienta: Estándar visual de calidad

5.4.3 Herramienta: Registro fotográfico antes y después

5.4.4 Actividades para mantener el orden, la limpieza y los controles visuales

5.4.5 Evidencia requerida

5.5 Shitsuke – Disciplina



5.5.1 Objetivo de aplicación

5.5.2 Herramienta: Checklist de auditoría 5S

5.5.3 Resultados auditoría final 5S

5.5.4 Actividades de seguimiento, retroalimentación y cumplimiento

5.5.5 Evidencia requerida

ANEXOS

Anexo A. Infografía 5S

Anexo B Formato auditoría S1

Anexo C Formato auditoría S2

Anexo D Formato auditoría S3

Anexo E Formato auditoría S4

Anexo F Formato auditoría S5

Anexo G. Formato de tarjeta roja

Anexo H. Registro de elementos retirados

Anexo I. Registro de ubicación

Anexo J. Etiqueta de identificación de lote

Anexo K. Registro de limpieza

Anexo L. Registro fotográfico de 5S

- **Propósito**

El presente manual tiene como propósito establecer los lineamientos, herramientas, actividades y criterios de control necesarios para la aplicación de la metodología 5S en el proceso productivo de Ariana Ropa Interior. Su diseño se orienta a mejorar las condiciones de clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina dentro de las áreas involucradas en el proceso productivo, calzón clásico full estampado, con el fin de reducir los desperdicios previamente identificados y cuantificados: movimientos innecesarios y procesamiento extra, defectos de calidad y transportes innecesarios.

El manual busca servir como una guía práctica para que el personal de la empresa pueda ejecutar de manera ordenada cada una de las etapas de la metodología 5S, utilizando herramientas como tarjetas rojas, registros de ubicación, señalización de áreas, etiquetas de lote, planes de limpieza, estándares visuales de calidad, checklist de auditoría y registros de acciones correctivas. Se pretende evitar que las mejoras dependan únicamente de acciones aisladas, estableciendo un sistema documentado que permita mantener el orden, la limpieza y el control visual como parte del trabajo diario.

Este manual tiene como finalidad apoyar el cumplimiento del tercer objetivo específico de la investigación, relacionado con el diseño de un sistema de auditoría 5S permanente. Para ello, se incluyen herramientas que permiten planificar, ejecutar, verificar y retroalimentar las acciones implementadas, de modo que la empresa pueda medir sus avances mediante indicadores y sostener las mejoras en el tiempo. Esta estructura se fundamenta en el enfoque de manuales 5S que plantean lineamientos, actividades de implementación, seguimiento, evaluación y mejora continua.

De forma específica, el manual permitirá:

- Estandarizar la aplicación de las 5S en el proceso productivo.
- Reducir el tiempo improductivo generado por búsqueda de herramientas, despeje de mesa y reorganización de materiales.
- Disminuir defectos relacionados con hilos sobrantes, fallas de pulido, costuras abiertas, manchas y mala presentación.

- Ordenar el flujo de materiales para controlar los traslados internos entre corte, estampado, horno, costura, acabado y empaque.
- Establecer criterios de auditoría, responsables, frecuencias de revisión e indicadores de seguimiento.
- Fortalecer la disciplina operativa mediante registros, controles visuales y retroalimentación periódica.

- **Alcance**

El presente manual de herramientas 5S aplica a todas las áreas productivas de Ariana Ropa Interior, abarcando los procesos de tendido de tela, corte, estampado, secado, costura, acabado, revisión, doblado y empaque. Aunque el diagnóstico inicial y la cuantificación de desperdicios se desarrollaron tomando como referencia el código A21, calzón clásico full estampado, las herramientas propuestas no se limitan a este producto, sino que están diseñadas para ser utilizadas en los diferentes códigos y líneas que fabrica la empresa.

El manual está dirigido a mejorar las condiciones de trabajo en los espacios donde se manipulan materiales, herramientas, insumos, producto en proceso y producto terminado. Incluye la organización de la mesa de corte, estaciones de costura, áreas de acabado y empaque, zonas de almacenamiento temporal, pasillos de circulación y puntos de generación de residuos textiles. Su aplicación permitirá reducir la acumulación de materiales innecesarios, evitar la mezcla de lotes, mejorar la identificación de paquetes, mantener limpias las superficies de trabajo y facilitar el traslado ordenado de las prendas entre procesos.

Las herramientas contempladas, como tarjetas rojas, registros de ubicación, etiquetas de lote, planes de limpieza, estándares visuales, registros fotográficos, checklist de auditoría y acciones correctivas, podrán adaptarse según las características de cada producto, volumen de producción, talla, color o etapa del proceso. El manual funciona como una guía general para fortalecer la clasificación, el orden, la limpieza, la estandarización y la disciplina en toda la operación productiva de la empresa.

El alcance no contempla cambios estructurales mayores en la planta, adquisición de maquinaria nueva ni rediseños complejos del layout. Las acciones propuestas se enfocan en mejoras prácticas, visuales y de bajo costo, orientadas a sostener un ambiente de trabajo más ordenado, limpio y eficiente. Así, el caso del código A21 se utiliza como punto de partida para la implementación, pero el sistema 5S podrá replicarse progresivamente en los demás productos elaborados por Ariana Ropa Interior.

- **Responsables de la aplicación del manual**

Para garantizar la correcta aplicación del manual de herramientas 5S en Ariana Ropa Interior, se establecen responsabilidades específicas para cada nivel involucrado en el proceso productivo. La asignación de responsables permite asegurar que las actividades de clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina no se ejecuten de forma aislada, sino como parte de un sistema organizado de mejora continua. Esta distribución facilita el seguimiento de las acciones planteadas en el plan de acción 5S, orientadas a reducir los movimientos innecesarios, los defectos de calidad y los transportes innecesarios identificados.

La aplicación del manual requiere la participación conjunta de la gerencia, el comité 5S, el supervisor de producción, el auxiliar de calidad y los operarios de producción. Cada uno cumple una función específica dentro del sistema, desde la aprobación de recursos y toma de decisiones, hasta la ejecución directa de las actividades en el área de trabajo.

.1 Gerencia

La gerencia será responsable de aprobar la aplicación del manual de herramientas 5S y brindar el respaldo necesario para su ejecución. Su participación es fundamental, debido a que la sostenibilidad del sistema depende del compromiso directivo y de la asignación de recursos básicos para señalización, limpieza, formatos de control y materiales de apoyo.

Entre sus principales responsabilidades se encuentran:

- Aprobar la implementación del manual de herramientas 5S.
- Asignar los recursos necesarios para la aplicación de las herramientas propuestas.
- Designar formalmente a los integrantes del comité 5S.
- Revisar los resultados generales de las auditorías internas.
- Tomar decisiones frente a acciones correctivas que requieran autorización.
- Promover el compromiso del personal con la metodología 5S.
- Validar los avances obtenidos mediante los indicadores de seguimiento.

3.2 Comité 5S

El comité 5S será el encargado de coordinar, controlar y dar seguimiento a la aplicación del manual. Este comité funcionará como el equipo responsable de organizar las actividades, verificar el cumplimiento de las herramientas y proponer mejoras cuando se detecten incumplimientos o reincidencias en los desperdicios.

En Ariana Ropa Interior, el comité 5S puede estar conformado por la gerencia, el supervisor de producción, el auxiliar de calidad y un representante de los operarios. Esta estructura permite integrar tanto la visión administrativa como la experiencia directa del personal operativo.

Sus responsabilidades serán:

- Coordinar la aplicación de las herramientas 5S en las áreas productivas.
- Revisar los resultados de la auditoría inicial 5S.
- Priorizar las acciones correctivas según los desperdicios identificados.
- Verificar el uso de tarjetas rojas, registros de ubicación, etiquetas de lote y formatos de limpieza.
- Controlar el cumplimiento del plan de acción 5S.
- Aplicar o supervisar las auditorías internas 5S.
- Analizar los resultados de los indicadores.

- Elaborar informes de seguimiento.
- Proponer nuevas acciones de mejora cuando los resultados no alcancen las metas establecidas.

3.3 Supervisor de producción

El supervisor de producción será el responsable directo de controlar la aplicación diaria de las herramientas 5S en el área productiva. Su función principal será asegurar que las actividades propuestas se ejecuten correctamente durante la fabricación, especialmente en la mesa de corte, el área de costura, acabado, revisión, empaque y zonas de tránsito.

Sus responsabilidades incluyen:

- Verificar que la mesa de corte se encuentre libre de elementos innecesarios antes de iniciar el lote.
- Controlar que las herramientas estén ubicadas en los lugares asignados.
- Supervisar la señalización y delimitación de áreas de trabajo.
- Revisar que los paquetes del lote se encuentren identificados por código, talla, color, cantidad y siguiente proceso.
- Controlar que los pasillos y rutas internas estén libres de obstrucciones.
- Registrar observaciones relacionadas con movimientos innecesarios y transportes internos.
- Coordinar con los operarios la aplicación de actividades de orden y limpieza.
- Informar al comité 5S sobre incumplimientos o necesidades de mejora.
- Participar en la auditoría interna y en la revisión de indicadores.

3.4 Auxiliar de calidad

El auxiliar de calidad será responsable de verificar que las acciones 5S contribuyan a reducir los defectos de calidad identificados. Su participación se enfoca principalmente en el control visual de prendas, la identificación de defectos recurrentes, la revisión del producto antes del empaque y el registro de prendas no conformes.

Sus responsabilidades serán:

- Revisar las prendas antes del empaque final.
- Registrar los defectos detectados, como hilos sobrantes, costuras abiertas, fallas de pulido, manchas o presentación irregular.
- Aplicar el estándar visual de calidad propuesto para prenda conforme y no conforme.
- Verificar que las prendas defectuosas no avancen hacia el cliente final.
- Coordinar con costura, acabado y revisión las correcciones necesarias.
- Registrar el tiempo de reproceso generado por defectos.
- Reportar al comité 5S los defectos más frecuentes.
- Participar en la retroalimentación al personal cuando se identifiquen fallas repetitivas.

3.5 Operarios de producción

Los operarios de producción serán responsables de aplicar directamente las herramientas 5S en sus puestos de trabajo. Su participación es esencial, ya que son quienes manipulan materiales, herramientas, máquinas, paquetes de prendas y producto terminado durante el flujo productivo.

Entre sus responsabilidades se encuentran:

- Mantener únicamente los materiales necesarios en el área de trabajo.
- Colocar las herramientas en su ubicación asignada después de utilizarlas.
- Separar residuos textiles, hilos y retazos del producto en proceso.
- Mantener limpia la mesa de trabajo, máquinas y superficies utilizadas.
- Identificar los paquetes del lote según el formato establecido.
- Respetar las zonas delimitadas para corte, piezas cortadas, residuos, pulido y empaque temporal.
- Informar al supervisor cuando existan elementos innecesarios, falta de materiales, defectos o acumulaciones.
- Participar en las actividades de limpieza y orden al finalizar cada operación.
- Cumplir con la revisión rápida antes de pasar el lote al siguiente proceso.

La correcta aplicación del manual de herramientas 5S depende de la participación coordinada de todos los responsables. La gerencia proporciona el respaldo y los

recursos; el comité 5S coordina y evalúa el sistema; el supervisor controla la ejecución en planta; el auxiliar de calidad verifica el impacto sobre los defectos; y los operarios mantienen las condiciones de orden, limpieza y disciplina en sus puestos de trabajo. A manera de resumen se observa en la Tabla 22 las actividades con su respectivo responsable.

Tabla 22 Matriz de responsabilidades para la aplicación del manual 5S

Actividad del manual 5S	Gerencia	Comité 5S	Supervisor de producción	Auxiliar de calidad	Operarios
Aprobar la aplicación del manual	X				
Asignar recursos para señalización, limpieza y formatos	X	X			
Revisar la auditoría inicial 5S	X	X	X	X	
Aplicar tarjetas rojas		X	X		X
Registrar elementos retirados		X	X		X
Organizar herramientas e insumos			X		X
Delimitar mesa de corte y zonas de trabajo		X	X		X
Identificar paquetes			X		X
Controlar rutas de traslado interno		X	X		X
Ejecutar limpieza de áreas y equipos			X		X
Registrar limpieza realizada			X		X
Verificar defectos de calidad		X	X	X	X
Registrar prendas defectuosas y reprocesos				X	
Aplicar checklist de auditoría 5S		X	X	X	
Revisar indicadores de seguimiento	X	X	X	X	
Definir acciones correctivas	X	X	X	X	
Cumplir acciones correctivas en el puesto de trabajo			X	X	X

- **Auditoría inicial 5S**

La auditoría inicial 5S se aplica con el propósito de diagnosticar el estado actual de las áreas productivas de Ariana Ropa Interior en relación con la clasificación, el orden, la limpieza, la estandarización y la disciplina. Esta evaluación constituye el punto de partida para conocer las condiciones reales del entorno de trabajo antes de aplicar las herramientas propuestas en el manual, permitiendo identificar de manera objetiva las debilidades que afectan el desarrollo normal de las operaciones.

Mediante la auditoría inicial se analizan aspectos como la presencia de materiales innecesarios, la ubicación de herramientas e insumos, la limpieza de mesas y máquinas, la existencia de señalización, el cumplimiento de estándares visuales y la disciplina del personal para mantener las condiciones de trabajo. Los resultados obtenidos permiten reconocer oportunidades de mejora y establecer acciones correctivas orientadas a reducir desperdicios como movimientos innecesarios, defectos de calidad y transportes internos dentro del proceso productivo.

.1 Objetivo de la auditoría inicial

El objetivo de la auditoría inicial es evaluar el nivel de cumplimiento de la metodología 5S en el proceso productivo de Ariana Ropa Interior, identificando las condiciones actuales de clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina en las áreas de trabajo. Esta evaluación permite determinar el grado de organización existente antes de la implementación del manual y reconocer los factores que generan desperdicios operativos.

.2 Área evaluada

La auditoría inicial se aplica en las áreas involucradas en el flujo productivo, mismas que se indican en la Tabla 23:

Tabla 23 Áreas evaluadas por 5S

Área evaluada	Aspectos observados
Tendido y corte	Uso de mesa, moldes, herramientas, residuos textiles y piezas cortadas.
Estampado y secado	Traslado de piezas, orden de lotes y control de materiales.
Costura	Ubicación de herramientas, hilos, elásticos, piezas y producto en proceso.

Área evaluada	Aspectos observados
Acabado y revisión	Pulido, eliminación de hilos, revisión visual y separación de prendas defectuosas.
Empaque	Doblado, identificación de producto terminado y organización de lotes.
Pasillos y zonas de tránsito	Flujo de materiales, obstrucciones, señalización y seguridad.

.3 Criterios de evaluación

La auditoría se estructura en cinco secciones, una por cada "S". Cada sección contiene 10 criterios de evaluación, dando un total de 50 preguntas y el puntaje máximo de cada sección es de 1 puntos (Tabla 24).

Tabla 24 Criterios y puntajes auditoría 5S

S evaluada	Nombre	Número de criterios	Puntaje máximo
S1	Seiri - Clasificar	10	10 puntos
S2	Seiton - Ordenar	10	10 puntos
S3	Seiso - Limpiar	10	10 puntos
S4	Seiketsu - Estandarizar	10	10 puntos
S5	Shitsuke - Disciplina	10	10 puntos
Total		**50 criterios**	**50 puntos**

.4 Escala de calificación

La auditoría inicial se califica mediante una escala binaria (Tabla 25).

Tabla 25 Escala de calificación auditoría

Calificación	Significado	Criterio
1	Sí cumple	La condición evaluada se evidencia en el área de trabajo.
0	No cumple	La condición evaluada no se cumple o no existe evidencia suficiente.

.5 Formato de auditoría inicial 5S

En las tablas 26-30 se detalladas las tablas de auditoría por cada "S" con los resultados iniciales.

Tabla 26 Auditoría inicial S1: Seiri - Clasificar

SEPARAR LO NECESARIO DE LO INNECESARIO			
Ítem	**Criterio de evaluación**	**Cumple 1/0**	**Observaciones**
1	¿Se encuentran en el área de trabajo únicamente los moldes, patrones y fichas técnicas correspondientes al código de ropa interior actualmente en producción?	0	Se detectan patrones de diseños anteriores mezclados con el pedido actual, generando riesgo de confusión.
2	¿Existe una separación estricta entre la materia prima útil (telas, encajes, elásticos) y los residuos de corte (retazos o viruta textil) para evitar la contaminación del producto?	0	Retazos de tela del proceso de corte acumulados sobre la mesa mientras se realiza el pulido y empaque.
3	¿Están las herramientas de corte (tijeras, cortadoras circulares) y accesorios de costura (prensatelas, guías) filtrados según su estado de funcionalidad y utilidad inmediata?	1	
4	¿Los insumos de empaque (bolsas, etiquetas de talla, ganchos) están clasificados de modo que solo se disponga de la cantidad necesaria para el lote en proceso?	1	
5	¿Los instrumentos de medición (cintas métricas, reglas) están libres de daños y son los únicos presentes en la estación, evitando la acumulación de duplicados innecesarios?	0	
6	"¿Los productos de limpieza y mantenimiento de maquinaria (aceites, trapos) están clasificados y separados del producto terminado para evitar manchas accidentales?	0	
7	¿El mobiliario presente en la planta (mesas, estantes, sillas) es estrictamente el necesario para soportar el flujo de operación, eliminando muebles que sirvan como puntos de acumulación?	0	La mesa de corte es el centro de operaciones, pero existen estantes auxiliares con cajas vacías que obstruyen el paso.
8	¿Se ha identificado maquinaria que, aunque esté operativa, no se utiliza en este proceso específico y representa un obstáculo físico para el flujo de materiales?	1	Hay máquinas especializadas (ej. ojaladoras) que no se requieren para este código y reducen el espacio de maniobra.
9	¿Los elementos de papelería, reportes de producción y pautas de control de calidad son exclusivamente los vigentes, eliminando documentos obsoletos?	1	
10	¿Se ha implementado un sistema de "Tarjetas Rojas" para identificar y segregar formalmente los elementos innecesarios antes de su eliminación o reubicación?	0	Ausencia total de un protocolo de descarte. Lo que no se usa simplemente se empuja hacia las esquinas o debajo de las mesas.
Total S1		**3/10**	

Tabla 27 Auditoría inicial S2: Seiton - Ordenar

UN SITIO PARA CADA COSA Y CADA COSA EN SU SITIO			
Ítem	**Criterio de evaluación**	**Cumple 1/0**	**Observaciones**
1	¿Están delimitadas físicamente las áreas de tránsito, zonas de producción y estaciones de almacenamiento mediante señalización horizontal clara (líneas o cintas)?	0	No existen fronteras visuales entre la zona de corte y la de empaque en la mesa multifuncional, causando invasión de espacios.
2	¿Se encuentran las herramientas de corte, costura y pulido dispuestas según su frecuencia de uso, permitiendo un acceso ergonómico sin búsquedas innecesarias?	0	Operarios deben rebuscar entre retazos de tela para encontrar tijeras o cintas métricas debido a la falta de soportes fijos.
3	¿Existe una separación visual y física estricta que impida que los insumos (hilos, elásticos) se mezclen con el producto en proceso o el producto final terminado?	0	Se encuentran conos de hilo y elásticos sobre lotes de prendas ya terminadas, aumentando el riesgo de enredos o daños.
4	¿Los contenedores, cestas o cajas que transportan los lotes poseen una ubicación asignada y rotulación que indique el código de producto y la siguiente operación?	0	Los lotes se apilan en cualquier cesta disponible. No hay etiquetas de identificación de proceso en las cestas y cajas de transporte.
5	¿Se mantienen despejados y libres de obstrucciones los accesos a equipos de emergencia, extintores y tableros eléctricos, garantizando una evacuación segura?	0	El extintor es visible, aunque el radio de acción se ve limitado por el apilamiento de cajas de materia prima.
6	¿El estado del suelo permite el desplazamiento fluido de materiales y personas, eliminando riesgos de tropiezos o vibraciones excesivas en la maquinaria?	1	Superficie nivelada que facilita el uso de baldes para mover bultos de ropa interior (Fortaleza).
7	¿Las estanterías de producto terminado cuentan con una organización lógica (por tallas o colores) que facilite el inventario rápido y evite errores de despacho?	1	Las estanterías estan organizadas por talla, sin embargo no están señalizados como tal.
8	¿Los estantes y estaciones de trabajo cuentan con letreros identificadores legibles que describan el tipo de material y la cantidad permitida en esa ubicación?	0	No hay señalización de capacidad. Se observa saturación de prendas en áreas no diseñadas para almacenamiento masivo.
9	¿Se han implementado controles visuales (marcas de stock) que indiquen niveles máximos de acumulación permitida y niveles mínimos para reposición de insumos?	0	Al no haber niveles máximos, el inventario crece descontroladamente entre costura y acabado sin que se emita una alerta visual.
10	¿Se utilizan códigos de colores, sombras de herramientas o tableros de gestión visual para asegurar que cada objeto regrese a su sitio original tras su uso?	0	Ausencia de tableros de sombras. Las herramientas de mantenimiento preventivo de las máquinas de costura están dispersas.
Total S2		**2/10**	

Tabla 28 Auditoría inicial S3: Seiso - Limpiar

LIMPIAR EL PUESTO DE TRABAJO Y PREVENIR LA SUCIEDAD Y EL DESORDEN			
Ítem	**Criterio de evaluación**	**Cumple 1/0**	**Observaciones**
1	¿Se encuentran el suelo, las zonas de tránsito y los puestos de trabajo libres de manchas de aceite, restos de adhesivos o acumulaciones de polvo textil?	0	Presencia de desperdicios textiles (retazos) y polvo acumulado en zonas de tránsito, lo que genera riesgos de seguridad (resbalones) y contaminación del producto terminado.
2	¿Están las superficies de las máquinas, carcasas y motores libres de grasa, pelusa o residuos que puedan sobrecalentar el equipo o manchar las prendas?	0	Acumulación de pelusa y residuos textiles en motores y carcasas de las máquinas. Esta falta de limpieza preventiva aumenta el riesgo de sobrecalentamiento y fallas mecánicas.
3	¿Se encuentran las canaletas, cableado eléctrico y mangueras neumáticas en buen estado y libres de capas de polvo que dificulten su inspección técnica?	1	
4	¿El sistema de recolección de residuos (textiles o aceites) funciona correctamente y los depósitos se vacían antes de llegar a su capacidad máxima?	1	
5	¿Los paneles de luminaria y ventanas están limpios y libres de defectos, garantizando la intensidad lumínica necesaria para la revisión de costura y acabado?	0	Déficit en la limpieza de luminarias y ventanas, reduciendo la intensidad lumínica necesaria para detectar fallos de costura en el área de inspección.
6	¿Las paredes, techos y estructuras elevadas se mantienen libres de telarañas o polvo que pueda desprenderse y contaminar el material en proceso?	0	Identificación de partículas suspendidas y polvo en estructuras elevadas, con potencial de desprenderse y contaminar los lotes de tela blanca o de colores claros.
7	¿Existe un programa de limpieza diaria ejecutado por los operarios donde se eliminan virutas y restos de hilo al finalizar cada turno de trabajo?	1	
8	¿Se realizan jornadas de limpieza profunda coordinadas con el mantenimiento preventivo para detectar fugas de lubricante o piezas desgastadas?	0	Ausencia de un plan de mantenimiento autónomo y preventivo; las intervenciones se limitan a la corrección de fallas, ignorando la detección temprana de fugas de aceite.
9	¿Existe un responsable o comité que audite la limpieza y asegure que las herramientas de aseo estén en buen estado y en su ubicación asignada?	0	Inexistencia de un responsable designado o comité de auditoría, lo que impide la sostenibilidad de los estándares de higiene.
10	¿Se ha incorporado el hábito de "limpiar mientras se trabaja"?	0	Cultura de trabajo reactiva: se prioriza la velocidad sobre la limpieza.
Total S3		**3/10**	

Tabla 29 Auditoría inicial S4: Seiketsu - Estandarizar

ELIMINAR ANOMALÍAS EVIDENTES CON CONTROLES VISUALES			
Ítem	**Criterio de evaluación**	**Cumple 1/0**	**Observaciones**
1	¿Existen normas claras sobre el uso de la vestimenta de protección (cofias, guantes para corte) y se mantiene la higiene personal acorde al manejo de prendas íntimas?	1	Se verifica el cumplimiento parcial del uso de EPP (cofias), pero se requiere formalizar un estándar de vestimenta técnica para evitar la contaminación cruzada en prendas íntimas.
2	¿Las estaciones de trabajo cuentan con la iluminación y ventilación estandarizada que garantice la salud del operario y la visibilidad de defectos?	0	Carencia de parámetros estandarizados para la renovación de aire.
3	¿Se han establecido estándares de niveles de ruido y vibración para las máquinas de costura?	0	
4	¿Están claramente definidas y estandarizadas las áreas de seguridad, incluyendo zonas de paso y salidas de emergencia?	0	Inexistencia de una barrera física o normativa que señalice dichas zonas.
5	¿Existen áreas de descanso y alimentación perfectamente delimitadas y separadas de la zona de producción para evitar restos de comida en las telas?	0	No se separa el área de consumo de alimentos de la zona productiva, representando un riesgo crítico de manchas de grasa o residuos en las telas.
6	¿Se utiliza un sistema de gestión visual (como semáforos o tableros) que indique de forma estándar el estado de la producción de cada código de producto?	0	No se dispone de tableros de control visual que permitan identificar en tiempo real el estado de la producción o paros de línea por defectos.
7	¿Se documentan y revisan periódicamente las sugerencias de mejora de los operarios, convirtiéndolas en nuevos estándares de trabajo?	0	
8	¿Existen Instrucciones de Trabajo Escritas (SOP) visibles en cada estación que detallen el método estándar de operación y limpieza?	0	Falta de Instrucciones de Trabajo Escritas (SOP) en las estaciones. El método de operación y limpieza depende de la memoria del operario.
9	¿Se han definido estándares visuales para el almacenamiento de materia prima y producto terminado?	0	Carencia de etiquetas de identificación por colores o niveles de stock mínimo para materia prima y producto terminado.
10	¿Se aplican auditorías de cumplimiento para asegurar que las primeras 3S (Clasificar, Ordenar, Limpiar) se mantienen bajo una norma estricta?	0	No se han institucionalizado auditorías periódicas de las primeras 3S. La falta de un sistema de evaluación impide sostener las mejoras logradas en Clasificación, Orden y Limpieza.
Total S4		**1/10**	

Tabla 30 Auditoría inicial S5: Shitsuke - Disciplina

HACER EL HÁBITO DE LA OBEDIENCIA A LAS REGLAS			
Ítem	**Criterio de evaluación**	**Cumple 1/0**	**Observaciones**
1	¿Se realizan auditorías internas de las 5S de forma periódica y los resultados se publican en un tablero de gestión visual para conocimiento de todos?	0	Ausencia de mecanismos de control interno; no se realizan auditorías ni se dispone de un tablero de gestión visual para socializar resultados con el personal.
2	¿Se llevan registros de los indicadores de mejora (ej. reducción de manchas, tiempo de búsqueda) y se analizan para tomar acciones correctivas?	0	Inexistencia de métricas de seguimiento (KPIs). La falta de registros impide evaluar el impacto real de las mejoras y tomar decisiones basadas en datos.
3	¿El personal utiliza el uniforme y equipo de protección (cofias, guantes) de forma constante por convicción propia, sin necesidad de supervisión directa?	0	El uso de EPP y el cumplimiento de normas de higiene no son autogestionados por el personal; se requiere supervisión punitiva ante la falta de convicción propia.
4	¿Se han integrado las tareas de 5S dentro de las funciones diarias de cada puesto de trabajo, dedicando tiempo formal para ello en el turno?	0	Las actividades de organización y limpieza no están integradas en la descripción de cargos, considerándose tareas externas que "interrumpen" la producción.
5	¿Existe un comité de 5S o un sistema de portavoces que se reúna regularmente?	0	
6	¿Se han realizado sesiones de capacitación y sensibilización que expliquen el "por qué" de las 5S en la calidad final de la ropa interior?	0	Falta de programas de capacitación y sensibilización. El personal desconoce la relación directa entre un puesto de trabajo bajo las 5S y la calidad final.
7	¿Se observa que las herramientas y materiales regresan a su sitio asignado inmediatamente después de su uso, manteniendo la S2 (Orden) de forma autónoma?	0	Se observa una regresión inmediata al desorden; las herramientas y materiales no retornan a su sitio tras su uso, invalidando los esfuerzos de la S2 (Orden).
8	¿Se respetan estrictamente los controles de stock y áreas delimitadas para el inventario, evitando obstruir pasillos de forma voluntaria?	0	Incumplimiento sistemático de las zonas delimitadas. El inventario en proceso (WIP) obstruye pasillos.
9	¿Existe un sistema de incentivos o reconocimientos para las áreas o equipos que mantienen los mejores puntajes en sus auditorías 5S?	0	Carencia de un sistema de incentivos que motive la competitividad sana entre áreas por mantener los estándares de eficiencia y organización.
10	¿La alta dirección participa activamente en las revisiones de planta, demostrando que las 5S son una prioridad estratégica para la empresa?	0	Desconexión de la alta dirección con los procesos operativos de planta. La falta de liderazgo estratégico impide que las 5S se perciban como una prioridad.
Total S5		**0/10**	

.6 Resultados de la auditoría inicial

La auditoría inicial 5S aplicada en el área productiva de Ariana Ropa Interior permitió conocer el nivel de cumplimiento actual de cada una de las dimensiones de la metodología. Para la evaluación se consideraron cinco componentes: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke, cada uno valorado sobre 10 puntos, de acuerdo con los criterios definidos en las tablas de auditoría. Los resultados obtenidos (Tabla 31) evidencian un bajo nivel de implementación de la metodología, especialmente en las dimensiones de disciplina, estandarización y orden, las cuales presentan los valores más críticos.

Tabla 31 Resultados auditoría inicial

Dimensión evaluada	Puntaje obtenido	Puntaje máximo	Cumplimiento (%)
Seiri – Clasificar	3	10	30 %
Seiton – Ordenar	2	10	20 %
Seiso – Limpiar	3	10	30 %
Seiketsu – Estandarizar	1	10	10 %
Shitsuke – Disciplina	0	10	0 %
Total general	9	**50**	**18 %**

El resultado global de la auditoría inicial fue de 9 puntos sobre 50, equivalente a un 18 % de cumplimiento general. Este valor demuestra que la empresa no cuenta con un sistema 5S consolidado, sino con prácticas aisladas de orden y limpieza que no se encuentran estandarizadas ni sostenidas mediante controles, responsables o auditorías internas.

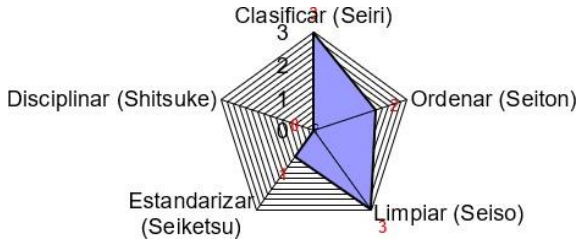


Figura 9 Gráfico radial resultados auditoría inicial 5S

El gráfico radial de la auditoría inicial (Figura 9) permite visualizar de manera general el nivel de cumplimiento alcanzado por Ariana Ropa Interior en cada una de las dimensiones evaluadas. Se observa que la mayor puntuación corresponde a Clasificar (Seiri), con 3 puntos, seguida de Limpiar (Seiso), con 3 puntos, mientras que Ordenar (Seiton) alcanza 2 puntos, Estandarizar (Seiketsu) obtiene 1 punto y Disciplinar (Shitsuke) presenta el resultado más bajo, con 0 puntos. Esta distribución evidencia que la empresa mantiene algunas prácticas básicas de clasificación y limpieza, pero carece de un sistema formal que permita sostenerlas de manera ordenada y permanente.

En términos generales, el gráfico demuestra que la empresa se encuentra en un nivel inicial y crítico de implementación 5S, debido a que ninguna dimensión alcanza un cumplimiento alto. Esta situación justifica la necesidad de aplicar un manual de herramientas 5S que permita clasificar los elementos innecesarios, ordenar herramientas y materiales, establecer rutinas de limpieza, crear estándares visuales y fortalecer la disciplina mediante auditorías periódicas. Los resultados se relacionan directamente con los desperdicios previamente identificados: movimientos innecesarios, defectos de calidad y transportes innecesarios.

.7 Análisis de resultados de auditoría inicial

En cuanto a *Seiri – Clasificar*, se obtuvo un puntaje de 3/10, equivalente al 30 % de cumplimiento. Este resultado muestra que existen ciertas prácticas iniciales de separación de elementos útiles, como la clasificación de algunos insumos de empaque y la presencia de herramientas funcionales para la operación. Todavía se evidencian debilidades importantes, como la presencia de patrones o diseños anteriores mezclados con el pedido actual, acumulación de retazos de tela en la mesa principal y elementos innecesarios ubicados debajo o alrededor de las áreas de trabajo. La mesa de corte continúa siendo utilizada como centro multifuncional, lo que favorece la mezcla de materiales, residuos y productos en proceso.

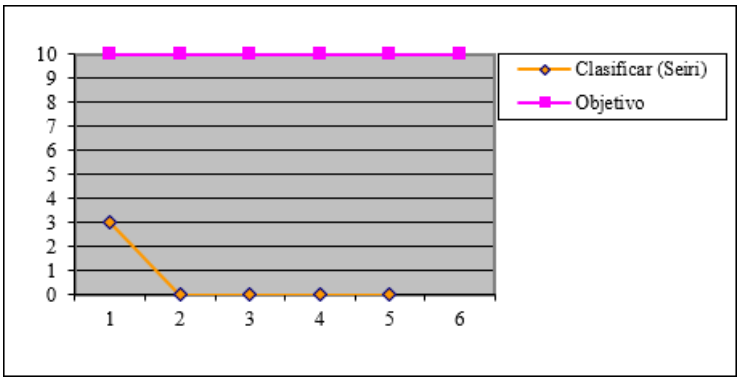


Figura 10 Resultado inicial Seiri

La figura 10 evidencia que el resultado inicial de 3 es bajo frente al objetivo de 10 puntos, lo que refleja la presencia de materiales innecesarios, retazos, herramientas sin clasificación y elementos ajenos al lote en la mesa de corte. Los valores posteriores aún aparecen en cero porque corresponden a auditorías futuras; por tanto, servirán para registrar la evolución después de aplicar herramientas como la tarjeta roja y el registro de elementos retirados. Se espera que el puntaje aumente progresivamente conforme se clasifiquen y retiren los elementos que no aportan al proceso.

Respecto a *Seiton – Ordenar*, el resultado fue de 2/10, equivalente al 20 % de cumplimiento, ubicándose en un nivel crítico. Este resultado evidencia que la empresa no cuenta con un sistema claro de ubicación para herramientas, materiales, lotes o zonas de tránsito. Se identificó ausencia de señalización entre áreas, herramientas sin ubicación fija, lotes colocados en cestas disponibles sin etiquetas de identificación y falta de controles visuales para niveles máximos y mínimos de inventario. Aunque existen estanterías organizadas parcialmente por talla y el suelo permite cierto desplazamiento, estas condiciones no son suficientes para garantizar un flujo ordenado. Esta debilidad se relaciona directamente con los desperdicios de movimientos innecesarios y transportes internos.

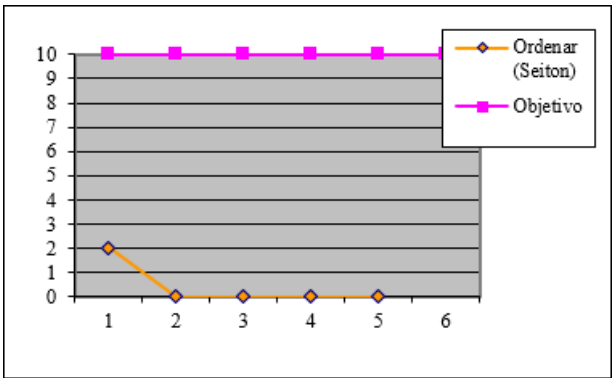


Figura 11 Resultado inicial Seiton

La Figura 11 evidencia un resultado inicial muy bajo 1 frente al objetivo de 10 puntos, lo que refleja la falta de ubicaciones fijas para herramientas, ausencia de señalización, paquetes sin identificación y rutas de traslado poco definidas. Los valores posteriores aparecen en cero porque corresponden a auditorías futuras, en las cuales se deberá registrar la evolución del orden después de aplicar herramientas como el registro de ubicación, la delimitación de áreas, la señalización de rutas y las etiquetas de lote. Se espera que el puntaje aumente progresivamente conforme cada elemento tenga un lugar asignado y el flujo productivo sea más claro y ordenado.

En la dimensión *Seiso – Limpiar,* se obtuvo un puntaje de 3/10, equivalente al 30 % de cumplimiento. Esto indica que existen acciones básicas de limpieza, pero no se desarrollan bajo un plan formal ni con responsables claramente definidos. Se observaron desperdicios textiles en zonas de tránsito, pelusa y residuos acumulados en máquinas, deficiencias en la limpieza de luminarias y presencia de partículas suspendidas en estructuras elevadas. Aunque se evidencian algunos controles puntuales, como ciertas condiciones aceptables en canaletas o depósitos, la limpieza sigue siendo principalmente reactiva y no preventiva. Esta situación incrementa el riesgo de defectos por manchas, hilos sobrantes, fallas de pulido o contaminación de prendas terminadas.

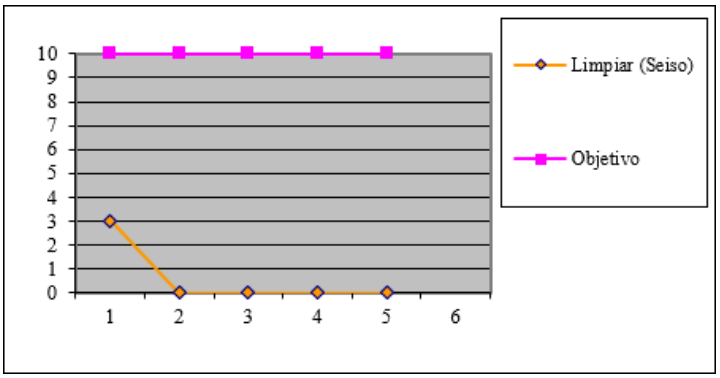


Figura 12 Resultado inicial Seiso

La Figura 12 muestra un resultado inicial bajo frente al objetivo de 10 puntos, lo que evidencia que las actividades de limpieza aún no están consolidadas como una práctica preventiva dentro del proceso. La puntuación refleja la presencia de residuos textiles, pelusa en máquinas, polvo acumulado y falta de un plan formal de limpieza en las áreas de corte, costura, acabado y empaque. Los valores posteriores aparecen en cero porque corresponden a auditorías futuras, donde se registrará el avance luego de aplicar el plan y registro de limpieza. Se espera que el puntaje aumente progresivamente conforme se controlen los hilos, retazos y suciedad que pueden afectar la calidad del producto.

La evaluación de *Seiketsu – Estandarizar* presentó un resultado de 1/10, equivalente apenas al 10 % de cumplimiento. Este resultado refleja la ausencia de estándares visuales, instrucciones de trabajo, controles documentados y criterios formales para mantener las primeras tres S. La única condición parcialmente cumplida se relaciona con normas básicas sobre vestimenta e higiene, aunque no se encuentran completamente formalizadas. No se evidencian estándares visibles para el orden de la mesa, almacenamiento de materia prima, identificación de paquetes, control de producción o revisión de defectos. Esta falta de estandarización provoca que cada operario actúe según su experiencia, generando variabilidad en la forma de trabajar y dificultando la sostenibilidad de las mejoras.

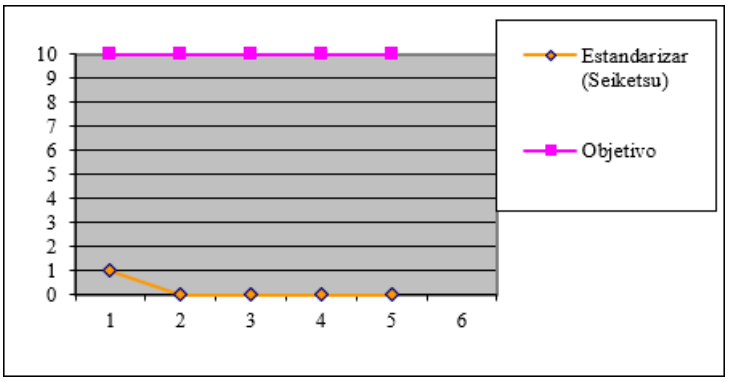


Figura 13 Resultado inicial Seiketsu

La Figura 13 muestra un resultado inicial muy bajo frente al objetivo de 10 puntos, lo cual evidencia la falta de estándares visuales, instrucciones de trabajo, formatos de control y criterios definidos para mantener el orden, la limpieza y la calidad del proceso. Los valores posteriores aparecen en cero porque corresponden a auditorías futuras, donde se registrará la evolución después de implementar herramientas como el estándar visual de calidad, el registro fotográfico antes/después y la cartelera de seguimiento 5S. Se espera que el puntaje aumente progresivamente conforme las prácticas de clasificación, orden y limpieza se mantengan bajo criterios estandarizados. *Shitsuke – Disciplina* obtuvo 0/10, correspondiente al 0 % de cumplimiento, siendo la dimensión más crítica de la auditoría. Este resultado demuestra que la empresa no cuenta con auditorías internas 5S, indicadores de seguimiento, registros de acciones correctivas, capacitaciones formales ni mecanismos de control periódico. Además, las actividades de orden y limpieza no están integradas como parte de las funciones diarias, sino que son percibidas como tareas adicionales que interrumpen la producción. La ausencia de disciplina impide que las mejoras se mantengan en el tiempo y aumenta la probabilidad de que el área vuelva rápidamente a condiciones de desorden, acumulación y falta de control.

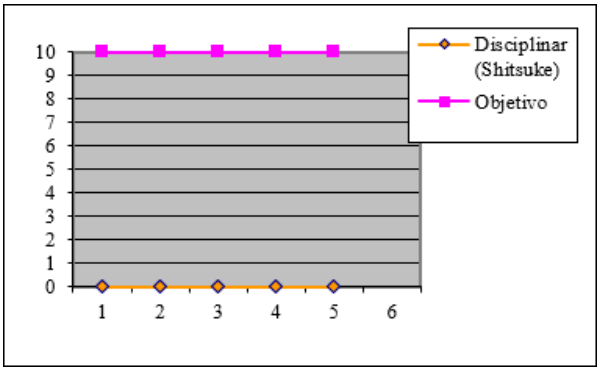


Figura 14 Resultado inicial Shitsuke

La Figura 14 muestra un resultado inicial de 0 puntos, muy por debajo del objetivo de 10 puntos, lo que evidencia la ausencia de hábitos sostenidos, auditorías internas, indicadores de seguimiento, capacitaciones y acciones correctivas formales. Esta condición indica que las prácticas 5S aún no están integradas en la rutina diaria del personal y dependen principalmente de la supervisión. Los valores posteriores permanecen en cero porque corresponden a auditorías futuras, donde se espera registrar avances progresivos mediante la aplicación del checklist 5S, el seguimiento de acciones correctivas y la retroalimentación al personal.

.8 Oportunidades de mejora identificadas

A partir de la auditoría inicial, se establecen las siguientes oportunidades de mejora (Tabla 32):

Tabla 32 Oportunidades de mejora identificadas

S evaluada	Oportunidad de mejora	Herramienta asociada
Seiri	Retirar elementos innecesarios, residuos, materiales ajenos al lote y herramientas en desuso.	Tarjeta roja y registro de elementos retirados
Seiton	Definir ubicaciones fijas para herramientas, paquetes, insumos y producto en proceso.	Registro de ubicación, señalización y etiquetas de lote
Seiso	Establecer limpieza diaria y control de residuos textiles en mesa, máquinas y pasillos.	Plan de limpieza y registro de limpieza
Seiketsu	Crear estándares visuales para mesa de trabajo, flujo, calidad y almacenamiento.	Estándar visual, registro fotográfico y cartelera 5S
Shitsuke	Implementar auditorías internas, responsables, indicadores y acciones correctivas.	Checklist de auditoría y registro de acciones correctivas

En síntesis, la auditoría inicial confirma la necesidad de aplicar un sistema 5S estructurado para mejorar las condiciones operativas del proceso productivo. Los resultados justifican la implementación de herramientas orientadas a clasificar elementos, ordenar espacios, limpiar de forma preventiva, estandarizar prácticas y fortalecer la disciplina mediante auditorías internas y seguimiento continuo.

- **Aplicación de herramientas 5S**

Para la aplicación de las herramientas 5S, se realizó una capacitación inicial dirigida al personal, con el propósito de explicar el objetivo de la metodología y su impacto en el proceso productivo. Durante esta actividad se abordó la importancia de mantener áreas de trabajo ordenadas, limpias y estandarizadas, así como la forma en que estas prácticas contribuyen a reducir desperdicios, mejorar la organización y facilitar el desarrollo de las operaciones. La capacitación se apoyó en una infografía explicativa, la cual se presenta en el Anexo 1, mientras que la evidencia de su ejecución se muestra en la Figura 15.



Figura 15 Capacitación inicial 5S al personal

También se realizó una reunión con el Comité 5S, con el propósito de socializar las actividades planificadas y definir la forma en que se ejecutaría la implementación dentro del área productiva. Durante esta reunión se explicó la importancia de la participación de los responsables en cada etapa de la metodología, especialmente en la clasificación de elementos innecesarios, la organización de herramientas e insumos, la limpieza de las áreas de trabajo, la señalización de espacios y el seguimiento posterior mediante auditorías internas.

Se revisaron las principales problemáticas identificadas en el diagnóstico inicial, como la acumulación de materiales, la falta de ubicación fija para herramientas, la presencia de residuos textiles, la mezcla de productos en proceso y la ausencia de controles visuales. Se establecieron responsabilidades para coordinar la aplicación de las acciones 5S y asegurar que las mejoras no dependan únicamente de actividades aisladas.

La reunión permitió fortalecer el compromiso del equipo encargado de dar seguimiento a la metodología, aclarar dudas sobre el uso de los formatos propuestos y establecer la necesidad de verificar periódicamente el cumplimiento de las acciones implementadas. En la Figura 16 se evidencia la reunión desarrollada con el Comité 5S antes de iniciar la aplicación de las herramientas en la planta.



Figura 16 Reunión con comité 5S

.1 Seiri – Clasificar

.1.1 Objetivo de aplicación

La aplicación de Seiri, o clasificación, tiene como objetivo separar los elementos necesarios de los innecesarios dentro del área productiva. Esta etapa busca retirar de la mesa de corte, pasillos y estaciones de trabajo todos aquellos materiales, herramientas, residuos textiles, documentos, cajas o productos que no correspondan al lote en proceso o que no sean indispensables para la operación.

Esta acción se relaciona directamente con el desperdicio de movimientos innecesarios y procesamiento extra, ya que en la cuantificación realizada se identificó una pérdida de 251 minutos mensuales asociada al despeje de mesa, búsqueda de herramientas, limpieza de residuos y reorganización del área. Por ello, la clasificación inicial permitirá liberar espacio, evitar acumulaciones y facilitar el flujo de trabajo.

.1.2 Herramienta: Tarjeta roja

La tarjeta roja es una herramienta visual utilizada para identificar elementos innecesarios, dañados, duplicados, fuera de lugar o que no pertenecen al área de trabajo. Su aplicación permite tomar decisiones sobre cada elemento observado, definiendo si debe ser retirado, reubicado, reparado, almacenado o eliminado.

En Ariana Ropa Interior, la tarjeta roja se aplicará principalmente sobre:

- Moldes o patrones que no correspondan.
- Retazos textiles acumulados sobre la mesa de corte.
- Herramientas dañadas o duplicadas.
- Cajas vacías ubicadas en zonas de tránsito.
- Insumos de empaque no requeridos para el lote activo.
- Documentos o fichas técnicas obsoletas.
- Materiales de otros códigos de producto mezclados con el lote.
- Prendas en proceso o producto terminado ubicados en áreas no asignadas

Formato propuesto de tarjeta roja

Tabla 33 Formato tarjeta roja

TARJETA ROJA 5S	**N.°: _____**
Área / Depto.: _____	**Fecha: _____**
Descripción del artículo:	
_____	
Marque con una X el tipo de artículo	
☐ Documentos / archivos	☐ Producto terminado
☐ Herramientas	☐ Muebles /equipos
☐ Materia prima	☐ Residuos textiles
☐ Material en proceso	☐ Otros:
Marque con una X el estado del objeto	
☐ Innecesario	☐ Exceso de cantidad
☐ Obsoleto	☐ Está fuera de su lugar
☐ Dañado	☐ Otro:
Marque con una X la acción a tomar	
☐ Eliminar	☐ Almacenar temporalmente
☐ Reubicar	☐ Devolver a su área correspondiente
☐ Reparar	☐ Otro:
Firma del responsable:	

Previo a la aplicación de la herramienta, se realizó un registro fotográfico del estado inicial de la mesa de trabajo, como se muestra en la Figura 17. En dicha imagen se observa la acumulación de prendas, materiales y productos en proceso sobre una misma superficie, sin una separación definida entre las actividades de corte, doblado y empaque. Esta situación evidencia la falta de organización del área, lo que puede ocasionar mezcla de lotes, dificultad para localizar materiales, movimientos innecesarios y retrasos en el desarrollo del flujo productivo.

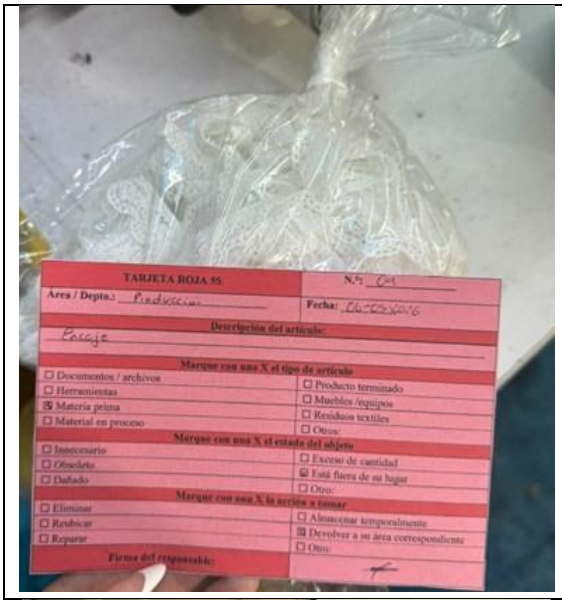
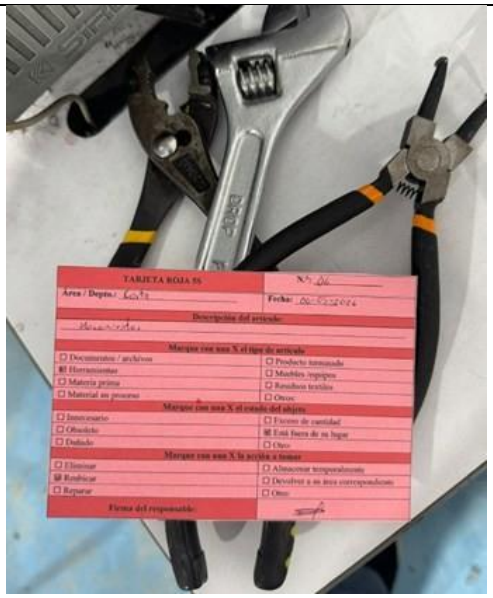


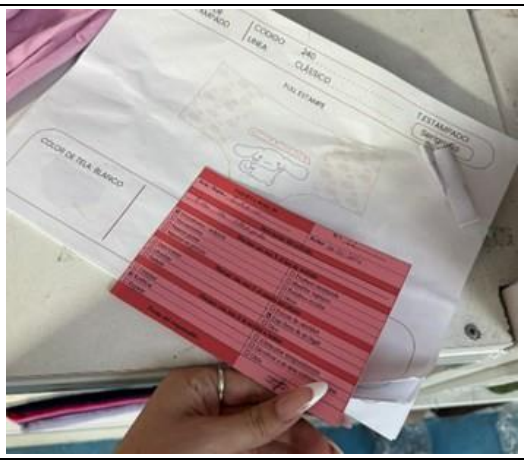
Figura 17 Situación inicial mesa de trabajo

Luego de aplicar las tarjetas rojas 5S en el área productiva, se evidenció que la mayoría de hallazgos corresponden a elementos fuera de su ubicación asignada, principalmente herramientas manuales, materiales textiles, rollos de insumo y fichas técnicas de estampado. Estos elementos no necesariamente deben eliminarse, ya que varios son útiles para la operación; sin embargo, al encontrarse sobre máquinas, mesas o zonas no definidas, generan desorden, ocupan espacio de trabajo y aumentan el tiempo de búsqueda o manipulación. La acción más recurrente fue reubicar los elementos en un sitio fijo y señalizado, reforzando la aplicación de Seiri y preparando las condiciones para Seiton. Se identificó la presencia de documentos técnicos y fichas de estampado mezcladas con materiales de trabajo, lo cual puede provocar confusión entre códigos, colores o diseños. También se observaron materiales textiles como encaje y rollos ubicados sin una zona específica, lo que incrementa el riesgo de deterioro, contaminación o mezcla con otros lotes. Estos hallazgos confirman la necesidad de mantener un registro formal de los elementos retirados o reubicados, con el fin de

evitar que regresen al área sin control, además en la Tabla 34 se evidencia la aplicación de la herramienta.

Tabla 34 Evidencia fotográfica de aplicación de tarjetas rojas





.1.3 Herramienta: Registro de elementos retirados

El registro de elementos retirados permite documentar todos los objetos identificados mediante tarjetas rojas. Este formato sirve como respaldo de las acciones tomadas y evita que los elementos retirados regresen nuevamente al área de trabajo sin autorización. Este registro deberá ser completado por el supervisor de producción con apoyo de los operarios, y revisado por el comité 5S.

Posterior a la aplicación de tarjetas rojas se registra en la Tabla 35 los resultados correspondientes.

Tabla 35 Registro de elementos retirados

REGISTRO DE ELEMENTOS RETIRADOS								
N.º	**Fecha**	**Área / Depto.**	**Elemento identificado**	**Cantidad**	**Categoría**	**Motivo del retiro o identificación**	**Acción aplicada**	**Observación**
1	06/05/2026	Corte	Herramientas manuales: llave ajustable y pinzas	3	Herramientas	Elementos útiles, pero encontrados fuera de su lugar sobre el área de trabajo	Reubicar	Deben colocarse en un tablero o caja identificada para herramientas de uso frecuente.

REGISTRO DE ELEMENTOS RETIRADOS								
N.º	**Fecha**	**Área / Depto.**	**Elemento identificado**	**Cantidad**	**Categoría**	**Motivo del retiro o identificación**	**Acción aplicada**	**Observación**
2	06/05/2026	Corte / Costura	Rollos de material o insumo textil	2	Materia prima	Material ubicado sobre máquina, sin identificación ni zona asignada	Reubicar	Deben almacenarse en estante o zona definida para insumos textiles.
3	06/05/2026	Producción	Encaje o material textil en funda	1	Materia prima / Material en proceso	Material colocado junto a máquina sin identificación clara del lote o uso	Reubicar	Debe identificarse y ubicarse según código, uso o proceso correspondiente.
4	06/05/2026	Estampado	Ficha técnica de estampado con muestras textiles	1	Documentos / archivos	Documento técnico expuesto en mesa de trabajo, con riesgo de deterioro o mezcla	Reubicar	Debe archivarse en carpeta de fichas técnicas vigentes por código.
5	06/05/2026	Estampado	Ficha de estampado / documento de referencia	1	Documentos / archivos	Documento fuera de archivo y mezclado con materiales textiles	Reubicar	Debe mantenerse en un portafolio o carpeta identificada para evitar pérdida de información.
6	06/05/2026	Estampado / Mantenimiento	Herramienta manual tipo destornillador o accesorio de ajuste	1	Herramientas	Herramienta útil encontrada fuera de su sitio, sobre superficie de trabajo	Reubicar	Debe colocarse en el área designada para herramientas de ajuste o mantenimiento.

Como resultado de la aplicación de tarjetas rojas se identificaron seis hallazgos principales, relacionados con herramientas, materia prima, material en proceso y

documentos técnicos fuera de su ubicación correspondiente. En todos los casos, la acción aplicada fue la reubicación, debido a que los elementos eran útiles para la operación, pero no se encontraban en un sitio definido. Este resultado evidencia que el problema principal no corresponde a la eliminación de objetos, sino a la falta de clasificación, ubicación fija y control visual dentro del área productiva.

.1.4 Actividades para retirar elementos innecesarios de la mesa de corte

La aplicación de Seiri se ejecuta inicialmente en la mesa de corte, debido a que esta fue identificada como uno de los puntos más críticos del proceso. En esta superficie se concentran actividades de corte, pulido, doblado y empaque temporal, lo que genera mezcla de materiales, acumulación de residuos y pérdida de tiempo por reorganización (Tabla 36).

Tabla 36 Actividades para retirar elementos innecesarios de la mesa de corte

Actividad	Descripción	Responsable	Resultado esperado
Inspección inicial del área	Revisar la mesa de corte, pasillos cercanos, estantes y zonas de apoyo.	Supervisor de producción	Identificación de elementos innecesarios
Separación de elementos	Clasificar materiales necesarios e innecesarios para el lote.	Operarios / Supervisor	Área dividida entre elementos útiles y no útiles
Aplicación de tarjetas rojas	Colocar tarjetas rojas en objetos que no pertenecen al proceso activo.	Supervisor / Comité 5S	Elementos innecesarios identificados visualmente
Retiro de residuos textiles	Eliminar retazos, hilos, sobrantes y materiales acumulados sobre la mesa.	Operarios	Mesa despejada y limpia
Reubicación de herramientas	Separar herramientas útiles, dañadas, duplicadas o fuera de lugar.	Supervisor / Operarios	Herramientas clasificadas según estado y uso
Registro de elementos retirados	Documentar cada elemento retirado, reubicado o eliminado.	Supervisor de producción	Registro actualizado
Validación final	Verificar que en la mesa permanezcan únicamente materiales del lote.	Comité 5S	Mesa libre de elementos innecesarios

.1.5 Criterios de clasificación

Para evitar decisiones subjetivas, se establecen criterios de clasificación (Tabla 37) que permitan determinar qué elementos deben permanecer en el área y cuáles deben retirarse.

Tabla 37 Criterios de clasificación inicial

Clasificación	Criterio	Acción a tomar
Necesario de uso inmediato	Se utiliza durante la producción.	Mantener en la estación de trabajo.
Necesario de uso frecuente	Se utiliza varias veces durante el lote.	Ubicar cerca del puesto de trabajo.
Necesario de uso ocasional	Se utiliza en ciertos momentos del proceso.	Almacenar en zona identificada.
Innecesario	No se utiliza en la producción.	Retirar del área.
Dañado	No funciona correctamente o puede afectar la calidad.	Reparar o eliminar.
Duplicado	Existe en cantidad mayor a la necesaria.	Reubicar o almacenar.
Ajeno al área	Pertenece a otro proceso, lote o estación.	Devolver a su ubicación correspondiente.
Residuo	Retazos, hilos, polvo textil o sobrantes.	Depositar en contenedor asignado.

.1.6 Evidencia requerida

Para verificar la correcta aplicación de Seiri, se deberán conservar las siguientes evidencias detalladas en la Tabla 38:

Tabla 38 Evidencia requerida para Seiri

Evidencia	Descripción
Fotografías antes y después	Evidenciar el estado inicial y final de la mesa de corte.
Tarjetas rojas aplicadas	Mostrar los elementos identificados como innecesarios.
Registro de elementos retirados	Documentar los objetos retirados, reubicados o eliminados.
Mesa de corte despejada	Verificar que solo permanezcan materiales del lote.
Contenedores de residuos definidos	Confirmar que los retazos e hilos no permanezcan sobre la mesa.

.1.7 Indicador asociado

Para evaluar la efectividad de la aplicación de Seiri, se propone el indicador porcentaje de elementos innecesarios retirados (Tabla 39), el cual permite medir el grado de cumplimiento de las acciones de clasificación ejecutadas en la mesa de corte y áreas cercanas al flujo productivo. Este indicador es medible, porque se obtiene a partir del conteo de elementos identificados y retirados; y alcanzable, porque su cumplimiento depende de acciones de bajo costo como retirar, reubicar, reparar o eliminar elementos innecesarios.

Tabla 39 Indicador porcentaje de elementos innecesarios retirados para Seiri

Elemento	Descripción
Nombre del indicador	Porcentaje de elementos innecesarios retirados
Objetivo	Medir el cumplimiento de las acciones de clasificación mediante el retiro, reubicación o eliminación de elementos innecesarios identificados en el área productiva del código.
Alcance	Mesa de corte, zonas de tránsito, áreas de apoyo, estaciones de costura, acabado y empaque relacionadas con la producción.
Encargado	Supervisor de producción, con apoyo de los operarios y validación del comité 5S.
Fórmula	$\frac{N.º\ de\ elementos\ innecesarios\ retirados}{N.º\ total\ de\ elementos\ innecesarios\ identificados} \times 100$
Frecuencia de medición	Al finalizar la aplicación de Seiri y posteriormente en cada auditoría mensual 5S.
Línea base	No existe registro previo de elementos innecesarios retirados.
Meta propuesta	Retirar o reubicar al menos el **80 %** de los elementos innecesarios identificados.
Medio de verificación	Tarjetas rojas aplicadas, registro de elementos retirados y fotografías antes/después.
Interpretación	Un resultado igual o superior al 80 % indica que la clasificación fue aplicada correctamente; un valor menor evidencia acumulación de elementos innecesarios y requiere acciones correctivas.

Con base en el registro de elementos retirados, se identificaron 6 hallazgos principales mediante tarjetas rojas, correspondientes a herramientas, materia prima, material en proceso y documentos técnicos. Todos estos elementos fueron reubicados, por lo que el cálculo inicial del indicador es el siguiente:

$$\frac{N.º\ de\ elementos\ innecesarios\ retirados}{N.º\ total\ de\ elementos\ innecesarios\ identificados} \times 100$$

$$\frac{6}{6} \times 100 = 100\%$$

Por lo tanto, en la aplicación inicial de Seiri se obtuvo un cumplimiento del 100 % en la gestión de los elementos identificados con tarjeta roja. Este resultado indica que todos los hallazgos fueron atendidos mediante reubicación; sin embargo, el seguimiento mensual será necesario para verificar que estos elementos no vuelvan a ubicarse en zonas no asignadas y que la clasificación se mantenga como práctica permanente dentro del área productiva.

.2 Seiton – Ordenar

.2.1 Objetivo de aplicación

La aplicación de Seiton, u ordenar, tiene como objetivo asignar un lugar específico para cada herramienta, insumo, material, paquete y área de tránsito utilizada durante la fabricación. Esta etapa busca que los elementos necesarios, previamente definidos en Seiri, se encuentren disponibles, identificados y ubicados de acuerdo con su frecuencia de uso y secuencia dentro del proceso productivo.

La implementación de Seiton se relaciona directamente con los desperdicios de movimientos innecesarios y procesamiento extra, debido a la búsqueda de herramientas y reorganización de la mesa, y con el desperdicio de transportes innecesarios, ya que el flujo actual del producto presenta recorridos en zigzag entre corte, estampado, horno, costura, acabado y empaque.

.2.2 Herramienta: Registro de ubicación de herramientas e insumos

El registro de ubicación (Tabla 40) permite definir y documentar el lugar asignado para cada herramienta, insumo o material necesario durante la producción. Esta herramienta evita que los operarios pierdan tiempo buscando tijeras, reglas, moldes, etiquetas, pica-hilos, elásticos, hilos o accesorios de costura.

Para su aplicación, cada elemento debe tener una ubicación fija, visible y de fácil acceso. Los elementos de mayor uso deben colocarse cerca del puesto de trabajo, mientras que aquellos de uso ocasional deben ubicarse en zonas secundarias, sin obstruir el flujo de producción.

Para esto se aplica el registro del elemento o insumo con su respectiva ubicación, ciertos productos como rollos de tela, hilos y sesgos en primer lugar se colocan en la bodega de materia prima y estos se van llevando al área de producción según la necesidad.

Tabla 40 Formato propuesto de registro de ubicación

REGISTRO DE UBICACIÓN DE ELEMENTOS/INSUMOS						
N.°	**Elemento / insumo**	**Cantidad**	**Área asignada**	**Ubicación específica**	**Frecuencia de uso**	**Código o señalización**
1	Tijera pulidora	12	Pulido y acabado	Cajón de cada máquina	Alta	TH-00
02	Etiquetadora	3	Empaque	Repisa señalizada del área de empaque	Alta	EMP-00
3	Rollo de tela	100	Bodega de materia prima	Estantería de telas, clasificada por tipo y color	Alta	R-TEL-00
4	Cinta	5	Empaque	Gaveta de insumos de empaque	Media	CIN-00
5	Sesgo	150	Costura	Estantería de insumos de costura	Alta	SES-00
6	Cinta métrica	12	Costura	Cajón de cada máquina	Alta	CM-00
7	Hilo de seda	10/color	Costura	Estante de hilos, separado por tipo y color	Alta	HMS-00
8	Hilo mujer	10/color	Costura	Estante de hilos para línea dama	Alta	HMJ-00
9	Hilo hombre	10/color	Costura	Estante de hilos para línea hombre	Media	HME-00
10	Tomacorriente doble	6	Mantenimiento / instalaciones	Caja de herramientas	Ocasional	TCD-0
11	Llave	9	Mantenimiento	Caja de herramientas	Ocasional	LL-00
12	Destornillador	16	Mantenimiento	Caja de herramientas	Ocasional	DS-00
13	Cepillo de alambre	1	Mantenimiento / limpieza de equipos	Caja de herramientas	Ocasional	CA-00
14	Pintura	45	Estampado	Estante de insumos de estampado, separado por color	Media	P-EST-00

REGISTRO DE UBICACIÓN DE ELEMENTOS/INSUMOS						
15	Thinner	10	Estampado / insumos químicos	Zona ventilada y señalizada para productos químicos	Media	T-EST-00
16	Cuadro de estampado	145	Estampado	Estantería vertical de cuadros, clasificados por código de diseño	Alta	C-EST-00

Dentro de esta codificación es importante señalar que se fue colocando las mismas según corresponda, y en cada maquina como estas tienen un pequeño cajón se señalizó para la tijera pulidora y destornillador como se observa en la Figura 18.



Figura 18 Señalización herramientas de cada máquina

.2.3 Herramienta: señalización y delimitación de áreas

La señalización y delimitación (Tabla 41) de áreas permite separar visualmente las zonas de trabajo, almacenamiento temporal, residuos, pinturas y producto en proceso. La mesa de corte deberá dividirse en zonas específicas para evitar la mezcla de piezas cortadas, residuos textiles, herramientas y producto terminado. Asimismo, se deben marcar rutas de circulación para que los paquetes del código sigan una secuencia clara desde corte hasta empaque.

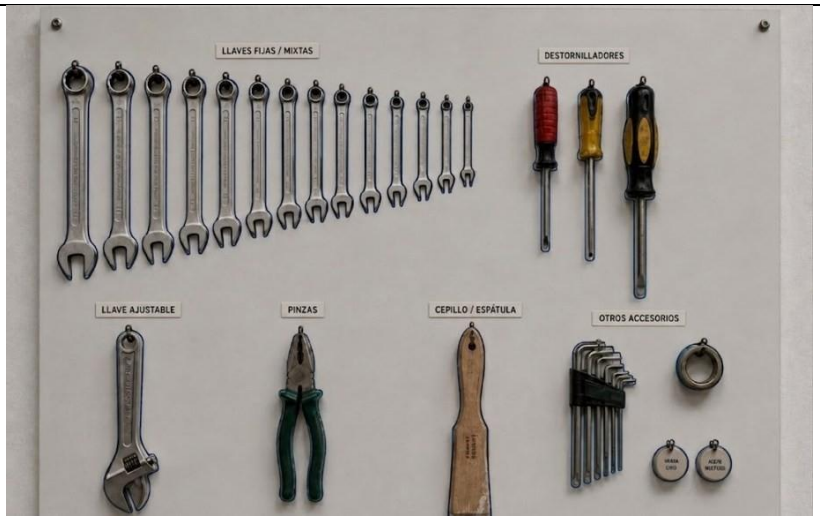
Tabla 41 Señalización y delimitación de áreas

Área o zona a delimitar	Señalización propuesta	Propósito	Responsable
Zona de corte	Cinta de color	Evitar mezcla con otras actividades	Supervisor
Zona de piezas cortadas	Rótulo "Piezas cortadas"	Separar material listo para estampado o costura	Auxiliar de corte
Zona de residuos textiles	Contenedor rotulado	Evitar retazos sobre la mesa	Operarios
Zona de pulido temporal	Rótulo "Pulido"	Separar prendas en revisión	Auxiliar de calidad
Zona de empaque temporal	Rótulo "Empaque"	Evitar mezcla con producto en proceso	Operario de empaque

En la Tabla 42 se observa la mejora realizada en la organización de herramientas, pasando de una situación inicial en la que los elementos se encontraban almacenados en una caja sin clasificación ni ubicación definida, a una situación actual con un tablero de herramientas tipo sombra. Inicialmente, las llaves, pinzas, destornilladores y accesorios se encontraban mezclados, lo que dificultaba su identificación rápida, aumentaba el tiempo de búsqueda y generaba riesgo de pérdida o desorden después de cada uso. Con la implementación del tablero, cada herramienta cuenta con un espacio específico, señalización por tipo y una silueta de referencia que facilita su devolución al lugar correspondiente. Esta mejora permite fortalecer el control visual, reducir movimientos innecesarios y asegurar que las herramientas estén disponibles de forma ordenada para las actividades de mantenimiento y producción.

Tabla 42 Organización de herramientas

Situación inicial

Situación actual


En la Tabla 43 se evidencia la aplicación de señalización y delimitación de áreas como parte de la implementación de la metodología 5S en el área productiva. Se identificaron y rotularon los espacios de trabajo con el propósito de mejorar la organización visual y facilitar el reconocimiento de cada zona. En la mesa de trabajo se delimitaron las áreas destinadas a empaque, pulido y corte mediante líneas de separación, permitiendo

diferenciar claramente las actividades que se realizan en una misma superficie. Se señalizó la zona de piezas cortadas para mantener los lotes ordenados e identificados, evitando mezclas o confusiones durante el proceso. También se adecuó la zona de residuos textiles, colocando un recipiente identificado para la disposición de retazos y desperdicios generados en la producción. Se organizó la repisa de hilos por tipo y color, colocando rótulos que facilitan su ubicación. Se ordenó la zona de pinturas de estampado, agrupando los envases de manera más visual y colocando un letrero de identificación. Estas acciones contribuyen a mejorar el orden, reducir tiempos de búsqueda, evitar movimientos innecesarios y fortalecer la disciplina visual dentro del área de trabajo.

Tabla 43 Aplicación de señalización y delimitación de áreas

Área o zona a delimitar	Señalización realizada
Mesa de trabajo	
Zona de piezas cortadas	

Área o zona a delimitar	Señalización realizada
Zona de residuos textiles	
Repisa de hilos en área de producción	
Zona de pinturas de estampado	

.2.4 Herramienta: Etiquetas de identificación de lote

Las etiquetas de identificación de lote (Tabla 44) permiten reconocer rápidamente el estado de cada paquete durante su recorrido por las diferentes etapas del proceso. Esta herramienta ayuda a evitar mezclas de tallas, colores, cantidades o procesos pendientes.

Cada paquete deberá contar con una etiqueta visible antes de ser trasladado a la siguiente operación.

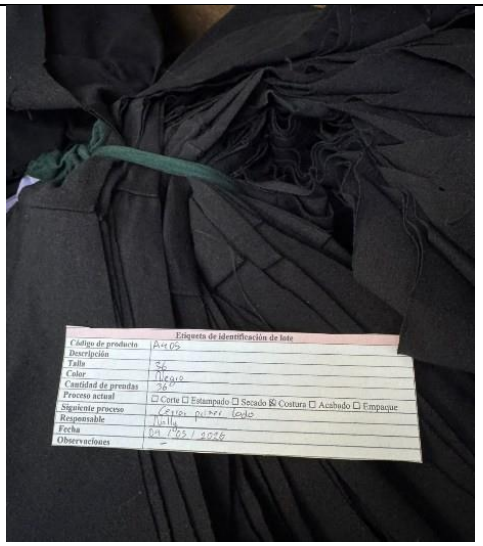
Tabla 44 Etiqueta de identificación de lote

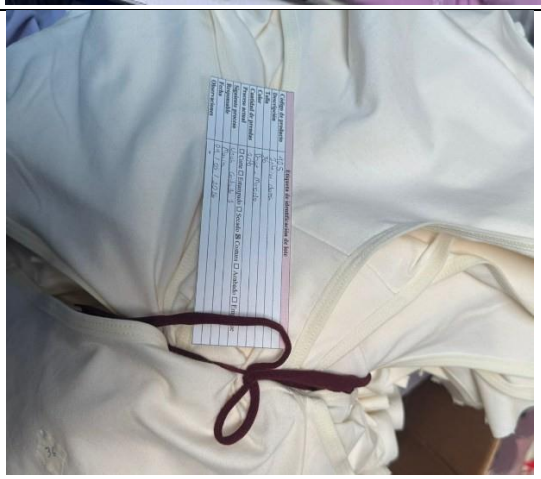
Etiqueta de identificación de lote	
Código de producto	
Descripción	
Talla	_____
Color	_____
Cantidad de prendas	_____
Proceso actual	☐ Corte ☐ Estampado ☐ Secado ☐ Costura ☐ Acabado ☐ Empaque
Siguiente proceso	_____
Responsable	_____
Fecha	____/ ____/ _____
Observaciones	_____

Tabla 45 Evidencia de aplicación de etiqueta de identificación de lote









En la Tabla 45 se evidencia la aplicación de la etiqueta de identificación de lote en diferentes productos, fechas y etapas del proceso productivo. Esta herramienta debe utilizarse de manera permanente, lo cual permite mantener un registro continuo del avance del producto a lo largo de cada fase. Anteriormente el personal encargado de cada proceso realizaba sus actividades sin contar con información clara sobre la cantidad de unidades trabajadas, lo que dificultaba el control y seguimiento de la producción. Con la implementación de esta etiqueta, se mejora la trazabilidad del lote, se facilita la identificación del estado del producto y se fortalece el control operativo dentro del proceso.

.2.5 Actividades para ordenar herramientas, paquetes y rutas de traslado La aplicación de Seiton se desarrollará después de retirar los elementos innecesarios mediante Seiri. Las actividades se enfocan en ordenar la mesa de corte, establecer ubicaciones fijas para herramientas, identificar paquetes del lote y definir rutas visuales para el traslado interno como se visualiza en la Tabla 46.

Tabla 46 Actividades para la aplicación de Seiton

Actividad	Descripción	Responsable	Resultado esperado
Identificar herramientas necesarias	Listar tijeras, reglas, cintas, moldes, pica-hilos, etiquetas e insumos requeridos para el lote.	Supervisor / Operarios	Lista de herramientas necesarias
Asignar ubicación fija	Definir un lugar visible para cada herramienta e insumo según su frecuencia de uso.	Supervisor	Herramientas con lugar asignado
Rotular herramientas e insumos	Colocar nombres, códigos o etiquetas para facilitar su identificación.	Operarios	Herramientas señalizadas
Delimitar mesa de corte	Marcar zonas para corte, piezas cortadas, residuos, pulido y empaque temporal.	Supervisor / Operarios	Mesa organizada por zonas
Rotular paquetes del código.	Identificar cada paquete por código, talla, color, cantidad y siguiente proceso.	Auxiliar de corte	Paquetes correctamente identificados
Verificar orden del área	Revisar que herramientas, paquetes y materiales se mantengan en el lugar asignado.	Supervisor	Reducción de desorden y búsquedas

.2.6 Evidencia requerida

Para verificar la correcta aplicación de Seiton, se deberán conservar las siguientes evidencias (Tabla 47):

Tabla 47 Evidencia requerida de Seiton

Evidencia	Descripción
Registro de ubicación	Documento donde conste el lugar asignado para cada herramienta e insumo.
Fotografías de herramientas organizadas	Evidencia visual del orden implementado.
Mesa de corte delimitada	Zonas marcadas para corte, piezas, residuos, pulido y empaque temporal.
Etiquetas de lote aplicadas	Paquetes del código identificados por talla, color, cantidad y proceso.

.2.7 Indicadores asociados

Para evaluar la efectividad de Seiton se proponen indicadores (Tabla 48-49) medibles y alcanzables, relacionados con la ubicación de herramientas, la identificación de paquetes y el control del transporte interno.

Tabla 48 Indicador de Seiton – Herramientas fuera de lugar

Elemento	Descripción
Nombre del indicador	Porcentaje de herramientas fuera de lugar
Objetivo	Medir el cumplimiento del orden establecido para herramientas e insumos utilizados en el proceso productivo.
Alcance	Mesa de corte, costura, acabado, revisión y empaque.
Encargado	Supervisor de producción.
Fórmula	$\frac{N.º\ de\ herramientas\ fuera\ de\ lugar}{N.º\ total\ de\ herramientas\ verificadas} \times 100$
Frecuencia	Semanal durante la implementación y mensual durante auditoría 5S.
Meta propuesta	Mantener el porcentaje de herramientas fuera de lugar en un valor máximo de **5 %**.
Medio de verificación	Registro de ubicación, inspección visual y fotografías del área.

Para el cálculo inicial del indicador se tomó como referencia el registro de ubicación elaborado en la Tabla 40, donde se asignó un lugar específico para 16 elementos e insumos utilizados en las áreas productivas. Luego de la aplicación de Seiton, no se registraron elementos sin ubicación asignada dentro del registro planteado, por lo que el resultado inicial es:

$$\frac{N.º\ de\ herramientas\ fuera\ de\ lugar}{N.º\ total\ de\ herramientas\ verificadas} \times 100$$

$$\frac{0}{16} \times 100 = 0\%$$

Por lo tanto, el resultado obtenido es 0 % de herramientas fuera de lugar, lo cual cumple con la meta establecida de mantener el indicador en un máximo de 5 %. Este resultado evidencia que, después de la aplicación del registro de ubicación, los elementos evaluados cuentan con un sitio definido; sin embargo, será necesario

realizar verificaciones periódicas para asegurar que las herramientas se mantengan en su lugar durante la operación diaria.

Tabla 49 Indicador de Seiton – Paquetes identificados

Elemento	Descripción
Nombre del indicador	Porcentaje de paquetes correctamente identificados
Objetivo	Verificar que los paquetes estén rotulados con la información necesaria para evitar mezclas y errores de traslado.
Alcance	Paquetes del lote en corte, estampado, secado, costura, acabado y empaque.
Encargado	Auxiliar de corte y supervisor de producción.
Fórmula	$\frac{N.º\ de\ paquetes\ identificados\ correctamente}{N.º\ total\ de\ paquetes\ del\ lote} \times 100$
Frecuencia	En cada lote mensual.
Meta propuesta	Alcanzar al menos **95 %** de paquetes correctamente identificados.
Medio de verificación	Etiquetas de lote, registro de producción e inspección visual.

Para el cálculo inicial, se consideró el lote mensual dividido en 38 paquetes, los cuales fueron revisados luego de la implementación de la etiqueta de identificación. De estos, 38 paquetes contaban con información visible del producto, proceso, cantidad y responsable, por lo que el cálculo es:

$$\frac{N.º\ de\ paquetes\ identificados\ correctamente}{N.º\ total\ de\ paquetes\ del\ lote} \times 100$$

$$\frac{38}{38} \times 100 = 100\%$$

El resultado obtenido fue de 100 % de paquetes correctamente identificados, superando la meta propuesta de 95 %. Esto evidencia que la etiqueta de identificación de lote permite mejorar la trazabilidad del producto, facilitar el reconocimiento del estado del proceso y reducir el riesgo de mezcla de tallas, colores o cantidades durante el traslado entre áreas. No obstante, este indicador deberá controlarse en cada lote para asegurar que la identificación se mantenga de forma permanente.

.3 Seiso – Limpiar

.3.1 Objetivo de aplicación

La aplicación de Seiso, o limpieza, tiene como objetivo mantener las áreas de trabajo libres de hilos, retazos, polvo textil, manchas, residuos y cualquier elemento que pueda afectar la calidad del producto o dificultar el desarrollo normal de las actividades productivas. En el caso de Ariana Ropa Interior, esta etapa se enfoca principalmente en la mesa de corte, máquinas de costura, área de acabado, revisión, empaque y zonas de tránsito utilizadas durante la fabricación.

Esta "S" se relaciona directamente con el desperdicio de defectos y calidad, debido a que se identificaron 24 piezas defectuosas al mes, asociadas principalmente a hilos sobrantes, fallas de pulido, costuras abiertas, manchas o presentación irregular. Por ello, la limpieza no debe entenderse únicamente como una actividad final, sino como una práctica preventiva que permite detectar fallas, evitar contaminación del producto y reducir reprocesos.

.3.2 Herramienta: Plan de limpieza

El plan de limpieza (Tabla 50) permite definir qué área se debe limpiar, quién es el responsable, con qué frecuencia debe realizarse y qué elementos son necesarios para ejecutar la actividad. Esta herramienta ayuda a evitar que la limpieza dependa únicamente de la voluntad del operario, estableciendo responsabilidades claras dentro del proceso, esto irá acompañado de un cronograma para los días de limpieza de áreas específicas.

Tabla 50 Formato propuesto de plan de limpieza

PLAN DE LIMPIEZA					
Área / equipo	**Actividad de limpieza**	**Frecuencia**	**Responsable**	**Elementos necesarios**	**Observaciones**
Mesa de corte	Retirar retazos, hilos, polvo textil y materiales ajenos al lote.	Antes y después del corte	Auxiliar de corte	Paño, escobilla, recipiente para residuos	Verificar que no queden residuos sobre la superficie
Máquinas de costura	Retirar pelusa, hilos acumulados y residuos textiles	Al finalizar la jornada	Operario de costura	Brocha, paño seco, recipiente de residuos	Evitar acumulación en zona de aguja y motor

PLAN DE LIMPIEZA					
Área / equipo	**Actividad de limpieza**	**Frecuencia**	**Responsable**	**Elementos necesarios**	**Observaciones**
Área de acabado	Retirar hilos sobrantes, residuos de pulido y prendas defectuosas separadas	Durante y después del pulido	Auxiliar de calidad / Pulidora	Pica-hilos, recipiente de residuos, paño	Mantener separadas prendas conformes y no conformes
Área de empaque	Limpiar superficie antes de doblar y empacar prendas	Antes de iniciar empaque	Operario de empaque	Paño limpio, recipiente de residuos	Evitar manchas o contaminación del producto terminado
Pasillos y zonas de tránsito	Retirar cajas, residuos, prendas acumuladas y obstrucciones	Diario	Supervisor / Operarios	Escoba, funda de residuos, señalización	Mantener libre el flujo de traslado
Contenedores de residuos	Vaciar residuos textiles acumulados	Al finalizar la jornada	Operarios	Fundas de desecho	Evitar rebose de retazos e hilos

.3.3 Herramienta: Registro de limpieza

El registro de limpieza (Tabla 51) permite verificar que las actividades definidas en el plan se hayan ejecutado. Este documento debe llenarse cada vez que se realice la limpieza del área, permitiendo llevar control del cumplimiento y detectar zonas donde la limpieza no se mantiene de forma constante.

Tabla 51 Formato propuesto de registro de limpieza

FORMATO DE REGISTRO DE LIMPIEZA						
Fecha	**Área limpiada**	**Actividad realizada**	**Responsable**	**Cumple**	**No cumple**	**Firma**
	Retirar retazos, hilos, polvo textil y materiales ajenos al lote.	Antes y después del corte		☐	☐	
	Retirar pelusa, hilos acumulados y residuos textiles	Al finalizar la jornada		☐	☐	
	Retirar hilos sobrantes, residuos de pulido y prendas defectuosas separadas	Durante y después del pulido		☐	☐	

FORMATO DE REGISTRO DE LIMPIEZA						
Fecha	**Área limpiada**	**Actividad realizada**	**Responsable**	**Cumple**	**No cumple**	**Firma**
	Área de empaque	Limpiar superficie antes de doblar y empacar prendas		☐	☐	
	Pasillos y zonas de tránsito	Retirar cajas, residuos, prendas acumuladas y obstrucciones		☐	☐	
	Contenedores de residuos	Vaciar residuos textiles acumulados				

Una vez organizado y aplicado el plan y registro de limpieza se colocaron en un lugar visible (en la entrada) con los datos necesarios para manejar esta s de la mejor forma esto se observa en la Figura 19.

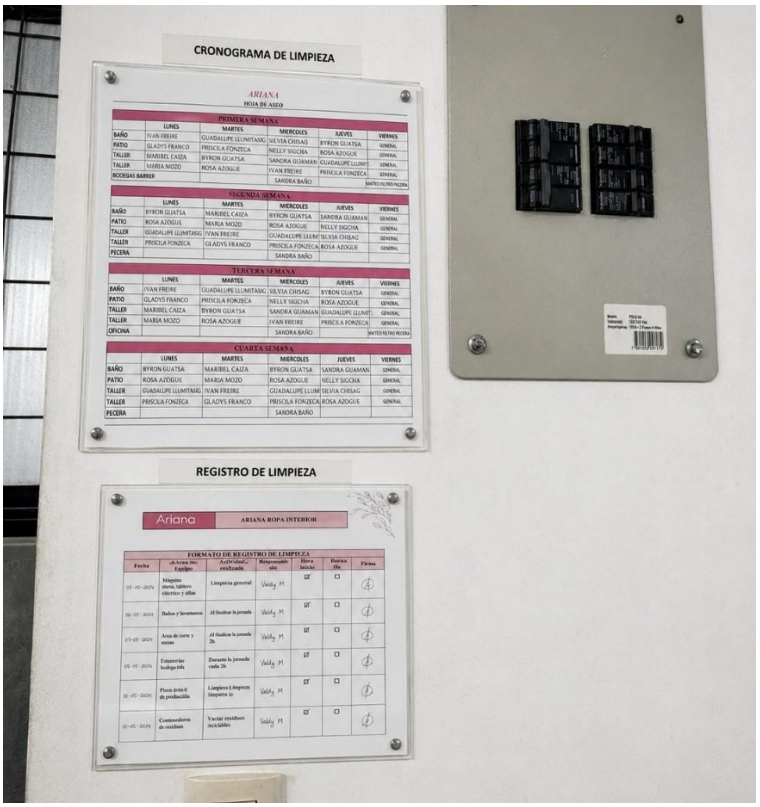


Figura 19 Cronograma y registro de limpieza aplicados

Con el propósito de evidenciar los cambios obtenidos tras la aplicación de Seiso, se realizó un registro comparativo del estado del área de producción antes y después de ejecutar las actividades de limpieza. Esta comparación permite observar de manera visual la reducción del desorden, la eliminación de residuos y la mejora en las condiciones generales del puesto de trabajo. En la Tabla 52 se presenta la evidencia fotográfica correspondiente a la situación previa y posterior a la limpieza realizada, por ser la primera limpieza a fondo y documentada, se incluyó pintura de pared y pisos ya que no se encontraban en condiciones óptimas.

Tabla 52 Antes y después de limpieza en producción

Pre-limpieza	Post-limpieza
	

.3.4 Actividades para controlar hilos, retazos, polvo textil y suciedad

La aplicación de Seiso (Tabla 53) se desarrollará mediante actividades enfocadas en evitar que los residuos textiles se acumulen sobre la mesa de corte, máquinas, áreas de revisión y zonas de empaque. Estas actividades también permiten prevenir defectos visuales en las prendas y reducir el tiempo destinado a reprocesos.

Tabla 53 Actividades para Seiso

Actividad	Descripción	Responsable	Resultado esperado
Limpieza inicial de la mesa	Antes de iniciar el lote, retirar residuos, herramientas ajenas y polvo textil de la superficie.	Auxiliar de corte	Mesa limpia antes del tendido y corte
Limpieza durante el proceso	Retirar hilos, retazos y sobrantes generados durante la operación, evitando acumulaciones.	Operarios	Menor presencia de residuos en el área

Actividad	Descripción	Responsable	Resultado esperado
Limpieza de máquinas de costura	Retirar pelusa e hilos acumulados en zonas cercanas a aguja, pedal, mesa y motor.	Operario de costura	Menor riesgo de fallas y manchas
Limpieza en acabado y revisión	Separar hilos sobrantes, prendas defectuosas y residuos de pulido.	Auxiliar de calidad / Pulidora	Reducción de fallas por acabado deficiente
Limpieza previa al empaque	Verificar que la superficie de doblado esté libre de suciedad antes de colocar el producto terminado.	Operario de empaque	Producto terminado limpio y presentable
Control de residuos textiles	Utilizar recipientes identificados para retazos, hilos y sobrantes de tela.	Operarios	Residuos fuera de la mesa de trabajo
Verificación del supervisor	Revisar que las áreas se mantengan limpias y registrar incumplimientos.	Supervisor de producción	Cumplimiento del plan de limpieza

.3.5 Evidencia requerida

Para comprobar la correcta aplicación de Seiso, se deberán conservar evidencias visuales y documentales que respalden las actividades de limpieza realizadas, como se detalla en la Tabla 54.

Tabla 54 Evidencias de aplicación de Seiso

Evidencia	Descripción
Plan de limpieza	Documento donde se definen áreas, actividades, responsables y frecuencia.
Registro de limpieza	Formato llenado por el responsable.
Fotografías antes y después	Evidencia visual de la limpieza aplicada en mesa, máquinas y pasillos.
Contenedores identificados	Recipientes rotulados para hilos, retazos y residuos textiles.
Mesa y áreas limpias	Verificación visual de superficies libres de residuos.

.3.6 Indicadores asociados

Para evaluar la efectividad de Seiso se propone un indicado (Tabla 55) medible y alcanzable, relacionado con el cumplimiento de la limpieza y la reducción de defectos asociados a residuos, manchas, hilos sobrantes o fallas de pulido.

Tabla 55 Indicador de Seiso – Cumplimiento del plan de limpieza

Elemento	Descripción
Nombre del indicador	Porcentaje de cumplimiento del plan de limpieza
Objetivo	Medir el grado de cumplimiento de las actividades de limpieza programadas en las áreas relacionadas.

Elemento	Descripción
Alcance	Mesa de corte, máquinas de costura, acabado, revisión, empaque y zonas de tránsito.
Encargado	Supervisor de producción, con apoyo de los operarios.
Fórmula	$\frac{N.º\ de\ actividades\ de\ limpieza\ realizadas}{N.º\ total\ de\ actividades\ de\ limpieza\ programadas} \times 100$
Frecuencia	Semanal y al finalizar el lote mensual.
Meta propuesta	Alcanzar como mínimo el **90 %** de cumplimiento del plan de limpieza.
Medio de verificación	Registro de limpieza, observación directa y fotografías del área.

Con base en el plan de limpieza aplicado, se programaron seis actividades principales correspondientes a mesa de corte, máquinas de costura, área de acabado, área de empaque, pasillos y contenedores de residuos.

$$\frac{N.º\ de\ actividades\ de\ limpieza\ realizadas}{N.º\ total\ de\ actividades\ de\ limpieza\ programadas} \times 100$$

$$\frac{6}{6} \times 100 = 100\%$$

Al verificarse el cumplimiento de las seis actividades, se obtuvo un resultado del 100 % en el indicador de cumplimiento del plan de limpieza. Este resultado supera la meta propuesta del 90 %**,** evidenciando que la aplicación inicial de Seiso permitió mejorar las condiciones de limpieza del área productiva. Será necesario mantener el registro de limpieza de forma periódica para asegurar que esta práctica se conserve en el tiempo.

.4 Seiketsu – Estandarizar

.4.1 Objetivo de aplicación

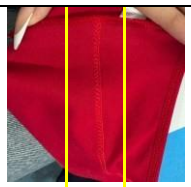
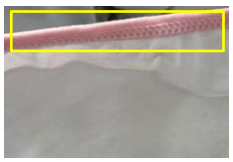
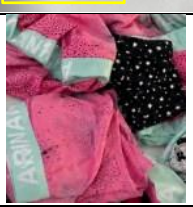
La aplicación de Seiketsu, o estandarización, tiene como objetivo mantener de forma constante las condiciones logradas mediante Seiri, Seiton y Seiso, evitando que el área de trabajo retorne al desorden inicial. En Ariana Ropa Interior, esta etapa busca establecer criterios visuales, formatos y controles simples que permitan conservar la mesa de corte organizada, las herramientas en su ubicación asignada, las áreas limpias, los paquetes identificados y las prendas revisadas bajo un mismo criterio de calidad.

Esta “S” se relaciona principalmente con los desperdicios de defectos y calidad, movimientos innecesarios y transportes innecesarios, ya que permite reducir la variabilidad en la forma de trabajar. Al contar con estándares visuales, el personal puede identificar rápidamente cómo debe estar organizada una mesa, cómo debe presentarse una prenda conforme, dónde debe ubicarse cada paquete y qué condiciones deben cumplirse antes de pasar el lote al siguiente proceso.

.4.2 Herramienta: Estándar visual de calidad

El estándar visual de calidad (Tabla 56) permite comparar de forma rápida una prenda conforme con una prenda no conforme. Esta herramienta es útil para reducir defectos como hilos sobrantes, fallas de pulido, costuras abiertas, manchas, mal doblado o presentación irregular. Debe colocarse en un lugar visible del área de acabado, revisión y empaque.

Tabla 56 Estándar visual de calidad

Estándar visual de calidad					
Área de aplicación:	Costura, acabado, revisión y empaque				
Responsable:	Auxiliar de calidad / Supervisor de producción				
Criterio de revisión	**Prenda conforme**		**Prenda no conforme**		**Acción a tomar**
Costura	Costura continua, firme y sin abertura		Costura abierta, reventada, con saltos de puntada o recogida		Devolver a costura para reproceso
Pulido	Prenda limpia y sin residuos textiles como hilos sobrantes.		Restos de hilo, pelusa o acabado deficiente		Realizar pulido adicional
Doblado	Doblado uniforme según presentación definida		Doblado irregular o desalineado		Redoblar antes de empacar

Estándar visual de calidad					
Limpieza	Prenda sin manchas o contaminación visible		Mancha, polvo, residuos o suciedad		Separar para limpieza o rechazo
Etiquetado	Etiqueta ubicada correctamente		Etiqueta torcida, faltante o mal colocada		Corregir antes de empaque

.4.3 Herramienta: Registro fotográfico antes y después

El registro fotográfico (Tabla 57-61) evidencia la aplicación de mejoras relacionadas con la metodología 5S en distintas áreas del proceso productivo, principalmente en mesa de trabajo, estampado, corte, producción y manejo de residuos textiles. En las imágenes iniciales se observa desorden, acumulación de materiales, falta de señalización y ausencia de espacios definidos para cada elemento. Posteriormente, las fotografías muestran áreas más limpias, organizadas y delimitadas, lo que permite identificar con mayor facilidad los materiales, herramientas, insumos y productos en proceso.

En la mesa de trabajo, la mejora se enfocó en la limpieza y señalización de los espacios destinados a empaque, pulido y corte. Esto permite separar las actividades, evitar la mezcla de prendas y facilitar el flujo de trabajo. La comparación entre el antes y después demuestra una reducción del desorden y una mejor distribución visual del área.

En el área de estampado, se evidencia una mejora importante mediante la organización de las pinturas en una estantería señalizada. Antes, los envases se encontraban distribuidos sin un orden claro, lo que podía generar pérdida de tiempo durante la búsqueda de colores o materiales. Después de la mejora, las pinturas se ubican por niveles, con mejor aprovechamiento del espacio y una identificación visible mediante el letrero “Pintura de Estampado”.

En el área de corte, la mejora consistió en asignar una ubicación específica para las piezas cortadas. La estantería permite mantener las piezas agrupadas, ordenadas y

protegidas, además de facilitar su identificación mediante señalización y tarjetas de lote. Esta acción contribuye a mejorar la trazabilidad del producto y disminuye el riesgo de confusión entre piezas o lotes.

En el área de producción, se observa la clasificación de hilos por tipo y uso tales como hilos de seda de mujer, hilos de mujer e hilos de hombre. Esta organización favorece la rapidez en la selección del material, reduce movimientos innecesarios y mejora la disponibilidad de insumos para las operarias.

En el manejo de residuos textiles, se implementó un recipiente señalizado para la disposición de retazos. Antes los residuos se acumulaban en fundas, lo que generaba desorden y dificultaba su manejo. Con la mejora, se establece un punto específico para su recolección, aportando a la limpieza del área y al control visual del espacio de trabajo.

En conjunto, el registro fotográfico demuestra avances en la aplicación de las primeras etapas de 5S, especialmente en clasificación, orden y limpieza.

Tabla 57 Registro fotográfico 01

Registro fotográfico 5S	
Área evaluada	Mesa de trabajo
Fecha de fotografía inicial	04 / 05 / 2026
Fecha de fotografía posterior	18 / 05 / 2026
Mejora aplicada	Limpieza y señalización de la mesa de trabajo
Antes de la mejora	**Después de la mejora**
	
Observaciones Se evidencia una mejora considerable en la mesa de trabajo tras la aplicación de actividades de limpieza, orden y señalización. Antes de la intervención, el área presentaba acumulación de materiales debajo de la mesa y no existía una delimitación clara entre las actividades desarrolladas sobre la superficie, lo que podía generar mezcla de procesos, dificultad para ubicar materiales y movimientos innecesarios durante la jornada. Después de la mejora, la mesa se observa despejada, limpia y organizada con zonas identificadas para empaque, pulido y corte, separadas mediante señalización visual. Esta organización permite diferenciar cada actividad, reducir la acumulación de materiales, facilitar el flujo de trabajo y mantener un mayor control visual dentro del área productiva.	

Tabla 58 Registro fotográfico 02

Registro fotográfico 5S	
Área evaluada	Estampado
Fecha de fotografía inicial	05 / 05 / 2026
Fecha de fotografía posterior	11 / 05 / 2026
Mejora aplicada	Limpieza y señalización de la estantería de pinturas de estampado
Antes de la mejora	**Después de la mejora**
	
Observaciones Se visualiza una mejora significativa en la organización del área de estampado, específicamente en la disposición de las pinturas utilizadas durante el proceso. Antes de la intervención, los envases se encontraban ubicados de manera desordenada, sin una clasificación visible por color, tipo o código, lo que dificultaba la búsqueda rápida de los insumos y podía generar retrasos durante la preparación del estampado. La falta de señalización limitaba el control visual del área y aumentaba la posibilidad de confusión entre materiales. Después de la mejora, las pinturas fueron organizadas en una estantería más adecuada, distribuidas de forma ordenada y accesible según sus características. También se incorporó señalización general del área y códigos de identificación en el filo de la repisa, lo que facilita la ubicación de cada insumo, mejora la trazabilidad y permite mantener un control más claro de los materiales disponibles.	

Tabla 59 Registro fotográfico 03

Registro fotográfico 5S	
Área evaluada	Corte
Fecha de fotografía inicial	04 / 05 / 2026
Fecha de fotografía posterior	15 / 05 / 2026
Mejora aplicada	Se dio una ubicación a las piezas cortadas
Antes de la mejora	**Después de la mejora**

Registro fotográfico 5S	
	
Observaciones Antes de la mejora, las prendas se encontraban colocadas sobre una estantería sin una identificación clara, lo que podía ocasionar mezcla de lotes, dificultad para reconocer tallas, colores o códigos y retrasos al momento de trasladarlas al siguiente proceso. Después de la intervención, las piezas fueron organizadas en una estantería señalizada, manteniéndose agrupadas de forma ordenada y con su respectiva tarjeta de lote visible. Esta acción mejora la trazabilidad del producto, facilita la identificación del material en proceso, reduce el riesgo de confusión y contribuye a mantener un flujo más ordenado dentro del área productiva.	

Tabla 60 Registro fotográfico 04

Registro fotográfico 5S	
Área evaluada	Producción
Fecha de fotografía inicial	04 / 05 / 2026
Fecha de fotografía posterior	18 / 05 / 2026
Mejora aplicada	Se ordenó y señaliza la zona de hilos
Antes de la mejora	**Después de la mejora**
	
Observaciones Antes de la intervención, los conos se encontraban ubicados en la repisa sin una clasificación visible, lo que dificultaba la identificación del tipo de hilo requerido y generaba tiempos de búsqueda durante la operación. Después de la mejora, los hilos fueron ordenados por categoría y color, incorporando señalización general y códigos de ubicación para facilitar su control. Esta acción permite localizar con mayor rapidez los insumos, reducir movimientos innecesarios, evitar mezclas entre materiales y mantener una disposición más ordenada y funcional para el proceso de confección.	

Tabla 61 Registro fotográfico 05

Registro fotográfico 5S	
Área evaluada	Corte y producción
Fecha de fotografía inicial	07 / 05 / 2026
Fecha de fotografía posterior	14 / 05 / 2026
Mejora aplicada	Señalización para residuos textiles
Antes de la mejora	**Después de la mejora**
	
Observaciones Antes de la mejora, los retazos se acumulaban en fundas sin una identificación específica, lo que podía generar desorden, ocupación innecesaria de espacio y dificultad para controlar los desperdicios. Después de la intervención, se implementó un recipiente señalizado para residuos textiles, ubicado en un punto estratégico del área productiva. Esta acción permite mantener los retazos separados del producto en proceso, facilita su recolección, evita la acumulación sobre mesas o pasillos y contribuye al cumplimiento de la limpieza y el control visual establecidos en la metodología 5S.	

.4.4 Actividades para mantener el orden, la limpieza y los controles visuales

La estandarización debe asegurar que las mejoras no dependan únicamente de una limpieza ocasional o de la supervisión constante. Para ello, se deben establecer reglas visibles, sencillas y repetibles (Tabla 62).

Tabla 62 Actividades para la aplicación de Seiketsu

Actividad	Descripción	Responsable	Resultado esperado
Elaborar estándar visual de mesa	Definir mediante fotografía o esquema cómo debe mantenerse la mesa de corte durante el lote.	Supervisor de producción	Mesa organizada bajo un mismo criterio
Crear estándar visual de calidad	Colocar ejemplos de prenda conforme y no conforme para costura, pulido, doblado y limpieza.	Auxiliar de calidad	Menor variabilidad en la revisión
Estandarizar identificación de paquetes	Mantener etiquetas de lote con código, talla, color, cantidad y siguiente proceso.	Auxiliar de corte / Operarios	Reducción de mezclas y confusiones
Actualizar registro fotográfico	Comparar periódicamente el estado antes y después de aplicar mejoras.	Comité 5S	Evidencia objetiva de avances

Actividad	Descripción	Responsable	Resultado esperado
Revisar cumplimiento de estándares	Verificar que el personal mantenga las condiciones definidas.	Supervisor / Comité 5S	Sostenibilidad de las primeras 3S

.4.5 Evidencia requerida

Para comprobar la correcta aplicación de Seiketsu (Tabla 63), se deberán conservar evidencias que demuestren la estandarización de las mejoras implementadas.

Tabla 63 Evidencia requerida Seiketsu

Evidencia	Descripción
Estándar visual de calidad	Ficha con criterios de prenda conforme y no conforme.
Estándar visual de mesa	Fotografía o esquema de la organización correcta de la mesa de corte.
Registro fotográfico antes/después	Evidencia de mejoras en orden, limpieza y señalización.
Etiquetas de lote aplicadas	Paquetes identificados correctamente durante el flujo productivo.
Señalización visible	Zonas de trabajo y áreas temporales claramente marcadas.

.4.6 Indicadores asociados

Para evaluar la efectividad de Seiketsu, se propone un indicador orientado a verificar el cumplimiento de los estándares visuales y su impacto sobre la reducción de defectos y desorden operativo (Tabla 64).

Tabla 64 Indicador de Seiketsu – Defectos por incumplimiento de estándar

Elemento	Descripción
Nombre del indicador	Número de defectos por incumplimiento de estándar visual
Objetivo	Controlar la cantidad de defectos asociados a falta de cumplimiento de los estándares de calidad, pulido, doblado, limpieza y presentación.
Alcance	Prendas revisadas en costura, acabado, revisión final y empaque.
Encargado	Auxiliar de calidad.
Fórmula	Conteo mensual de defectos relacionados con incumplimiento del estándar visual.
Frecuencia	Mensual, por cada lote.
Línea base	24 prendas defectuosas mensuales.
Meta propuesta	Reducir a máximo **12 prendas defectuosas mensuales**.
Medio de verificación	Registro de defectos, estándar visual de calidad y reporte de revisión final.

Luego de aplicar los estándares visuales de calidad en las áreas de costura, acabado, revisión y empaque, se realizó una nueva verificación de los defectos asociados al

incumplimiento de criterios de calidad, pulido, doblado, limpieza y presentación. Como resultado, se evidenció una disminución de los defectos mensuales, pasando de 24 prendas defectuosas en la línea base a 11 prendas defectuosas después de la aplicación de Seiketsu. Este resultado se encuentra por debajo de la meta propuesta de máximo 12 prendas defectuosas mensuales, por lo que se considera que el estándar visual contribuyó positivamente a mejorar la revisión del producto y reducir la variabilidad en los criterios de aceptación. Por lo tanto, se obtuvo una reducción del 54,17 % en los defectos asociados al incumplimiento del estándar visual.

.5 Shitsuke – Disciplina

.5.1 Objetivo de aplicación

La aplicación de Shitsuke, o disciplina, tiene como objetivo asegurar que las acciones implementadas en Seiri, Seiton, Seiso y Seiketsu se mantengan de forma constante dentro del proceso productivo. Esta etapa busca convertir la clasificación, el orden, la limpieza y la estandarización en hábitos diarios de trabajo, de manera que el personal cumpla con las condiciones establecidas sin depender únicamente de la supervisión directa. Shitsuke representa la fase que permite sostener en el tiempo las mejoras alcanzadas mediante la metodología 5S.

En Ariana Ropa Interior, esta etapa es fundamental debido a que en la auditoría inicial se evidenció la ausencia de auditorías internas, indicadores de seguimiento, registros de control, capacitaciones periódicas y acciones correctivas formales. Esta situación dificulta que las mejoras se mantengan de manera permanente, ya que las actividades de orden y limpieza pueden volver a ser descuidadas si no existe una rutina de verificación. Esto permitirá controlar que la mesa de trabajo permanezca organizada, que las herramientas regresen a su ubicación asignada, que los residuos textiles sean depositados en los recipientes correspondientes, que los paquetes se mantengan identificados y que las prendas sean revisadas antes de avanzar al siguiente proceso.

La disciplina busca fortalecer el compromiso del personal con el cumplimiento de los estándares establecidos en el manual 5S. Se requiere aplicar auditorías periódicas, registrar hallazgos, asignar responsables, dar seguimiento a las acciones correctivas y

retroalimentar al personal sobre los resultados obtenidos. Shitsuke no solo permite verificar el cumplimiento de las 5S, sino también fomentar una cultura de mejora continua dentro de la empresa.

.5.2 Herramienta: Checklist de auditoría 5S

Para mantener coherencia con la auditoría inicial, se utilizará el mismo formato de evaluación aplicado en el diagnóstico, de manera que los resultados posteriores puedan compararse con la línea base obtenida. Esto permitirá conocer si las acciones implementadas generan avances reales en cada una de las dimensiones 5S y si las mejoras se mantienen en el tiempo. La aplicación del checklist deberá realizarse de forma periódica por el comité 5S o el supervisor de producción, registrando el puntaje alcanzado, las observaciones encontradas y las acciones correctivas necesarias.

El checklist permitirá evaluar aspectos como la permanencia de elementos innecesarios en el área, la ubicación correcta de herramientas e insumos, la limpieza de mesas y máquinas, la presencia de señalización visible, el cumplimiento de los estándares visuales y la disciplina del personal para mantener las condiciones establecidas.

Es importante tomar en cuenta que la auditoría interna 5S deberá ejecutarse con una frecuencia mensual, utilizando el mismo checklist de evaluación aplicado en la auditoría inicial y final. Los resultados obtenidos en cada periodo deberán compararse con las auditorías anteriores, con el propósito de identificar avances, retrocesos o reincidencias en cada una de las cinco dimensiones evaluadas. Esta comparación permitirá verificar si las acciones implementadas se mantienen en el tiempo y si los desperdicios relacionados con desorden, acumulación de residuos, movimientos innecesarios, defectos de calidad y transportes internos vuelven a presentarse. Cada auditoría deberá generar observaciones y acciones correctivas, las cuales serán revisadas por el comité 5S y el supervisor de producción hasta su cierre.

Tabla 65 Auditoría final S1: Seiri - Clasificar

SEPARAR LO NECESARIO DE LO INNECESARIO			
Ítem	**Criterio de evaluación**	**Cumple 1/0**	**Observaciones**
1	¿Se encuentran en el área de trabajo únicamente los moldes, patrones y fichas técnicas correspondientes al código de ropa interior actualmente en producción?	1	Se retiraron documentos y patrones ajenos al proceso activo, manteniendo únicamente la información necesaria.
2	¿Existe una separación estricta entre la materia prima útil (telas, encajes, elásticos) y los residuos de corte (retazos o viruta textil) para evitar la contaminación del producto?	1	Se implementó un recipiente señalizado para residuos textiles, evitando que retazos e hilos permanezcan sobre la mesa de trabajo.
3	¿Están las herramientas de corte (tijeras, cortadoras circulares) y accesorios de costura (prensatelas, guías) filtrados según su estado de funcionalidad y utilidad inmediata?	1	Las herramientas identificadas mediante tarjetas rojas fueron revisadas y reubicadas según su utilidad.
4	¿Los insumos de empaque (bolsas, etiquetas de talla, ganchos) están clasificados de modo que solo se disponga de la cantidad necesaria para el lote en proceso?	1	Los insumos se mantienen separados y ubicados en el área correspondiente, reduciendo la mezcla con otros materiales.
5	¿Los instrumentos de medición (cintas métricas, reglas) están libres de daños y son los únicos presentes en la estación, evitando la acumulación de duplicados innecesarios?	1	Se redujo la presencia de instrumentos innecesarios o duplicados en el área de trabajo.
6	"¿Los productos de limpieza y mantenimiento de maquinaria (aceites, trapos) están clasificados y separados del producto terminado para evitar manchas accidentales?	1	Los productos y herramientas de limpieza fueron separados del producto terminado y ubicados en áreas definidas.
7	¿El mobiliario presente en la planta (mesas, estantes, sillas) es estrictamente el necesario para soportar el flujo de operación, eliminando muebles que sirvan como puntos de acumulación?	1	Se retiró el desorden debajo de la mesa y se mantuvieron únicamente los elementos necesarios para la operación.
8	¿Se ha identificado maquinaria que, aunque esté operativa, no se utiliza en este proceso específico y representa un obstáculo físico para el flujo de materiales?	1	Aún existen equipos o maquinaria operativa que no participa directamente en ciertos procesos.
9	¿Los elementos de papelería, reportes de producción y pautas de control de calidad son exclusivamente los vigentes, eliminando documentos obsoletos?	1	Se organizaron fichas técnicas, registros y etiquetas de lote, disminuyendo el riesgo de utilizar documentos obsoletos o mezclados.
10	¿Se ha implementado un sistema de "Tarjetas Rojas" para identificar y segregar formalmente los elementos innecesarios antes de su eliminación o reubicación?	1	Se aplicaron tarjetas rojas para identificar elementos fuera de lugar.
Total S1		9/10	

Tabla 66 Auditoría final S2: Seiton - Ordenar

UN SITIO PARA CADA COSA Y CADA COSA EN SU SITIO			
Ítem	**Criterio de evaluación**	**Cumple 1/0**	**Observaciones**
1	¿Están delimitadas físicamente las áreas de tránsito, zonas de producción y estaciones de almacenamiento mediante señalización horizontal clara (líneas o cintas)?	1	Se delimitaron zonas de trabajo mediante señalización visible, especialmente en mesa de trabajo, residuos textiles, piezas cortadas y áreas de almacenamiento temporal.
2	¿Se encuentran las herramientas de corte, costura y pulido dispuestas según su frecuencia de uso, permitiendo un acceso ergonómico sin búsquedas innecesarias?	1	Se asignaron ubicaciones para herramientas e insumos mediante el registro de ubicación, reduciendo búsquedas y desorden.
3	¿Existe una separación visual y física estricta que impida que los insumos (hilos, elásticos) se mezclen con el producto en proceso o el producto final terminado?	1	Se establecieron zonas diferenciadas para materiales, producto en proceso, empaque, pulido y corte.
4	¿Los contenedores, cestas o cajas que transportan los lotes poseen una ubicación asignada y rotulación que indique el código de producto y la siguiente operación?	1	Se implementaron etiquetas de identificación de lote para mejorar la trazabilidad y evitar mezclas entre productos.
5	¿Se mantienen despejados y libres de obstrucciones los accesos a equipos de emergencia, extintores y tableros eléctricos, garantizando una evacuación segura?	1	Se retiraron elementos acumulados en zonas de tránsito, permitiendo mayor fluidez y seguridad en el desplazamiento.
6	¿El estado del suelo permite el desplazamiento fluido de materiales y personas, eliminando riesgos de tropiezos o vibraciones excesivas en la maquinaria?	1	Los pasillos y zonas de circulación se mantienen más despejados después de la organización aplicada.
7	¿Las estanterías de producto terminado cuentan con una organización lógica (por tallas o colores) que facilite el inventario rápido y evite errores de despacho?	1	Se evidencia una mejor organización de productos e insumos por tipo, uso o línea de producción.
8	¿Los estantes y estaciones de trabajo cuentan con letreros identificadores legibles que describan el tipo de material y la cantidad permitida en esa ubicación?	1	Se colocaron rótulos y señalización en áreas como hilos, pinturas, residuos textiles y zonas de trabajo.
9	¿Se han implementado controles visuales (marcas de stock) que indiquen niveles máximos de acumulación permitida y niveles mínimos para reposición de insumos?	0	Aún no se han definido marcas visuales de stock máximo y mínimo para controlar acumulación o reposición de insumos.
10	¿Se utilizan códigos de colores, sombras de herramientas o tableros de gestión visual para asegurar que cada objeto regrese a su sitio original tras su uso?	0	Actualmente algunas herramientas se encuentran ordenadas en caja; sin embargo, el tablero visual de herramientas aún queda como mejora pendiente.
Total S2		8/10	

Tabla 67 Auditoría final S3: Seiso - Limpiar

LIMPIAR EL PUESTO DE TRABAJO Y PREVENIR LA SUCIEDAD Y EL DESORDEN			
Ítem	**Criterio de evaluación**	**Cumple 1/0**	**Observaciones**
1	¿Se encuentran el suelo, las zonas de tránsito y los puestos de trabajo libres de manchas de aceite, restos de adhesivos o acumulaciones de polvo textil?	1	Se realizó limpieza general del área productiva, retirando residuos, polvo textil y elementos acumulados en zonas de tránsito
2	¿Están las superficies de las máquinas, carcasas y motores libres de grasa, pelusa o residuos que puedan sobrecalentar el equipo o manchar las prendas?	1	Se retiró pelusa, hilos y residuos acumulados en máquinas de costura, reduciendo el riesgo de manchas o fallas operativas.
3	¿Se encuentran las canaletas, cableado eléctrico y mangueras neumáticas en buen estado y libres de capas de polvo que dificulten su inspección técnica?	1	Se verificaron las zonas cercanas a cableado y conexiones, manteniéndolas despejadas y visibles para inspección.
4	¿El sistema de recolección de residuos (textiles o aceites) funciona correctamente y los depósitos se vacían antes de llegar a su capacidad máxima?	1	Se implementó un recipiente señalizado para residuos textiles, evitando la acumulación de retazos e hilos en mesas o pasillos.
5	¿Los paneles de luminaria y ventanas están limpios y libres de defectos, garantizando la intensidad lumínica necesaria para la revisión de costura y acabado?	1	Se mejoraron las condiciones generales de limpieza, favoreciendo una mejor visibilidad para revisión y acabado de prendas.
6	¿Las paredes, techos y estructuras elevadas se mantienen libres de telarañas o polvo que pueda desprenderse y contaminar el material en proceso?	1	Se incluyó la revisión de estructuras elevadas dentro de las actividades de limpieza para prevenir contaminación del producto.
7	¿Existe un programa de limpieza diaria ejecutado por los operarios donde se eliminan virutas y restos de hilo al finalizar cada turno de trabajo?	1	Se estableció un plan de limpieza con responsables, frecuencia y actividades definidas para cada área.
8	¿Se realizan jornadas de limpieza profunda coordinadas con el mantenimiento preventivo para detectar fugas de lubricante o piezas desgastadas?	1	Se contemplan limpiezas más profundas para revisar condiciones de máquinas y prevenir acumulación de residuos.
9	¿Existe un responsable o comité que audite la limpieza y asegure que las herramientas de aseo estén en buen estado y en su ubicación asignada?	1	El supervisor de producción y el comité 5S verifican el cumplimiento del plan y registro de limpieza.
10	¿Se ha incorporado el hábito de "limpiar mientras se trabaja"?	1	Se promueve el retiro continuo de hilos, retazos y residuos durante el proceso, no únicamente al finalizar la jornada.
Total S3		10/10	

Tabla 68 Auditoría final S4: Seiketsu - Estandarizar

ELIMINAR ANOMALÍAS EVIDENTES CON CONTROLES VISUALES			
Ítem	**Criterio de evaluación**	**Cumple 1/0**	**Observaciones**
1	¿Existen normas claras sobre el uso de la vestimenta de protección (cofias, guantes para corte) y se mantiene la higiene personal acorde al manejo de prendas íntimas?	1	Se reforzó el cumplimiento de normas básicas de higiene y presentación para el manejo de prendas.
2	¿Las estaciones de trabajo cuentan con la iluminación y ventilación estandarizada que garantice la salud del operario y la visibilidad de defectos?	1	Las áreas de trabajo cuentan con condiciones adecuadas de iluminación para la revisión de costura, acabado y empaque.
3	¿Se han establecido estándares de niveles de ruido y vibración para las máquinas de costura?	0	Aún no se cuenta con parámetros documentados para controlar ruido y vibración en máquinas.
4	¿Están claramente definidas y estandarizadas las áreas de seguridad, incluyendo zonas de paso y salidas de emergencia?	0	Existen zonas más despejadas, pero aún falta completar la señalización formal de seguridad y salidas.
5	¿Existen áreas de descanso y alimentación perfectamente delimitadas y separadas de la zona de producción para evitar restos de comida en las telas?	1	Se mantiene separación entre las actividades productivas y las zonas destinadas a descanso o alimentación.
6	¿Se utiliza un sistema de gestión visual (como semáforos o tableros) que indique de forma estándar el estado de la producción de cada código de producto?	0	Todavía no se ha implementado un tablero visual formal para controlar el avance de producción por código o lote.
7	¿Se documentan y revisan periódicamente las sugerencias de mejora de los operarios, convirtiéndolas en nuevos estándares de trabajo?	1	Se incorporó el registro de observaciones y acciones de mejora dentro del seguimiento 5S.
8	¿Existen Instrucciones de Trabajo Escritas (SOP) visibles en cada estación que detallen el método estándar de operación y limpieza?	1	Se implementaron formatos y criterios visibles relacionados con limpieza, orden y control del área.
9	¿Se han definido estándares visuales para el almacenamiento de materia prima y producto terminado?	1	Se aplicó señalización en zonas de hilos, pinturas, residuos, piezas cortadas y mesa de trabajo.
10	¿Se aplican auditorías de cumplimiento para asegurar que las primeras 3S (Clasificar, Ordenar, Limpiar) se mantienen bajo una norma estricta?	1	Se estableció la auditoría final 5S como mecanismo de verificación posterior a la aplicación de mejoras.
Total S4		7/10	

Tabla 69 Auditoría final S5: Shitsuke - Disciplina

HACER EL HÁBITO DE LA OBEDIENCIA A LAS REGLAS			
Ítem	**Criterio de evaluación**	**Cumple 1/0**	**Observaciones**
1	¿Se realizan auditorías internas de las 5S de forma periódica y los resultados se publican en un tablero de gestión visual para conocimiento de todos?	0	Se aplicó la auditoría final 5S, pero aún no se ha establecido una publicación periódica de resultados en una cartelera o tablero visual.
2	¿Se llevan registros de los indicadores de mejora (ej. reducción de manchas, tiempo de búsqueda) y se analizan para tomar acciones correctivas?	1	Se definieron indicadores asociados a las 5S y se relacionaron con los desperdicios identificados en el proceso.
3	¿El personal utiliza el uniforme y equipo de protección (cofias, guantes) de forma constante por convicción propia, sin necesidad de supervisión directa?	1	Se evidencia mayor cumplimiento de normas de higiene y uso de elementos básicos de protección durante las actividades productivas.
4	¿Se han integrado las tareas de 5S dentro de las funciones diarias de cada puesto de trabajo, dedicando tiempo formal para ello en el turno?	1	Las actividades de orden, limpieza, clasificación e identificación se incorporaron como parte del trabajo diario en las áreas intervenidas.
5	¿Existe un comité de 5S o un sistema de portavoces que se reúna regularmente?	1	Se asignaron responsables para la aplicación, revisión y seguimiento de las acciones 5S.
6	¿Se han realizado sesiones de capacitación y sensibilización que expliquen el "por qué" de las 5S en la calidad final de la ropa interior?	1	Se socializó la importancia de mantener el orden, limpieza y control visual para reducir defectos y mejorar el flujo productivo.
7	¿Se observa que las herramientas y materiales regresan a su sitio asignado inmediatamente después de su uso, manteniendo la S2 (Orden) de forma autónoma?	1	Las herramientas e insumos cuentan con una ubicación definida, lo que facilita su devolución después de ser utilizados.
8	¿Se respetan estrictamente los controles de stock y áreas delimitadas para el inventario, evitando obstruir pasillos de forma voluntaria?	1	Se delimitaron zonas de trabajo y almacenamiento temporal, reduciendo obstrucciones y mezcla de materiales.
9	¿Existe un sistema de incentivos o reconocimientos para las áreas o equipos que mantienen los mejores puntajes en sus auditorías 5S?	0	Aún no se ha definido un sistema formal de reconocimiento o incentivo para motivar la permanencia de las buenas prácticas 5S.
10	¿La alta dirección participa activamente en las revisiones de planta, demostrando que las 5S son una prioridad estratégica para la empresa?	1	La dirección participó en la implementación y validación de las mejoras realizadas en el área productiva
Total S5		8/10	

.5.3 Resultados auditoría final 5S

La auditoría final 5S con sus resultados (Tabla 70) permitió evaluar el nivel de cumplimiento alcanzado después de aplicar las herramientas propuestas en el manual. Esta evaluación considera las cinco dimensiones de la metodología: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke, cada una valorada sobre 10 puntos.

Tabla 70 Resultados generales auditoría final 5S

Dimensión evaluada	Puntaje obtenido	Puntaje máximo	Cumplimiento (%)
Seiri – Clasificar	9	10	90 %
Seiton – Ordenar	8	10	80 %
Seiso – Limpiar	10	10	100 %
Seiketsu – Estandarizar	7	10	70 %
Shitsuke – Disciplina	8	10	80 %
Total general	**42**	**50**	**84 %**

El resultado general de la auditoría final fue de 42 puntos sobre 50, equivalente a un 84 % de cumplimiento 5S. Este valor evidencia que las acciones implementadas permitieron mejorar considerablemente las condiciones del área productiva, pasando de un estado inicial crítico a un nivel alto de cumplimiento. La mejora se observa principalmente en la limpieza, clasificación, orden y disciplina del personal, lo cual demuestra que las herramientas aplicadas contribuyeron a reducir el desorden, controlar los residuos textiles, organizar los materiales y fortalecer el seguimiento de las actividades.

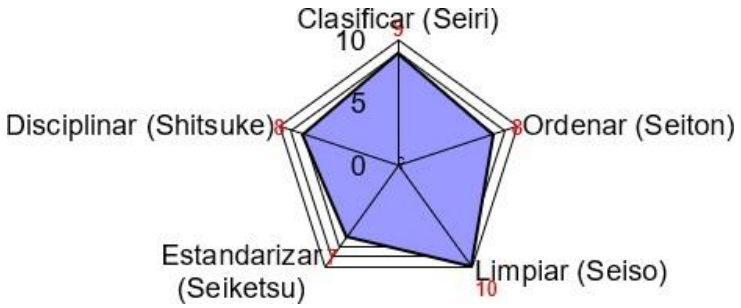


Figura 20 Gráfico radial auditoría final 5S

El gráfico radial de la auditoría final 5S (Figura 20) muestra una mejora considerable en todas las dimensiones evaluadas, alcanzando resultados cercanos al objetivo máximo de 10 puntos. La dimensión con mejor desempeño es Limpiar (Seiso), con 10/10, lo que evidencia que el plan de limpieza, el registro de limpieza y la disposición de residuos textiles fueron aplicados de manera efectiva. Le sigue Clasificar (Seiri), con 9/10, reflejando que la mayoría de elementos innecesarios fueron retirados o reubicados mediante el uso de tarjetas rojas. Ordenar (Seiton) y Disciplinar (Shitsuke) alcanzan 8/10, mostrando avances importantes en la señalización de áreas, ubicación de herramientas, identificación de paquetes y cumplimiento de hábitos 5S. La dimensión con menor puntaje es Estandarizar (Seiketsu), con 7/10, debido a que aún quedan pendientes algunos controles visuales más formales, como tableros de producción, estándares técnicos y señalización completa de seguridad. En conjunto, el gráfico evidencia que la empresa pasó de una condición inicial crítica a un nivel alto de cumplimiento 5S, aunque todavía se requiere fortalecer la estandarización para asegurar la sostenibilidad de las mejoras.

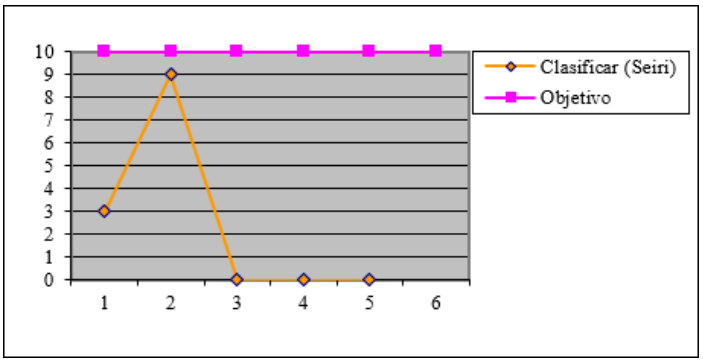


Figura 21 Resultado final Seiri

La Figura 21 resultado final de Siri evidencia una mejora significativa entre la auditoría inicial y la auditoría final. En la primera evaluación, el puntaje fue bajo, aproximadamente 3 puntos sobre 10, lo que reflejaba la presencia de elementos innecesarios, materiales fuera de lugar, retazos acumulados y documentos o

herramientas sin una clasificación adecuada. Después de aplicar las acciones de Seiri, como el uso de tarjetas rojas, el retiro y reubicación de elementos, la separación de residuos textiles y la organización de materiales necesarios, el resultado aumentó a 9 puntos sobre 10. Aunque todavía no se alcanza completamente el objetivo de 10 puntos, la brecha se redujo considerablemente, quedando únicamente una oportunidad de mejora relacionada con elementos o maquinaria que aún podrían ocupar espacio dentro del flujo productivo. Los valores posteriores en cero corresponden a auditorías futuras que aún no han sido evaluadas.

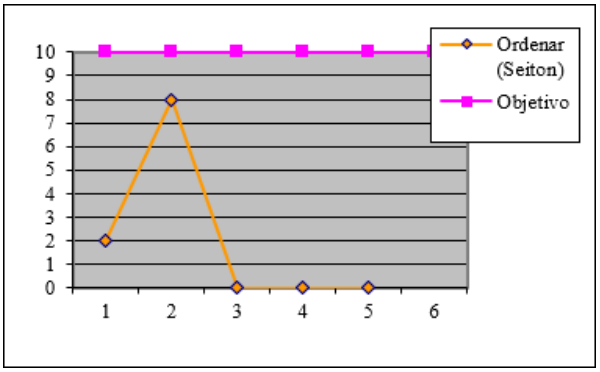


Figura 22 Resultado final Seiton

La Figura 22 de resultado final de Seiton muestra una mejora importante entre la auditoría inicial y la auditoría final. En la primera evaluación se obtuvo un puntaje de 2/10, lo que reflejaba falta de ubicación fija para herramientas, ausencia de señalización, materiales mezclados y paquetes sin identificación clara. Luego de aplicar las acciones de orden, como el registro de ubicación de herramientas e insumos, la delimitación de áreas, la señalización de zonas y el uso de etiquetas de lote, el puntaje aumentó a 8/10. Este resultado evidencia un avance significativo hacia el objetivo de 10 puntos, aunque todavía quedan aspectos pendientes, como la implementación de controles visuales de stock y un tablero de herramientas. Los valores posteriores en cero corresponden a auditorías futuras que aún no han sido evaluadas.

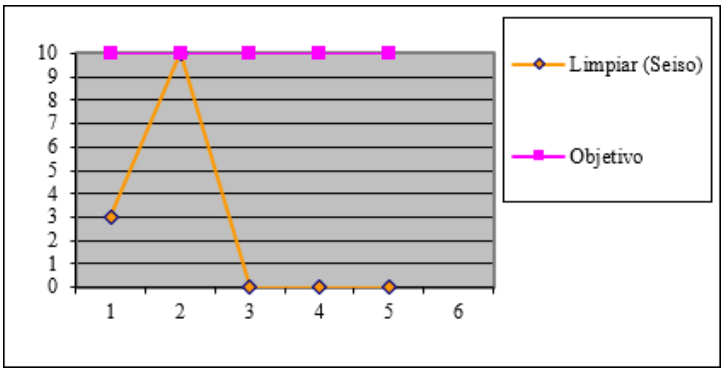


Figura 23 Resultado final Seiso

Seiso – Limpiar (Figura 23) evidencia una mejora significativa entre la auditoría inicial y la auditoría final. En la primera evaluación se obtuvo un puntaje de 3/10, lo que reflejaba la presencia de residuos textiles, polvo, pelusa en máquinas, falta de limpieza planificada y acumulación de materiales en zonas de trabajo. Después de aplicar las acciones de limpieza, como el plan de limpieza, el registro de cumplimiento, la asignación de responsables y la colocación de recipientes señalizados para residuos textiles, el puntaje aumentó a 10/10, alcanzando el objetivo establecido. Este resultado demuestra que la limpieza pasó de ser una actividad ocasional a una práctica organizada dentro del área productiva. Los valores posteriores en cero corresponden a auditorías futuras que aún no han sido evaluadas.

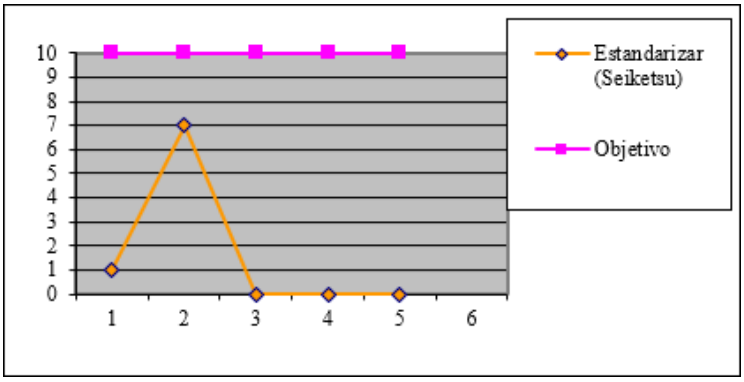


Figura 24 Resultado final Seiketsu

Seiketsu – Estandarizar (Figura 24) evidencia una mejora considerable entre la auditoría inicial y la auditoría final. En la primera evaluación se obtuvo un puntaje de 1/10, lo que reflejaba la ausencia de estándares visuales, instrucciones visibles, señalización formal y criterios definidos para mantener el orden, la limpieza y la calidad. Después de aplicar herramientas como el estándar visual de calidad, el registro fotográfico antes/después, la señalización de áreas, la identificación de paquetes y la organización visual de insumos, el puntaje aumentó a 7/10. Aunque existe un avance importante, todavía no se alcanza el objetivo de 10 puntos, debido a que quedan pendientes controles más formales, como tableros de producción, parámetros técnicos para maquinaria y señalización completa de seguridad. Los valores posteriores en cero corresponden a auditorías futuras que aún no han sido evaluadas.

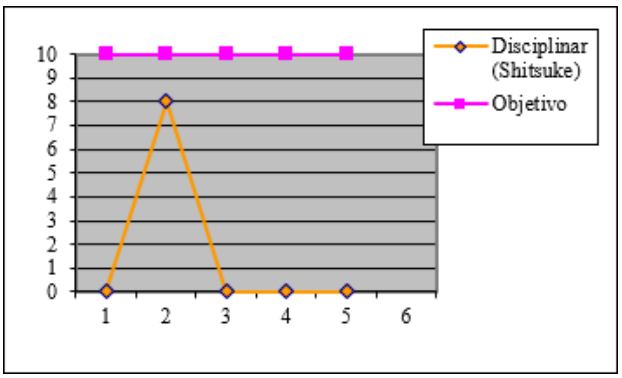


Figura 25 Resultado final Shitsuke

La Figura 25 Shitsuke – Disciplinar evidencia una mejora significativa entre la auditoría inicial y la auditoría final. En la primera evaluación se obtuvo un puntaje de 0/10, lo que reflejaba la ausencia de auditorías internas, registros de seguimiento, responsables definidos, capacitaciones y hábitos sostenidos para mantener las 5S. Después de aplicar acciones como la asignación de responsables, el uso de registros, la revisión de indicadores, la capacitación del personal y el seguimiento de acciones correctivas, el puntaje aumentó a 8/10. Este resultado muestra que la disciplina operativa comenzó a integrarse dentro de las actividades diarias; sin embargo, aún no se alcanza el objetivo de 10 puntos, debido a que quedan pendientes la publicación

periódica de resultados en una cartelera 5S y la implementación de incentivos o reconocimientos para fortalecer la participación del personal. Los valores posteriores en cero corresponden a auditorías futuras que aún no han sido evaluadas.

.5.4 Actividades de seguimiento, retroalimentación y cumplimiento

La aplicación de Shitsuke se enfoca en mantener la disciplina del sistema 5S mediante revisiones periódicas, retroalimentación al personal y control de acciones correctivas. Estas actividades permitirán evitar que los desperdicios cuantificados vuelvan a presentarse (Tabla 71).

Tabla 71 Actividades para la aplicación de Shitsuke

Actividad	Descripción	Responsable	Frecuencia	Resultado esperado
Revisión rápida antes de iniciar el lote.	Verificar que la mesa esté despejada, las herramientas ubicadas y los paquetes identificados.	Supervisor de producción	Cada lote mensual	Inicio ordenado de la producción
Control durante el proceso	Revisar que las herramientas regresen a su lugar, los residuos se retiren y los paquetes sigan la ruta definida.	Supervisor / Operarios	Durante la producción	Mantenimiento del orden y limpieza
Revisión antes de pasar al siguiente proceso	Confirmar que el lote no avance con defectos, mezclas o falta de identificación.	Operario responsable / Auxiliar de calidad	En cada cambio de etapa	Reducción de errores y reprocesos
Aplicación del checklist 5S	Evaluar el cumplimiento de las condiciones establecidas.	Comité 5S / Supervisor	Mensual	Medición del cumplimiento 5S
Registro de acciones correctivas	Documentar hallazgos, responsables y fechas de cierre.	Comité 5S	Cada auditoría	Seguimiento formal de incumplimientos
Verificación de cierre	Comprobar que las acciones correctivas fueron ejecutadas.	Supervisor / Comité 5S	Semanal hasta cierre	Corrección oportuna de hallazgos

.5.5 Evidencia requerida

Para comprobar la aplicación de Shitsuke (Tabla 72), se deberán conservar registros que demuestren la disciplina y sostenibilidad del sistema 5S.

Tabla 72 Evidencia requerida de Shitsuke

Evidencia	Descripción
Checklist de auditoría 5S	Formato aplicado con puntaje, observaciones y acciones correctivas.
Registro de acciones correctivas	Documento con hallazgos, responsables, fechas y estado de cierre.
Registro de revisión rápida	Confirmación de que el lote fue revisado antes de avanzar al siguiente proceso.
Indicadores actualizados	Datos mensuales de defectos, reprocesos, transporte y cumplimiento 5S.

.5.6 Indicadores asociados

Para evaluar la efectividad de Shitsuke se propone el indicador (Tabla 73) enfocado en el cumplimiento de auditorías, cierre de acciones correctivas y sostenibilidad de las prácticas 5S.

Tabla 73 Indicador Shitsuke - Porcentaje de cumplimiento de auditoría 5S

Elemento	Descripción
Nombre del indicador	Porcentaje de cumplimiento de auditoría 5S
Objetivo	Medir el nivel de cumplimiento de las condiciones establecidas en el manual de herramientas 5S, verificando si las acciones implementadas se mantienen en el área productiva.
Alcance	Mesa de corte, costura, acabado, revisión, empaque, estampado, zonas de tránsito y áreas de apoyo del proceso productivo.
Encargado	Comité 5S y supervisor de producción.
Fórmula	$\frac{Puntaje\ obtenido\ en\ auditoría}{Puntaje\ máximo\ de\ auditoría} \times 100$
Frecuencia	Mensual, o al finalizar el lote del código A21.
Línea base	20 % de cumplimiento global en la auditoría inicial.
Meta propuesta	Alcanzar al menos **80 %** de cumplimiento 5S.
Medio de verificación	Checklist de auditoría 5S y reporte mensual de resultados.

Con base en los resultados de la auditoría final, se obtuvo un puntaje de 42 sobre 50, equivalente a un 84 % de cumplimiento 5S. Este resultado supera la meta propuesta del 80 %, lo que evidencia que las acciones implementadas permitieron fortalecer la disciplina operativa en el área productiva. La mejora es significativa frente a la auditoría inicial y se deben mantener auditorías periódicas y acciones de seguimiento.

ANEXOS

Anexo A. Infografía 5S



Anexo B Formato auditoría S1

SEPARAR LO NECESARIO DE LO INNECESARIO			
Ítem	**Criterio de evaluación**	**Cumple 1/0**	**Observaciones**
1	¿Se encuentran en el área de trabajo únicamente los moldes, patrones y fichas técnicas correspondientes al código de ropa interior actualmente en producción?		
2	¿Existe una separación estricta entre la materia prima útil (telas, encajes, elásticos) y los residuos de corte (retazos o viruta textil) para evitar la contaminación del producto?		
3	¿Están las herramientas de corte (tijeras, cortadoras circulares) y accesorios de costura (prensatelas, guías) filtrados según su estado de funcionalidad y utilidad inmediata?		
4	¿Los insumos de empaque (bolsas, etiquetas de talla, ganchos) están clasificados de modo que solo se disponga de la cantidad necesaria para el lote en proceso?		
5	¿Los instrumentos de medición (cintas métricas, reglas) están libres de daños y son los únicos presentes en la estación, evitando la acumulación de duplicados innecesarios?		
6	"¿Los productos de limpieza y mantenimiento de maquinaria (aceites, trapos) están clasificados y separados del producto terminado para evitar manchas accidentales?		
7	¿El mobiliario presente en la planta (mesas, estantes, sillas) es estrictamente el necesario para soportar el flujo de operación, eliminando muebles que sirvan como puntos de acumulación?		
8	¿Se ha identificado maquinaria que, aunque esté operativa, no se utiliza en este proceso específico y representa un obstáculo físico para el flujo de materiales?		
9	¿Los elementos de papelería, reportes de producción y pautas de control de calidad son exclusivamente los vigentes, eliminando documentos obsoletos?		
10	¿Se ha implementado un sistema de "Tarjetas Rojas" para identificar y segregar formalmente los elementos innecesarios antes de su eliminación o reubicación?		
Total S1			

Anexo C Formato auditoría S2

UN SITIO PARA CADA COSA Y CADA COSA EN SU SITIO			
Ítem	**Criterio de evaluación**	**Cumple 1/0**	**Observaciones**
1	¿Están delimitadas físicamente las áreas de tránsito, zonas de producción y estaciones		

UN SITIO PARA CADA COSA Y CADA COSA EN SU SITIO			
Ítem	**Criterio de evaluación**	**Cumple 1/0**	**Observaciones**
	de almacenamiento mediante señalización horizontal clara (líneas o cintas)?		
2	¿Se encuentran las herramientas de corte, costura y pulido dispuestas según su frecuencia de uso, permitiendo un acceso ergonómico sin búsquedas innecesarias?		
3	¿Existe una separación visual y física estricta que impida que los insumos (hilos, elásticos) se mezclen con el producto en proceso o el producto final terminado?		
4	¿Los contenedores, cestas o cajas que transportan los lotes poseen una ubicación asignada y rotulación que indique el código de producto y la siguiente operación?		
5	¿Se mantienen despejados y libres de obstrucciones los accesos a equipos de emergencia, extintores y tableros eléctricos, garantizando una evacuación segura?		
6	¿El estado del suelo permite el desplazamiento fluido de materiales y personas, eliminando riesgos de tropiezos o vibraciones excesivas en la maquinaria?		
7	¿Las estanterías de producto terminado cuentan con una organización lógica (por tallas o colores) que facilite el inventario rápido y evite errores de despacho?		
8	¿Los estantes y estaciones de trabajo cuentan con letreros identificadores legibles que describan el tipo de material y la cantidad permitida en esa ubicación?		
9	¿Se han implementado controles visuales (marcas de stock) que indiquen niveles máximos de acumulación permitida y niveles mínimos para reposición de insumos?		
10	¿Se utilizan códigos de colores, sombras de herramientas o tableros de gestión visual para asegurar que cada objeto regrese a su sitio original tras su uso?		
Total S2			

Anexo D Formato auditoría S3

LIMPIAR EL PUESTO DE TRABAJO Y PREVENIR LA SUCIEDAD Y EL DESORDEN			
Ítem	**Criterio de evaluación**	**Cumple 1/0**	**Observaciones**
1	¿Se encuentran el suelo, las zonas de tránsito y los puestos de trabajo libres de manchas de aceite, restos de adhesivos o acumulaciones de polvo textil?		
2	¿Están las superficies de las máquinas, carcasas y motores libres de grasa, pelusa o residuos que puedan sobrecalentar el equipo o manchar las prendas?		
3	¿Se encuentran las canaletas, cableado eléctrico y mangueras neumáticas en buen estado y libres de capas de polvo que dificulten su inspección técnica?		
4	¿El sistema de recolección de residuos (textiles o aceites) funciona correctamente y los depósitos se vacían antes de llegar a su capacidad máxima?		
5	¿Los paneles de luminaria y ventanas están limpios y libres de defectos, garantizando la intensidad lumínica necesaria para la revisión de costura y acabado?		
6	¿Las paredes, techos y estructuras elevadas se mantienen libres de telarañas o polvo que pueda desprenderse y contaminar el material en proceso?		
7	¿Existe un programa de limpieza diaria ejecutado por los operarios donde se eliminan virutas y restos de hilo al finalizar cada turno de trabajo?		
8	¿Se realizan jornadas de limpieza profunda coordinadas con el mantenimiento preventivo para detectar fugas de lubricante o piezas desgastadas?		
9	¿Existe un responsable o comité que audite la limpieza y asegure que las herramientas de aseo estén en buen estado y en su ubicación asignada?		
10	¿Se ha incorporado el hábito de "limpiar mientras se trabaja"?		
Total S3			

Anexo E Formato auditoría S4

ELIMINAR ANOMALÍAS EVIDENTES CON CONTROLES VISUALES			
Ítem	**Criterio de evaluación**	**Cumple 1/0**	**Observaciones**
1	¿Existen normas claras sobre el uso de la vestimenta de protección (cofias, guantes para corte) y se mantiene la higiene personal acorde al manejo de prendas íntimas?		
2	¿Las estaciones de trabajo cuentan con la iluminación y ventilación estandarizada que garantice la salud del operario y la visibilidad de defectos?		
3	¿Se han establecido estándares de niveles de ruido y vibración para las máquinas de costura?		
4	¿Están claramente definidas y estandarizadas las áreas de seguridad, incluyendo zonas de paso y salidas de emergencia?		
5	¿Existen áreas de descanso y alimentación perfectamente delimitadas y separadas de la zona de producción para evitar restos de comida en las telas?		
6	¿Se utiliza un sistema de gestión visual (como semáforos o tableros) que indique de forma estándar el estado de la producción de cada código de producto?		
7	¿Se documentan y revisan periódicamente las sugerencias de mejora de los operarios, convirtiéndolas en nuevos estándares de trabajo?		
8	¿Existen Instrucciones de Trabajo Escritas (SOP) visibles en cada estación que detallen el método estándar de operación y limpieza?		
9	¿Se han definido estándares visuales para el almacenamiento de materia prima y producto terminado?		
10	¿Se aplican auditorías de cumplimiento para asegurar que las primeras 3S (Clasificar, Ordenar, Limpiar) se mantienen bajo una norma estricta?		
Total S4			

Anexo F Formato auditoría S5

HACER EL HÁBITO DE LA OBEDIENCIA A LAS REGLAS			
Ítem	**Criterio de evaluación**	**Cumple 1/0**	**Observaciones**
1	¿Se realizan auditorías internas de las 5S de forma periódica y los resultados se publican en un tablero de gestión visual para conocimiento de todos?		
2	¿Se llevan registros de los indicadores de mejora (ej. reducción de manchas, tiempo de búsqueda) y se analizan para tomar acciones correctivas?		
3	¿El personal utiliza el uniforme y equipo de protección (cofias, guantes) de forma constante por convicción propia, sin necesidad de supervisión directa?		
4	¿Se han integrado las tareas de 5S dentro de las funciones diarias de cada puesto de trabajo, dedicando tiempo formal para ello en el turno?		
5	¿Existe un comité de 5S o un sistema de portavoces que se reúna regularmente?		
6	¿Se han realizado sesiones de capacitación y sensibilización que expliquen el "por qué" de las 5S en la calidad final de la ropa interior?		
7	¿Se observa que las herramientas y materiales regresan a su sitio asignado inmediatamente después de su uso, manteniendo la S2 (Orden) de forma autónoma?		
8	¿Se respetan estrictamente los controles de stock y áreas delimitadas para el inventario, evitando obstruir pasillos de forma voluntaria?		
9	¿Existe un sistema de incentivos o reconocimientos para las áreas o equipos que mantienen los mejores puntajes en sus auditorías 5S?		
10	¿La alta dirección participa activamente en las revisiones de planta, demostrando que las 5S son una prioridad estratégica para la empresa?		
Total S5			

Anexo G Formato de tarjeta roja

TARJETA ROJA 5S	**N.°: _____**
Área / Depto.: _____	**Fecha: _____**
Descripción del artículo:	
_____	
Marque con una X el tipo de artículo	
☐ Documentos / archivos	☐ Producto terminado
☐ Herramientas	☐ Muebles /equipos
☐ Materia prima	☐ Residuos textiles
☐ Material en proceso	☐ Otros:
Marque con una X el estado del objeto	
☐ Innecesario	☐ Exceso de cantidad
☐ Obsoleto	☐ Está fuera de su lugar
☐ Dañado	☐ Otro:
Marque con una X la acción a tomar	
☐ Eliminar	☐ Almacenar temporalmente
☐ Reubicar	☐ Devolver a su área correspondiente
☐ Reparar	☐ Otro:
Firma del responsable:	

Anexo H Registro de elementos retirados

REGISTRO DE ELEMENTOS RETIRADOS								
N.º	**Fecha**	**Área / Depto.**	**Elemento identificado**	**Cantidad**	**Categoría**	**Motivo del retiro o identificación**	**Acción aplicada**	**Observación**

Anexo I Registro de ubicación

REGISTRO DE UBICACIÓN DE ELEMENTOS/INSUMOS						
N.°	**Elemento / insumo**	**Cantidad**	**Área asignada**	**Ubicación específica**	**Frecuencia de uso**	**Código o señalización**

Anexo J Etiqueta de identificación de lote

Etiqueta de identificación de lote	
Código de producto	
Descripción	
Talla	
Color	
Cantidad de prendas	
Proceso actual	☐ Corte ☐ Estampado ☐ Secado ☐ Costura ☐ Acabado ☐ Empaque
Siguiente proceso	
Responsable	
Fecha	/ /
Observaciones	

Anexo K Registro de limpieza

FORMATO DE REGISTRO DE LIMPIEZA						
Fecha	**Área limpiada**	**Actividad realizada**	**Responsable**	**Cumple**	**No cumple**	**Firma**
	Retirar retazos, hilos, polvo textil y materiales ajenos al lote.	Antes y después del corte		☐	☐	
	Retirar pelusa, hilos acumulados y residuos textiles	Al finalizar la jornada		☐	☐	
	Retirar hilos sobrantes, residuos de pulido y prendas defectuosas separadas	Durante y después del pulido		☐	☐	
	Área de empaque	Limpiar superficie antes de doblar y empacar prendas		☐	☐	
	Pasillos y zonas de tránsito	Retirar cajas, residuos, prendas acumuladas y obstrucciones		☐	☐	
	Contenedores de residuos	Vaciar residuos textiles acumulados				

Anexo L Registro fotográfico de 5S

Registro fotográfico 5S	
Área evaluada	
Fecha de fotografía inicial	
Fecha de fotografía posterior	
Mejora aplicada	
Antes de la mejora	**Después de la mejora**
Observaciones	

3.1.16 Evaluación de la reducción de desperdicios posterior a la aplicación 5S

Posterior a la implementación de las herramientas 5S, se realizó una nueva cuantificación de los desperdicios priorizados, utilizando los mismos criterios considerados en el diagnóstico inicial. La comparación se desarrolló sobre los tres desperdicios mitigables identificados: movimientos innecesarios y procesamiento extra, defectos de calidad y transportes innecesarios. En la situación inicial, estos desperdicios representaban 251 minutos mensuales de tiempo improductivo por movimientos y procesamiento extra, 24 prendas defectuosas con 98 minutos de reproceso, y 2.641 metros mensuales de transporte interno en el lote del código A21, la Tabla 74 es un resumen comparando la cuantificación de desperdicios inicial y final.

Tabla 74 Resumen comparativo de desperdicios antes y después de 5S

Desperdicio evaluado	Situación inicial	Situación posterior a 5S	Reducción obtenida	Mejora (%)
Movimientos innecesarios y procesamiento extra	251 min/mes	47 min/mes	204 min/mes	81,27 %
Defectos de calidad	24 prendas defectuosas/mes	6 prendas defectuosas/mes	18 prendas	75,00 %
Tiempo de reproceso por defectos	98 min/mes	26 min/mes	72 min/mes	73,47 %
Transporte interno	2.641 m/mes	1.444 m/mes	1.197 m/mes	45,32 %
Tiempo de transporte interno	88,03 min/mes	48,13 min/mes	39,90 min/mes	45,33 %

Reducción de movimientos innecesarios y procesamiento extra

La reducción de movimientos innecesarios y procesamiento extra (Tabla 75) se obtuvo principalmente por la aplicación de Seiri y Seiton. La clasificación permitió retirar elementos innecesarios y reubicar herramientas, insumos y documentos técnicos fuera de lugar. A su vez, el ordenamiento de la mesa de trabajo mediante zonas de corte, pulido y empaque, junto con el registro de ubicación de herramientas, redujo los tiempos de búsqueda, despeje y reorganización.

Inicialmente se registraron 39 ocurrencias asociadas a actividades improductivas, con un tiempo total de 251 minutos mensuales. Después de aplicar las 5S, las ocurrencias disminuyeron a 16, generando únicamente 47 minutos mensuales de tiempo improductivo.

Tabla 75 Reducción de movimientos innecesarios y procesamiento extra

Actividad improductiva	Frecuencia inicial	Tiempo inicial total (min)	Frecuencia posterior	Tiempo posterior total (min)	Reducción (min)	Mejora (%)
Despeje inicial de la mesa de corte	1	25	1	5	20	80,00 %
Búsqueda de herramientas durante el proceso	18	54	6	6	48	88,89 %
Movimiento adicional de piezas cortadas	10	50	4	12	38	76,00 %
Limpieza de residuos textiles generados por el corte	3	36	2	10	26	72,22 %
Reorganización de la mesa para actividades posteriores	3	54	1	8	46	85,19 %
Separación o reubicación de producto terminado y material en proceso	4	32	2	6	26	81,25 %
Total mensual	**39**	**251**	**16**	**47**	**204**	**81,27 %**

El tiempo improductivo pasó de 4,18 horas mensuales a 0,78 horas mensuales, lo que representa una reducción de 3,40 horas por lote mensual. Además, el tiempo improductivo por unidad disminuyó de 0,11 min/unidad a 0,02 min/unidad, considerando una producción mensual de 2.280 unidades. Esta mejora evidencia que la delimitación de espacios, la ubicación fija de herramientas y la eliminación de elementos innecesarios contribuyeron directamente a reducir actividades que no agregan valor.

Reducción de defectos de calidad

La disminución de defectos (Tabla 76) se relaciona principalmente con la aplicación de Seiso y Seiketsu. La limpieza del área permitió controlar hilos, retazos, pelusa y residuos textiles, mientras que el estándar visual de calidad facilitó la identificación de prendas conformes y no conformes antes del empaque. Esto permitió reducir fallas

asociadas a hilos sobrantes, costuras abiertas, fallas de pulido, manchas y presentación irregular.

Inicialmente se registraron 24 prendas defectuosas, equivalentes a una tasa de defectos de 1,05 % sobre 2.280 unidades producidas. Después de aplicar las 5S, los defectos disminuyeron a 6 prendas, obteniéndose una tasa posterior de 0,26 %

Tabla 76 Reducción de defectos de calidad

Tipo de defecto	Cantidad inicial	Cantidad posterior 5S	Reducción de defectos	Tiempo posterior de reproceso (min)
Costura abierta	7	2	5	12
Hilos sobrantes	8	1	7	3
Falla de pulido	4	1	3	4
Mal doblado / presentación irregular	3	1	2	2
Mancha / contaminación ligera	2	1	1	5
Total mensual	**24**	**6**	**18**	**26 min**

La cantidad de prendas defectuosas se redujo en 18 unidades, lo que representa una mejora del 75 %. El tiempo de reproceso disminuyó de 98 minutos a 26 minutos mensuales, logrando una reducción de 72 minutos, equivalente al 73,47 %. Este resultado demuestra que el control visual, la limpieza preventiva y la revisión bajo criterios estandarizados permitieron disminuir fallas antes de que las prendas avancen hacia el empaque final.

Reducción de transportes innecesarios

El desperdicio por transportes innecesarios también presentó una mejora importante, aunque menor que los desperdicios anteriores, debido a que no se realizó una modificación estructural completa del layout. La reducción se logró mediante la señalización de áreas, ubicación definida para piezas cortadas, identificación de paquetes, delimitación de zonas de trabajo y reducción de traslados repetitivos entre estaciones.

Inicialmente, cada paquete recorría 69,5 metros, generando una distancia mensual total de 2.641 metros. Después de aplicar las 5S, el recorrido efectivo por paquete disminuyó a 38 metros, equivalente a 1.444 metros mensuales para los 38 paquetes del lote.

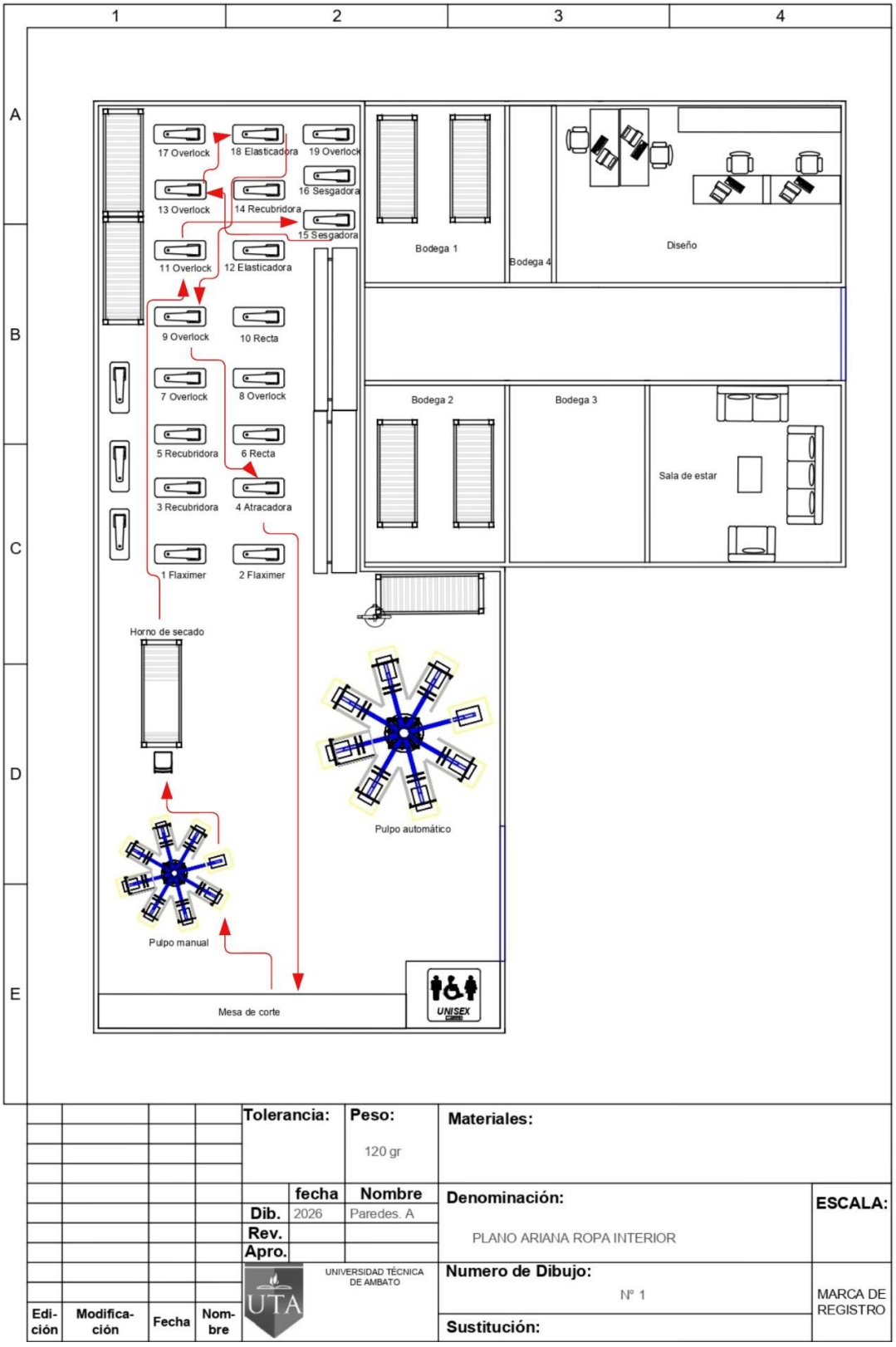


Figura 26 Reducción de desperdicios por transportes innecesarios

En la actualización del plano (Figura 26) se observa una representación más clara del recorrido del producto dentro del proceso productivo, manteniendo la secuencia principal desde la mesa de corte hacia estampado, horno de secado, costura, acabado y empaque. A diferencia del plano utilizado en la cuantificación inicial, donde el flujo evidenciaba traslados extensos y desordenados, en esta versión se aprecia una ruta mejor definida, lo que permite visualizar con mayor precisión los puntos donde se generaban transportes innecesarios. Esta mejora se relaciona con la aplicación de las herramientas 5S, especialmente la delimitación de áreas, la identificación de paquetes, la organización de piezas cortadas y la señalización de zonas de trabajo. Aunque no se realizaron cambios estructurales mayores en la distribución de la planta, el ordenamiento permitió reducir el recorrido efectivo del lote, evitando retornos, traslados repetidos y movimientos generados por falta de identificación o acumulación de materiales. Por ello, el nuevo plano sirve como apoyo para evidenciar la mejora del flujo interno y justificar la reducción del desperdicio por transporte dentro del proceso productivo.

La distancia recorrida disminuyó en 1.197 metros mensuales, lo que representa una mejora del 45,32 %. Considerando la misma velocidad promedio de traslado de 30 m/min, el tiempo de transporte interno pasó de 88,03 minutos a 48,13 minutos mensuales. Esta reducción demuestra que la organización visual del flujo y la identificación de paquetes permitieron disminuir recorridos desordenados, retornos innecesarios y manipulación excesiva del producto.

La reducción de los tramos (Tabla 77) de recorrido no significa necesariamente que la planta cambió físicamente de tamaño o que todas las áreas se movieron de lugar. Después de aplicar 5S, se redujo el recorrido efectivo del lote, es decir, los metros que realmente camina el personal considerando vueltas, retornos, búsquedas, traslados repetidos, mezcla de paquetes y movimientos adicionales. En la cuantificación inicial, el lote A21 recorría 69,5 m por paquete y, al multiplicarlo por los 38 paquetes, se obtuvo un recorrido mensual de 2.641 m.

Tabla 77 Reducción de tramos

Tramo del recorrido	Distancia inicial por paquete (m)	Distancia posterior 5S por paquete (m)	N.º de paquetes	Distancia posterior mensual (m)
Mesa de corte → Pulpo de estampado	4,2	4,0	38	152,0
Pulpo de estampado → Horno de secado	5,6	5,0	38	190,0
Horno de secado → Área de costura	15,2	10,5	38	399,0
Traslados internos entre máquinas de costura	24,0	12,0	38	456,0
Costura → Acabado y revisión	18,5	5,5	38	209,0
Acabado y revisión → Empaque	2,0	1,0	38	38,0
Total	**69,5**	**38,0**	**38**	**1.444,0 m**

La mejora se justifica porque con Seiton se delimitaron áreas, se organizaron herramientas e insumos, se identificaron paquetes y se definieron zonas específicas para corte, piezas cortadas, residuos, pulido y empaque. Estas acciones reducen recorridos desordenados porque el operario ya no tiene que regresar varias veces a buscar materiales, identificar paquetes o reorganizar el lote antes de trasladarlo, en la Tabla 78 se explica más a fondo.

Tabla 78 Explicación de la reducción de tramos

Tramo	¿Cómo se redujo el recorrido?
Mesa de corte → Pulpo de estampado	La distancia física entre áreas no cambia, pero el recorrido se reduce ligeramente porque las piezas cortadas ya se agrupan e identifican antes del traslado, evitando vueltas para completar paquetes o corregir mezclas.
Pulpo de estampado → Horno de secado	La reducción es baja, ya que son áreas consecutivas. La mejora se debe principalmente a que el paquete avanza con identificación clara y sin recorridos adicionales por confusión de piezas.
Horno de secado → Área de costura	Se reduce porque las piezas secas se trasladan hacia un punto definido de entrega, evitando dejarlas en zonas intermedias o moverlas nuevamente hacia las máquinas correspondientes.
Traslados internos entre máquinas de costura	Aquí se genera una de las mayores reducciones, porque antes el lote se movía de forma desordenada entre operaciones como fundillado, sesgado, cerrado y atracado. Con paquetes identificados y mejor orden del área, el flujo entre máquinas es más directo.
Costura → Acabado y revisión	Se reduce porque el área de pulido y revisión fue delimitada, evitando que las prendas confeccionadas se coloquen en cualquier espacio disponible o se mezclen con empaque y corte.
Acabado y revisión → Empaque	La reducción es mayor porque la mesa fue dividida en zonas de empaque, pulido y corte, por lo que las prendas revisadas ya no requieren ser movidas varias veces para liberar espacio o separar actividades.

Análisis general de la reducción de desperdicios

La aplicación de la metodología 5S permitió reducir de manera significativa los tres desperdicios priorizados. La mayor mejora se obtuvo en movimientos innecesarios y procesamiento extra, con una reducción del 81,27 %, debido a que las acciones de clasificación y orden impactaron directamente en la búsqueda de herramientas, despeje de mesa, reorganización de materiales y manipulación adicional de piezas.

En segundo lugar, los defectos de calidad disminuyeron en 75 %, mientras que el tiempo de reproceso se redujo en 73,47 %. Este resultado evidencia que la limpieza del área, el control de residuos textiles y la implementación de estándares visuales permitieron mejorar la revisión de prendas y reducir fallas asociadas a hilos sobrantes, manchas, pulido deficiente y presentación irregular.

Los transportes innecesarios se redujeron en 45,32 %. Aunque este desperdicio no se eliminó por completo, la mejora es relevante considerando que no se realizaron cambios estructurales mayores en la planta. La reducción se explica por una mejor organización del flujo, señalización de zonas, ubicación de piezas cortadas e identificación de paquetes.

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Se identificaron los desperdicios presentes en el proceso productivo de Ariana Ropa Interior mediante observación directa, análisis del flujo productivo, layout, VSM actual y registro fotográfico. Los desperdicios priorizados fueron movimientos innecesarios y procesamiento extra, defectos de calidad y transportes innecesarios, por ser los más relacionados con la aplicación de 5S. La cuantificación inicial evidenció 251 minutos mensuales de tiempo improductivo por movimientos y procesamiento extra, 24 prendas defectuosas con 98 minutos de reproceso, y 2.641 metros mensuales de transporte interno, equivalentes a 88,03 minutos destinados solo al traslado del producto. Estos resultados demostraron que el desorden, la falta de ubicación fija, la mezcla de actividades y los recorridos no definidos afectaban la eficiencia del proceso productivo.

- Se diagnosticó la situación inicial del proceso productivo mediante una auditoría 5S aplicada a las dimensiones Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke. El resultado inicial fue de 9 puntos sobre 50, equivalente al 18 % de cumplimiento general, lo que evidenció un nivel crítico de aplicación de la metodología. Las mayores debilidades se presentaron en Shitsuke, con 0/10, Seiketsu, con 1/10, y Seiton, con 2/10, debido a la ausencia de auditorías internas, estándares visuales, señalización, indicadores, registros de seguimiento y ubicación fija para herramientas e insumos. Este diagnóstico permitió definir oportunidades de mejora enfocadas en clasificación, orden, limpieza preventiva, estandarización visual y seguimiento periódico.

- Se diseñó y aplicó un sistema de auditoría 5S permanente, compuesto por un manual de herramientas, formatos de auditoría por cada “S”, criterios medibles, responsables, frecuencia mensual, evidencias fotográficas, indicadores y actividades de seguimiento. La comparación entre la auditoría inicial y final mostró una mejora global de 18 % a 84 %, es decir, un incremento de 66 puntos

porcentuales. Se evidenció una reducción importante de los desperdicios: los movimientos innecesarios y procesamiento extra disminuyeron de 251 a 47 min/mes, con una mejora del 81,27 %; los defectos bajaron de 24 a 6 prendas, equivalente al 75 %; el reproceso se redujo de 98 a 26 min/mes, con una mejora del 73,47 %; y el transporte interno disminuyó de 2.641 a 1.444 m/mes, logrando una reducción del 45,32 %. Esto demuestra que el sistema 5S contribuyó a reducir desperdicios y sostener las mejoras implementadas.

4.2 Recomendaciones

- Mantener la ejecución de auditorías internas 5S con una frecuencia mensual, utilizando el mismo checklist aplicado en la auditoría inicial y final. Esto permitirá comparar los resultados de cada periodo, identificar retrocesos y verificar que el cumplimiento global alcanzado del 84 % no disminuya con el tiempo. Además, se recomienda que los resultados sean revisados por el comité 5S y socializados con el personal operativo mediante reuniones breves de retroalimentación

- Fortalecer la etapa de Seiketsu – Estandarizar, debido a que fue la dimensión con menor puntaje en la auditoría final, con 7/10. Para ello, se recomienda implementar tableros visuales de producción, señalización completa de seguridad, estándares para el almacenamiento de materia prima y producto terminado, así como instrucciones visibles en cada estación de trabajo. Esto permitirá mantener de forma constante las mejoras logradas en clasificación, orden y limpieza.

- Dar seguimiento permanente a los desperdicios cuantificados, especialmente a los movimientos innecesarios, defectos de calidad y transportes internos. Aunque después de aplicar las 5S se evidenció una reducción importante, como la disminución de movimientos innecesarios de 251 a 47 min/mes, defectos de 24 a 6 prendas, reprocesos de 98 a 26 min/mes y transporte interno de 2.641 a 1.444 m/mes, estos indicadores deben medirse mensualmente para asegurar que los desperdicios no vuelvan a incrementarse.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] C. Belini and M. D. Marson, "El desenvolvimiento de la industria textil latinoamericana en los siglos XIX y XX," *Páginas (Rosario): Revista Digital de la Escuela de Historia, ISSN-e 1851-992X, Vol. 16, Nº. 41, 2024*, vol. 16, no. 41, p. 1, 2024, doi: 10.35305/rp.v16i41.876.

[2] International Labour Organization, "Decent Work Challenges and Opportunities in the Textiles and Clothing Sector," International Labour Organization.

[3] S. Frederik, "Sustainable Industrial Policies and Strategies in the Textiles and Clothing Sector," *International Labour Organization*, vol. 130, 2024.

[4] IMARC Group, "Tamaño, participación, tendencias y pronóstico del mercado textil de América Latina por materia prima, producto, aplicación y país, 2026-2034," IMARC Group.

[5] Organisation for Economic Co-operation and Development, "Responsible Business Conduct in the Garment and Footwear Sector in Latin America and the Caribbean," OECD.

[6] I. and others Herrera-Barreda, "Enhancing Operational Efficiency in Textile SMEs: A Lean Manufacturing, Total Productive Maintenance, and Process Optimization Approach," in *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 2024, pp. 396–411.

[7] F. Abu, H. Gholami, M. Z. Mat Saman, N. Zakuan, and D. Streimikiene, "The implementation of lean manufacturing in the furniture industry: A review and analysis on the motives, barriers, challenges, and the applications," *J. Clean. Prod.*, vol. 234, pp. 660–680, Oct. 2019, doi: 10.1016/J.JCLEPRO.2019.06.279.

[8] K. and G. G. Fernandez-Stark, "Analysis of the Textile and Clothing Industry Global Value Chains," Inter-American Development Bank.

[9] A. Hamja, Malak M, and P. Hasle, “The Effect of Lean on Occupational Health and Safety and Productivity in the Garment Industry: A Literature Review,” *Prod. Manuf. Res.*, vol. 7, pp. 316–334, 2021.

[10] American Society for Quality, “What Are the Five S’s 5S of Lean,” American Society for Quality.

[11] Ekos, “Empleo, economía y sostenibilidad, la industria textil ecuatoriana como eje de desarrollo.”

[12] S. Mora, “Análisis de la productividad del sector textil de Ecuador,” *Revista de Ciencias Económicas*, 2025.

[13] J. Aguirre, “Factores que contribuyen en el aumento de la productividad de las pequeñas y medianas empresas textiles de Ecuador,” *Vinculategica EFAN*, 2022.

[14] R. Zarza-Díaz, T. I. Martínez-Martínez, and L. Cruz-Santiago, “5´s en una empresa textil como base de la manufactura esbelta,” *Ingenio y Conciencia Boletín Científico de la Escuela Superior Ciudad Sahagún*, vol. 10, no. 19, pp. 29–36, Jan. 2023, doi: 10.29057/escs.v10i19.9605.

[15] S. Begum, M. A. S. Akash, M. S. Khan, and M. R. Bhuiyan, “A framework for lean manufacturing implementation in the textile industry: a research study,” *Global Mainstream Journal*, vol. 1, no. 4, pp. 17–31, Jul. 2024, doi: 10.62304/ijse.v1i04.181.

[16] M. Bukhsh *et al.*, “Productivity Improvement in Textile Industry using Lean Manufacturing Practices of 5S & Single Minute Die Exchange (SMED),” *Proceedings of the 11th Annual International Conference on Industrial Engineering and Operations Management* , 2021.

[17] E. Leon-Enrique, V. Torres-Calvo, M. Collao-Diaz, and A. Flores-Perez, “Improvement model applying SLP and 5S to increase productivity of storaging process in a SME automotive sector in Peru.,” in *2022 The 3rd International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management*, New York, NY, USA: ACM, Jan. 2022, pp. 219–225. doi: 10.1145/3524338.3524372.

[18] M. M. Gómez Fretes, “Aplicación de las 5S de calidad como propuesta de mejora en el área de producción de industrias textiles,” *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, vol. 7, no. 4, pp. 3808–3821, Aug. 2023, doi: 10.37811/cl_rcm.v7i4.7229.

[19] S. Tejada, S. Valdez, O. Yildiz, R. Salas-Castro, and J. C. Alvarez, “A Data-Driven Lean Manufacturing Framework for Enhancing Productivity in Textile Micro-Enterprises,” *Sustainability*, vol. 17, no. 11, Jun. 2025, doi: 10.3390/su17115207.

[20] V. G. de A. Fernandes, “Aplicação de metodologias lean na indústria têxtil,” 2023.

[21] R. Montes Quispe, J. N. Malpartida Gutierrez, V. Y. Bringas Ríos, A. Olivera Chura, and J. Torres Huamaní, “Aplicación de las 5s en las empresas textiles latinoamericanas,” *Qantu Yachay*, vol. 2, no. 2, pp. 142–147, Nov. 2022, doi: 10.54942/qantuyachay.v2i2.35.

[22] M. N. Flores Coveñas and W. E. Zavala Galán, “Metodología 5’S en el sector manufacturero,” *Revista de Investigaciones Científicas y Tecnológicas Industriales, ISSN-e 2961-211X, Vol. 5, Nº. 2 (Enero), 2024 (Ejemplar dedicado a: Journal of Scientific and Technological Research Industrial (July - December) 2024)*, vol. 5, no. 2, p. 6, 2024, doi: 10.47422/jstri.v5i2.55.

[23] A. C. Touzett-Cabellos, K. C. Uene-Tengan, and M. Fidel Collao-Díaz, “Enhancing Competitiveness in the Peruvian Textile Industry through Lean Manufacturing: A Case Study on Reducing Defects and Improving Efficiency,” in *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, Michigan, USA: IEOM Society International, Jul. 2024. doi: 10.46254/EU07.20240210.

[24] K. M. Seddik, “The Impact of 5S Strategy on the Safety Climate & Productivity at Egyptian Garment Firms (Assembly Plants),” *Open Journal of Business and Management*, vol. 07, no. 02, pp. 1072–1087, 2019, doi: 10.4236/ojbm.2019.72073.

[25] D. Ortiz, “Modelo de implementación del sistema de manufactura esbelta para la optimización de los procesos de producción textil,” Ambato, 2018.

[26] M. Nabi, M. Rahman, and K. Bashar, “A Case Study on the Improvement of Working System in a Garment Industry using 5S Methodology,” Aug. 2024.

[27] J. P. Womack and D. T. Jones, *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. New York: Simon & Schuster, 1996.

[28] T. Ohno, *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Productivity Press, 1988.

[29] M. Liker, *The Toyota Way*. McGraw-Hill, 2004.

[30] A. Shah and P. Ward, “Defining and Developing Measures of Lean Production,” *Journal of Operations Management*, vol. 25, no. 4, pp. 785–805, 2007.

[31] W. Calderón, D. Ortiz, A. Pazmiño, and I. Naranjo, “Distribution of Facilities to Improve the Raw Material Storage System,” 2023, pp. 543–564. doi: 10.1007/978-3-031-30592-4_37.

[32] S. Palencia, E. Guzmán, and C. Cobo, “Kaizen: Una herramienta de mejora ,” 2019.

[33] J. L. Bessant and S. Caffyn, “High-Involvement Innovation,” *International Journal of Technology Management*, vol. 14, no. 1, pp. 7–28, 1997.

[34] M. Rother and J. Shook, *Learning to See*. Lean Enterprise Institute, 2018.

[35] Y. Monden, *Toyota Production System*. CRC Press, 2011.

[36] D. Mann, *Creating a Lean Culture*. CRC Press, 2006.

[37] S. Shingo, *Zero Quality Control: Source Inspection and the Poka-Yoke System*. Productivity Press, 1986.

[38] S. Shingo and A. Dillon, *A Revolution in Manufacturing: The SMED System*. Productivity Press, 1985.

[39] H. Hirano, *5 Pillars of the Visual Workplace*. New York: Productivity Press, 1995.

[40] L. Socconini, *Lean Manufacturing: paso a paso* . Barcelona: Marge Books, 2019.

[41] S. Sahoo and N. Yadav, "Impact of 5S on Organizational Performance," *International Journal of Productivity and Quality Management*, vol. 33, no. 3, pp. 405–423, 2021.

[42] F. Navarro, "La metodología 5S en el marco de los sistemas de gestión."

[43] S. Zubia, J. Brito, and V. Ferreiro, "Mejora Continua: Implementación De Las 5S En Una Microempresa (Continuous Improvement and the Implementation of 5S in a Microenterprise)," *Revista Global de Negocios*, vol. 6, pp. 97–110, 2018.

[44] J. Zavala, "Diseño de un plan de mejoras en el área de almacén e inventarios de un taller de ataúdes," Antonio Ruiz de Montoya , Lima, 2020.

[45] Japan International Cooperation Agency, "What is 5S Principle?"

[46] R. Brad, "Textile Industry Application of the 5S Method," *Annals of the University of Oradea, Fascicle of Textiles, Leatherwork*, vol. 16, pp. 13–18, 2021.

[47] Mecalux, "The Power of the 5S: Transforming Warehouse Organisation."

[48] American Society for Quality, "Five S Tutorial," American Society for Quality.

[49] Kaizen Institute, "Guide 5S," Kaizen Institute.

[50] T. Osada, *The 5S's: Five Keys to a Total Quality Environment*. Asian Productivity Organization, 1991.

[51] R. Gapp, R. Fisher, and J. Kobayashi, "Implementing 5S in Organizations," *The TQM Journal*, vol. 20, no. 4, pp. 336–351, 2008.

[52] K. Srinivasan, P. Karthick, and S. Santhosh, "Efficient Solid Waste Management in the Apparel Industry," *J. Clean. Prod.*, vol. 278, no. 7, pp. 540–555, 2021, doi: 10.1016/j.jclepro.2021.123451.

[53] F. Pakdil and K. Leonard, "The Effect of Lean Tools on Waste Reduction," *Int. J. Prod. Res.*, vol. 52, no. 3, pp. 915–931, 2014.

[54] W. Kaydos, *Measuring, Managing, and Maximizing Performance*. Productivity Press, 1991.

[55] A. Neely, "Performance Measurement System Design," *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 25, no. 12, pp. 1228–1263, 2005.

[56] S. Freire, B. Barros, D. Ortiz, and I. Naranjo, "Analysis of Waste Levels from a Lean Manufacturing Perspective. Case Study in a Textile Company," 2024, pp. 757–788. doi: 10.1007/978-3-031-70981-4_50.

[57] M. DiLeo, "Taiichi Ohno: El padre del sistema de producción Toyota," Management and Strategy Institute.

[58] M. García Cantó and A. Amador Gandia, "Cómo aplicar 'Value Stream Mapping' (VSM).," vol. 8, no. 2, pp. 68–83, 2019, doi: 10.17993/3ctecno/2019.

[59] R. Hernandez, C. Fernandez, and P. Baptista, *Metodología de la investigación*, 6th ed. 2014.