

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN Y OPERACIONES INDUSTRIALES

Tema: Modelo de gestión del riesgo operacional para la mejora de la eficiencia en la industria de lavado de textiles.

Trabajo de Titulación previo a la obtención del Grado Académico de Magister en
Producción y Operaciones Industriales

Modalidad de Titulación: Proyecto de Desarrollo

Autor: Ing. Alex Daniel Pazmiño Vargas

Directora: Ing. Daysi Margarita Ortiz Guerrero, Mg.

Ambato – Ecuador

2022

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.

El Tribunal receptor de la Defensa del Trabajo de Titulación presidido por la Ingeniera Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Magíster., e integrado por los señores: Ingeniero César Aníbal Rosero Mantilla, Magíster. y el Ingeniero Víctor Hugo Guachimposa Villalba, PhD, designados por la Unidad Académica de Titulación de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Titulación con el tema: “Modelo de gestión del riesgo operacional para la mejora de la eficiencia en la industria de lavado de textiles”, elaborado y presentado por el señor Ingeniero Alex Daniel Pazmiño Vargas, para optar por el Grado Académico de Magíster en Producción y Operaciones Industriales; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Elsa Pilar Urrutia Urrutia Mg.
Presidente y Miembro del Tribunal de Defensa

Ing. César Aníbal Rosero Mantilla, Mg.
Miembro del Tribunal de Defensa

Ing. Víctor Hugo Guachimposa Villalba, PhD.
Miembro del Tribunal de Defensa

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Titulación presentado con el tema: “Modelo de gestión del riesgo operacional para la mejora de la eficiencia en la industria de lavado de textiles”, le corresponde exclusivamente a: Ingeniero Alex Daniel Pazmiño Vargas, Autor bajo la Dirección de la Ingeniera Daysi Margarita Ortiz Guerrero, Mg., Directora del Trabajo de Titulación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Alex Daniel Pazmiño Vargas

AUTOR

Ing. Daysi Margarita Ortiz Guerrero, Mg.

DIRECTORA

DERECHOS DE AUTOR

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

Cedo los Derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Alex Daniel Pazmiño Vargas
C.C.180451414-7

ÍNDICE GENERAL

Contenido

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
ÍNDICE GENERAL.....	v
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
AGRADECIMIENTO	xiii
DEDICATORIA	xiv
RESUMEN EJECUTIVO.....	xv
EXECUTIVE SUMMARY.....	xvii
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Justificación.....	3
1.3. Objetivos	5
1.3.1. General	5
1.3.2. Específicos	5
CAPÍTULO II	6
ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	6
2.1. Estado del arte	6
2.2. Gestión por procesos	6
2.2.1. Importancia de la gestión por procesos.....	8
2.2.2. Fases de la gestión por procesos	8
2.2.3. Clasificación de los procesos	9
2.2.4. Mapa de procesos.....	9

2.2.5. Procedimiento	10
2.3. Estudio del trabajo	11
2.3.1. Estudio de tiempos	12
2.4. Gestión del riesgo operacional	14
2.4.1. Identificación del riesgo operacional	16
2.4.2. Análisis y evaluación del riesgo operacional	17
2.4.3. Tratamiento del riesgo operacional	18
2.4.4. Análisis de modo de falla y efectos (AMFE).....	19
CAPÍTULO III	21
MARCO METODOLÓGICO	21
3.1. Ubicación.....	21
3.2. Equipos y materiales	22
3.3. Tipo de investigación	22
3.3.1. Investigación cuantitativa.....	22
3.3.2. Investigación no experimental	22
3.3.3. Investigación bibliográfica.....	23
3.4. Prueba de hipótesis – pregunta científica – idea a defender.....	26
3.5. Población o muestra	26
3.6. Recolección de información.....	27
3.7. Procesamiento de la información y análisis estadístico	28
3.8. Variables respuesta o resultados alcanzados	29
CAPÍTULO IV	30
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
4.1. Diagnóstico de los servicios de la empresa	30
4.2. Identificación de los procesos	30
4.2.1. Procesos estratégicos.....	32
4.2.2. Procesos operativos.....	32
4.2.3. Procesos de soporte.....	33

4.3.	Mapa de procesos	33
4.4.	Análisis ABC.....	35
4.5.	Ficha de descripción de procesos	36
4.6.	Estudio de tiempos	37
4.6.1.	Determinación del número de ciclos.....	37
4.6.2.	Selección del operario	38
4.6.3.	Calificación del desempeño	38
4.6.4.	Tiempo normal	39
4.6.5.	Cálculo de suplementos.....	40
4.6.6.	Tiempo estándar	40
4.7.	Gestión del riesgo operacional	42
4.7.1.	Selección del proceso crítico.....	42
4.7.2.	Identificación de riesgos	43
4.7.3.	Análisis y evaluación	45
4.8.	Tratamiento del riesgo operacional	49
4.8.1.	Diagrama hombre – máquina	50
4.8.2.	Procedimientos e instructivos	54
4.8.3.	Plan de indicadores	59
4.8.4.	Plan de mantenimiento.....	59
4.8.5.	Propuestas de automatización	63
4.9.	Actuación para la mejora de procesos	65
4.9.1.	Bizagi Modeler.....	65
4.10.	Prueba de hipótesis	72
4.10.1.	Establecer la hipótesis nula y la alternativa	72
4.10.2.	Seleccionar el nivel de significancia	73
4.10.3.	Identificar el estadístico de prueba.....	73
4.10.4.	Formular la regla de decisión	73
4.10.5.	Tomar la decisión	74
CAPÍTULO V		76

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS	76
5.1. Conclusiones	76
5.2. Recomendaciones	77
5.3. Bibliografía.....	77
5.4. Anexos.....	80

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Número recomendado de ciclos de observación.....	12
Tabla 2. Calificación de la gravedad para el modo de fallo.....	20
Tabla 3. Datos informativos de la empresa ecuatintex	21
Tabla 4. Preguntas de investigación.....	23
Tabla 5. Criterios de inclusión y exclusión de la metodología prisma	24
Tabla 6. Población total de la organización	27
Tabla 7. Servicios principales de la empresa ecuatintex.....	30
Tabla 8. Matriz de identificación de procesos.	31
Tabla 9. Detalle de ingresos económicos de los productos de la categoría a.....	35
Tabla 10. Resumen de la clasificación abc para los servicios de la empresa ecuatintex .	36
Tabla 11. Ficha de descripción del proceso de recepción de materia prima.....	36
Tabla 12. Número de observaciones realizadas por proceso	37
Tabla 13. Operarios seleccionados por proceso.....	38
Tabla 14. Sistema westinghouse para evaluar el desempeño del operario	39
Tabla 15. Cálculo del tiempo normal para el proceso de recepción de materia prima. ...	41
Tabla 16. Valoración de suplementos constantes y variables para el proceso recepción de materia prima.	41
Tabla 17. Tiempo normal y tiempo estándar de los procesos operativos	42
Tabla 18. Matriz multicriterio para la selección de procesos.....	43
Tabla 19. Lista de verificación del proceso de recepción de materia prima.....	43
Tabla 20. Escala de valoración de la metodología amfe.....	45
Tabla 21. Cálculo del índice de prioridad del riesgo	46
Tabla 22. Matriz amfe para el proceso de lavado y tinturado final.....	47
Tabla 23. Método de codificación para la documentación	49
Tabla 24. Agrupación de actividades para el diagrama hombre máquina	50
Tabla 25. Diagrama hombre – máquina actual del proceso de centrifugado	52
Tabla 26. Diagrama hombre – máquina propuesto del proceso de centrifugado	53
Tabla 27. Tiempo de ciclo actual vs. Tiempo de ciclo pro	54
Tabla 28. Procedimiento del proceso de recepción de materia prima.....	55
Tabla 29. Instructivos desarrollados	56

Tabla 30. Instructivo de trabajo para la generación de la orden de producción.....	57
Tabla 31. Sección del plan de indicadores	61
Tabla 32. Plan de mantenimiento para lavadoras.....	62
Tabla 33. Costo de la implementación del sistema de admisión de aire.....	63
Tabla 34. Costo de la implementación del sistema automatizado para el ingreso de agua en las lavadoras	64
Tabla 35. Resultados del análisis what-if en el software bizagi	71
Tabla 36. Datos para el análisis estadístico.....	72

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Representación esquemática de un proceso [2].	7
Fig. 2. Mapa de procesos [3].	9
Fig. 3. Procedimiento tipo texto [2].	10
Fig. 4. Procedimiento tipo flujo [2].	11
Fig. 5. Objetivos de la gestión de riesgos [14].	14
Fig. 6 Principios, marco de referencia y proceso [16].	15
Fig. 7 Proceso [16].	16
Fig. 8. Etapas de la identificación del riesgo [14].	18
Fig. 9. Ubicación de la empresa Ecuatintex.	21
Fig. 10. Diagrama de flujo de la metodología PRISMA.	26
Fig. 11. Diagrama de flujo de la metodología AMFE [21].	29
Fig. 12. Mapa de procesos de la empresa Ecuatintex.	34
Fig. 13. Coche para transporte de prendas	63
Fig. 14. Entorno de modelamiento del software Bizagi Modeler.	65
Fig. 15. Modelamiento del proceso de recepción de materia prima	66
Fig. 16. Ingreso de datos en la etapa de validación del proceso en el software Bizagi Modeler.	66
Fig. 17. Ingreso de datos en la etapa de análisis de tiempo en el software Bizagi Modeler.	67
Fig. 18. Ventana para crear el tipo de recurso en la etapa análisis de recursos en el software Bizagi Modeler.	67
Fig. 19. Ventana para el ingreso de la cantidad de operarios en la etapa análisis de recursos en el software Bizagi Modeler.	68
Fig. 20. Ventana de creación de calendario en la etapa de análisis de calendarios en el software Bizagi Modeler.	68
Fig. 21. Ventana de asignación de calendario de trabajo a los recursos en la etapa de análisis de calendarios en el software Bizagi Modeler.	69
Fig. 22. Ventana de simulación del software Bizagi Modeler.	69
Fig. 23. Cuadro de resumen de resultados del proceso simulado en el software Bizagi Modeler.3	70

Fig. 24. Diagrama de flujo del proceso operativo de la empresa Ecuatintex modelado en el software Bizagi Modeler	70
Fig. 25. Importación de datos en R Commander.	73
Fig. 26. Selección del estadístico de prueba.	74
Fig. 27. Selección de variables a analizar.	74
Fig. 28. Ingreso de reglas para el análisis	74
Fig. 29. Resultado obtenido del software R Commander	75
Fig. 30. Gráfica de la distribución de datos con prueba estadística t-student	75

AGRADECIMIENTO

A Dios por cada una de las bendiciones recibidas a lo largo de mi vida.

A la Ing. Daysi Ortiz, Mg. en calidad de directora de tesis por brindarme todo el conocimiento y apoyo para la realización de este proyecto.

A la empresa Ecuatintex por la apertura y predisposición para el desarrollo del presente proyecto.

Alex Pazmiño

DEDICATORIA

A mi familia por el apoyo incondicional, especialmente a mi esposa que ha sido el pilar fundamental en la consecución de este logro.

Alex Pazmiño

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL
MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN Y OPERACIONES INDUSTRIALES

TEMA:

Modelo de gestión del riesgo operacional para la mejora de la eficiencia en la industria de lavado de textiles.

AUTOR: Ing. Alex Daniel Pazmiño Vargas

DIRECTORA: Ing. Daysi Margarita Ortiz Guerrero, Mg.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

- Materiales y procesos de fabricación para la industrial.

FECHA: 09 de septiembre de 2022

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto de investigación se enfocó en el diseño de un modelo de gestión del riesgo operacional aplicando técnicas y herramientas con el objetivo de mejorar la eficiencia de los procesos operativos. Los principales defectos que afectan a la organización son la falta de estandarización y la inexistencia de controles e indicadores que permitan determinar la productividad y eficiencia del proceso productivo, estos defectos tienen consecuencias negativas como la inadecuada gestión de la producción, una mayor variabilidad en los resultados obtenidos lo cual ocasiona un impacto significativo en la calidad del producto; además, generan cierto grado de desconocimiento de las funciones y responsabilidades del personal por la falta de información documentada e impiden el cumplimiento de plazos de entrega de órdenes de producción a los clientes.

En consecuencia, se ha realizado un análisis del estado actual de la empresa Ecuatintex identificando todos los procesos de la organización para posteriormente clasificarlos en base a su rol y a su nivel jerárquico para elaborar el mapa de procesos; adicionalmente, se realizó un diagrama ABC con el fin de identificar el servicio que representa una mayor

cantidad de ingresos económicos; por otro lado, se elaboraron fichas de procesos para determinar los elementos y diversos factores involucrados en la cadena productiva. Se realizó el estudio de tiempos con el fin de iniciar el proceso de estandarización en la organización a través de la selección del operario calificado, la calificación del desempeño aplicando el sistema Westinghouse, el cálculo del tiempo normal, la determinación de los suplementos u holguras y el establecimiento del tiempo estándar.

Seguidamente, se realizó el diseño de un modelo de gestión del riesgo operacional en base a la norma ISO:31000 2018 Gestión del riesgo - directrices; el cual contempla la selección de los procesos críticos con una matriz multicriterio, identificación, análisis y valoración de los riesgos operacionales por medio de listas de verificación y la aplicación de la metodología de análisis de modos de fallo y efectos (AMFE) con la cual se plantearon acciones de mejora a los fallos con mayor índice de prioridad de riesgo (IPR).

Finalmente, se propone el tratamiento de los riesgos identificados mediante el análisis del tiempo de ciclo, realización de diagramas hombre-máquina, creación de procedimientos e instructivos de trabajo, formulación de indicadores, desarrollo de planes de mantenimiento para cada máquina, propuestas de automatización de los sistemas; por último, se modelaron los diagramas de flujo en el software Bizagi Modeler con el fin de balancear las líneas de producción y mejorar la eficiencia de la organización.

Palabras clave: Análisis de modos de fallo y efectos, diagrama hombre máquina, eficiencia, estandarización de procesos, gestión del riesgo operacional, gestión por procesos, mejora de procesos, métodos de estandarización, riesgo operacional, tiempo estándar.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL
MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN Y OPERACIONES INDUSTRIALES

THEME:

Operational risk management model for the improvement of efficiency in the textile washing industry.

AUTHOR: Ing. Alex Daniel Pazmiño Vargas

DIRECTED BY: Ing. Daysi Margarita Ortiz Guerrero, Mg.

LINE OF RESEARCH:

- Materiales y procesos de fabricación para la industrial.

DATE: September 9th 2022

EXECUTIVE SUMMARY

The research project focused on the design of an operational risk management model applying techniques and tools with the aim of improving the efficiency of operational processes. The main defects that affect the organization are the lack of standardization and the lack of controls and indicators that allow determining the productivity and efficiency of the production process, these defects have negative consequences such as inadequate production management, greater variability in the results obtained which causes a significant impact on the quality of the product; in addition, they generate a certain degree of ignorance of the functions and responsibilities of the staff due to the lack of documented information and prevent compliance with deadlines for delivery of production orders to customers.

Consequently, an analysis of the current situation of Equatintex company has been carried out identifying all the processes of the organization to later classify them based on their role and their hierarchical level to prepare the process map; additionally, an ABC diagram was made in order to identify the service that represents the greater amount of economic income; on the other hand, process sheets were prepared to determine the elements and various factors involved in the production chain. The time study was carried out in order

to initiate the standardization process in the organization through the selection of the qualified operator, the performance rating applying the Westinghouse system, the calculation of the normal time, the determination of the supplements and the establishment of the standard time.

Next, the design of an operational risk management model was carried out based on the ISO:31000 2018 Risk management - guidelines standard; which contemplates the selection of critical processes with a multicriteria matrix, identification, analysis and assessment of operational risks through checklists and the application of the failure modes and effects analysis methodology (AMFE) with which improvement actions were proposed to the failures with the highest risk priority index (RPI).

Finally, the treatment of the identified risks is proposed through the analysis of the cycle time, realization of man-machine diagrams, creation of procedures and work instructions, formulation of indicators, development of maintenance plans for each machine, proposals for automation of the systems; lastly, the flowcharts were modeled in the Bizagi Modeler software in order to balance the production lines and improve the efficiency of the organization.

Keywords: Failure modes and effects analysis, man-machine diagram, efficiency, process standardization, operational risk management, process management, process improvement, standardization methods, operational risk, standard time.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

Las organizaciones se han concientizado de la importancia de realizar una gestión adecuada de sus procesos con el objetivo de combatir el bajo rendimiento, eliminar las barreras entre departamentos, identificar los procesos innecesarios y mantener un enfoque al cliente para lograr su satisfacción [1]. Asimismo, en las empresas se ha detectado la existencia de un grado de improvisación empleado para la ejecución de las actividades, la falta una guía que permita desarrollar los procesos de forma eficaz y eficiente y la carencia de la gestión de los riesgos operacionales asociados a los procesos [2]; de igual manera, existen trabajadores que desempeñan sus labores únicamente en base a su experiencia y conocimiento empírico ocasionando el uso inadecuado de los recursos.

En la gestión tradicional no existe una metodología estandarizada que indique los pasos a seguir durante determinado proceso para que cada producto fabricado tenga similares características dentro de un lote de producción. De forma similar, una gestión funcional comúnmente implica una estructura organizacional vertical en la cual no existe la comunicación directa entre los altos mandos y los operarios, con departamentos independientes unos de otros los cuales poseen objetivos a cumplir por cada área, ocasionando una falta de flexibilidad y capacidad de adaptación e innovación, costos elevados y la atención excesiva sobre los resultados financieros [3], por esta razón surge la necesidad de adoptar un nuevo enfoque de gestión basado en la mejora de los procesos.

Actualmente las empresas se encuentran inmersas en mercados cada vez más competitivos, por lo que, para alcanzar mejores beneficios económicos deben gestionar sus procesos y recursos de tal forma que logren el éxito esperado [3]. De igual manera, conforme se descubren avances tecnológicos, surge la necesidad de producir partes o productos estandarizados que cumplan con las necesidades de clientes [1] y establecer

metodologías que logren mejorar la eficiencia de los procesos productivos. De hecho, la implementación de la gestión por procesos en las organizaciones permite mejorar su rendimiento a partir de la documentación de los procesos y su correspondiente medición con el fin de instaurar una ideología de mejora continua en cada uno de los operarios de la empresa [3].

Una de las herramientas para el mejoramiento continuo es la ingeniería de métodos la cual comprende el diseño, creación y selección de las mejores técnicas de producción de un producto o servicio con un enfoque en la mejora de la eficiencia de la empresa; por lo tanto, se puede definir como un análisis sistemático de todas las operaciones que conforman el proceso productivo de la empresa con el fin de implementar mejoras que permitan el desarrollo de los procesos de una manera fácil, con tiempos de fabricación menores a los tradicionales y con una menor inversión por unidad [4].

En la gestión por procesos, uno de los temas más relevantes a considerar es la gestión del riesgo operacional la cual debe ser identificada en la fase de planificación y en algunos casos en la fase de actuación del ciclo de mejora continua de Edward Deming cuando los procesos ya se encuentran funcionando; entre los beneficios claros que se puede obtener de la gestión de los riesgos asociados a los procesos se puede mencionar el aumento de la confianza de que se cumplirá con los objetivos planteados, la minimización de pérdidas económicas, la prevención de ocurrencia de fallos en el sistema de producción; asimismo, las empresas se han enfocado en la gestión del riesgo operacional desde su inclusión en la norma ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos, teniendo mayor cantidad de información detallada en la norma ISO 31000 Gestión del riesgo - Principios y directrices [2].

El riesgo operacional está presente en todas las organizaciones independientemente de la naturaleza de su negocio, por lo que, la gestión del riesgo es de vital importancia para la reducción de problemáticas que pueden causar pérdidas económicas importantes y se logra mediante el planteamiento de acciones de mejora y toma de decisiones que permitan alcanzar los objetivos estratégicos y mejorar el desempeño organizacional.

La empresa Ecuatintex está dedicada al servicio de lavado y tinturado de prendas de vestir, principalmente de pantalones fabricados en tela jean, la cual tiene como principal problema a la falta de estándares tanto de tiempo como de una metodología normalizada de trabajo que han provocado la mala gestión de plazos de entrega del producto terminado y un deficiente control del flujo correcto de las actividades en los diferentes procesos. Por lo tanto, el desarrollo de estándares de tiempos, la documentación de procesos por medio de instructivos y procedimiento y el análisis del riesgo operacional en los procesos operativos tienden a mejorar la eficiencia de la empresa.

La empresa brindó el acceso a las instalaciones para el desarrollo del presente proyecto de investigación, facilitando el levantamiento de información necesaria y la observación del estado actual de los procesos operativos con el fin de plantear acciones de mejora que permitan aumentar la eficiencia del proceso productivo.

La estructura del presente proyecto se detalla a continuación: en el capítulo uno se incluye la justificación y objetivos que son la base de la investigación. En el capítulo dos se detallan los antecedentes investigativos y la fundamentación teórica utilizada para la realización del proyecto. El marco metodológico se establece en el capítulo tres exponiendo de forma clara el enfoque de investigación. En el capítulo cuatro se describen los resultados obtenidos y la discusión de manera secuencial. Finalmente, el capítulo cinco describe las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

1.2. Justificación

El desarrollo de esta propuesta metodológica de gestión del riesgo operacional es importante porque se enfoca en la mejora de la eficiencia en la empresa Ecuatintex mediante la realización de un estudio del trabajo que incluye la determinación de estándares de tiempos en los procesos operativos con el fin de normalizar la duración de las actividades y los resultados a obtener. Adicionalmente, se plantea documentar los procesos por medio de procedimientos e instructivos con el propósito de alcanzar los resultados deseados por la empresa y eliminar la variabilidad de estos, la documentación

puede ayudar a que cada uno de los miembros de la organización desarrollen sus funciones con un enfoque al cumplimiento de los objetivos organizacionales.

El presente proyecto de investigación se diferencia de otros estudios desarrollados puesto que se planea realizar un análisis de los riesgos operacionales asociados a los procesos operativos que permita identificar deficiencias en cada uno, analizar los riesgos que se pueden producir en su desarrollo y evaluarlos con el fin de determinar el impacto de cada riesgo operacional durante el progreso de cada actividad; de igual manera, se busca proponer herramientas o acciones de mejora para combatir cada uno de los riesgos y poder minimizar los efectos negativos que puedan causar. Por lo tanto, se pretende aplicar el análisis de modos de fallo y efectos (AMFE) que es una herramienta que permite prevenir con anticipación criterios de fallo dentro de un proceso productivo proponiendo acciones preventivas que conlleven a reducir las pérdidas económicas en la empresa.

Los beneficiarios del desarrollo del proyecto de investigación son principalmente los operarios porque pueden desarrollar sus actividades con una metodología apropiada que asegure el cumplimiento de metas y objetivos y mejore la eficiencia de los procesos; además, el beneficio económico para los miembros directivos de la empresa radica en que la implementación de la herramienta AMFE ayuda a identificar con anterioridad los riesgos en cada proceso operativo, evitando el gasto de dinero innecesario en daños que pudieron ser identificados a tiempo.

En investigaciones relacionadas a la gestión del riesgo operacional, se muestra que las organizaciones han logrado identificar y plantear acciones de contingencia para riesgos operacionales valorados con criticidad alta con el fin de mitigarlos, alcanzando de esta manera una gestión del riesgo efectiva y reducción de los niveles de criticidad de los modos de fallo.

1.3. Objetivos

1.3.1. General

Diseñar un modelo de gestión del riesgo operacional para la mejora de la eficiencia en la industria del lavado de textiles.

1.3.2. Específicos

- Analizar los procesos operativos en la industria de lavado de textiles para conocer su situación actual.
- Identificar los riesgos asociados a los procesos mediante la aplicación del análisis de modos de fallo y efectos en la empresa Ecuatintex.
- Establecer acciones de mejora que permitan minimizar el impacto de los riesgos operacionales.

CAPÍTULO II

ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

2.1. Estado del arte

La implementación de metodologías integradas para la gestión del riesgo operacional enfocado en el mejoramiento de procesos productivos desarrolladas en [5] como análisis de modos de fallo y efectos (AMFE) y *single minute exchange of dies* (SMED), han permitido reducir el tiempo de producción y el tiempo de configuración de un molde de inyección de plástico en un 48% al analizar problemas existentes que pueden extender los tiempos mencionados y plantear acciones correctivas para reducirlos o eliminarlos.

En [6] se analiza el surgimiento del riesgo operacional en la industria sueca, destacando la importancia de la gestión del riesgo operacional para plantear estrategias con el fin de reducirlos; sin embargo, se menciona también la importancia de cambiar la percepción y la cultura organizacional que tienen los empleados entorno a los riesgos operativos que complican la identificación, el análisis y la evaluación de los mismos.

La metodología de análisis de modos de falla y efectos (AMFE) es utilizada para identificar riesgos en todo tipo de proceso, en el caso de [7] se utilizó para la identificación de riesgos que ocasionan la pérdida de energía en calderas (las calderas son utilizadas en la mayoría de los procesos operativos en la industria del lavado de textiles), planteando acciones de mejora como que han reducido las pérdidas de energía inducida por la purga se reducirá en un 94,6 %.

2.2. Gestión por procesos

Un proceso está definido como un conjunto de actividades relacionadas que transforman materiales o información de entrada en productos terminados o resultados con valor añadido [1]. Las actividades de los procesos están interrelacionados y vinculadas unas con otras, se realizan de manera concreta con el objetivo de cumplir los resultados planteados

de manera uniforme y deben añadir valor al transformar las entradas en un resultado esperado por el cliente; en la Fig. 1 se muestra la representación esquemática de un proceso [2].

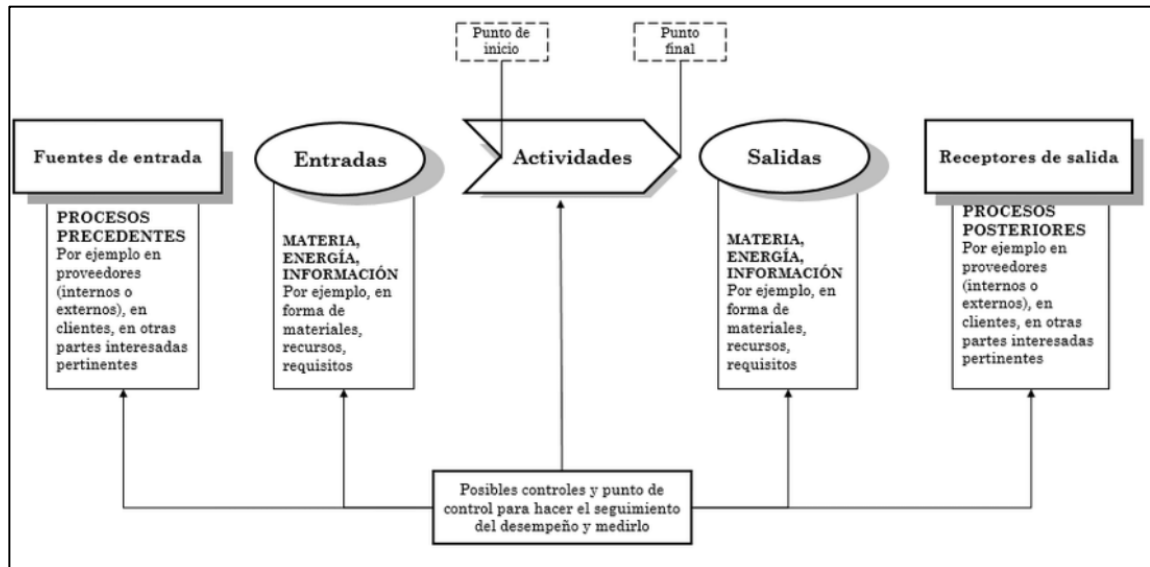


Fig. 1. Representación esquemática de un proceso [8].

Para lograr buenos réditos económicos, las empresas deben gestionar de manera óptima sus actividades, recursos y procesos y enfocarlos a su consecución, por lo que se ha derivado la necesidad de implementar medidas que aseguren que las organizaciones configuren sus sistemas de gestión, como es el caso de la gestión por procesos, que posibilita a las organizaciones analizar e identificar indicadores con el fin de evaluar el estado actual de las funciones que desempeña y ayudar a mejorar de manera significativa sus aspectos administrativos [3].

La gestión de procesos de negocio o business process management (BPM) es una disciplina conocida que se usa ampliamente en la práctica para administrar procesos de negocio y lograr un mejor desempeño organizacional [9]. Además, la implementación de la gestión por proceso en las organizaciones permite mejorar la capacidad de respuesta, el flujo y acceso a la información, mejora la satisfacción de los clientes internos y externos, mejora el rendimiento de los procesos, ayuda a la definición de roles y responsabilidades y mejora la calidad del producto [10].

2.2.1. Importancia de la gestión por procesos

Todas las organizaciones emplean una serie de elementos que aportan beneficios al buen desarrollo de su negocio, los elementos principales son la satisfacción del cliente, recursos (humano, materia prima, maquinaria, infraestructura, económico y conocimiento), documentos (manuales, instructivos y procedimientos), estructura organizativa, procesos, productos o servicios y directrices de funcionamiento [2].

Para lograr una organización más competitiva es necesario documentar los procesos, medir su rendimiento e informar los resultados con el fin de lograr una mejora continua; la incorporación de una ideología basada en la mejora continua a la cultura organizacional es importante, ya que, sin una mejora continua, cualquier organización se enfrenta al riesgo de quedar rezagada con respecto a su competencia [11].

2.2.2. Fases de la gestión por procesos

La gestión por procesos implica llevar a cabo cada una de las fases del ciclo de mejora continua: planear, hacer, verificar y actuar (PHVA); en la primera fase se debe realizar la planificación de los procesos de manera global mediante el mapa de procesos en el cual se representa la interrelación que existe entre todos los procesos de la organización y además se debe realizar una planificación individual en la que se describa la información requerida para ejecutarlos eficazmente; en la segunda fase se deben ejecutar los procesos según lo planificado; y en la tercera fase se debe verificar los resultados obtenidos y determinar si el proceso está controlado, para esto se pueden utilizar indicadores, auditorías y demás controles [2].

La última fase de la gestión por procesos es el enfoque en su mejora continua, generalmente se define a la mejora de procesos como una actividad proactiva de identificación, análisis y mejora de los métodos actuales dentro de una organización para la optimización y cumplimiento de estándares de calidad, la selección de una metodología de mejora continua depende de la estrategia de la empresa [12]. De la misma manera, es importante el desarrollo de análisis detallados de las características existentes que pueden

ayudar a las organizaciones a seleccionar las herramientas de gestión de acuerdo con sus requisitos específicos [13].

2.2.3. Clasificación de los procesos

Según el propósito de sus actividades, los procesos se clasifican en estratégicos, operativo y de soporte. Los procesos estratégicos también están denominados gerenciales, directivos o de dirección y tienen una importancia relevante para la toma de decisiones de cada empresa. Los procesos operativos también son denominados de negocio, productivos o misionales, son propios de cada organización y en conjunto forman la llamada cadena de valor. Finalmente, los procesos de soporte, llamados también de apoyo y procesos auxiliares, se caracterizan por ayudar a los procesos estratégicos y operativos, generalmente están relacionados a la aportación de recursos [2].

2.2.4. Mapa de procesos

El mapa de procesos es una representación gráfica y métrica de la unidad funcional de la organización, demuestra las relaciones entre procesos, la Fig. 2 muestra la representación sencilla de un mapa de proceso [3].

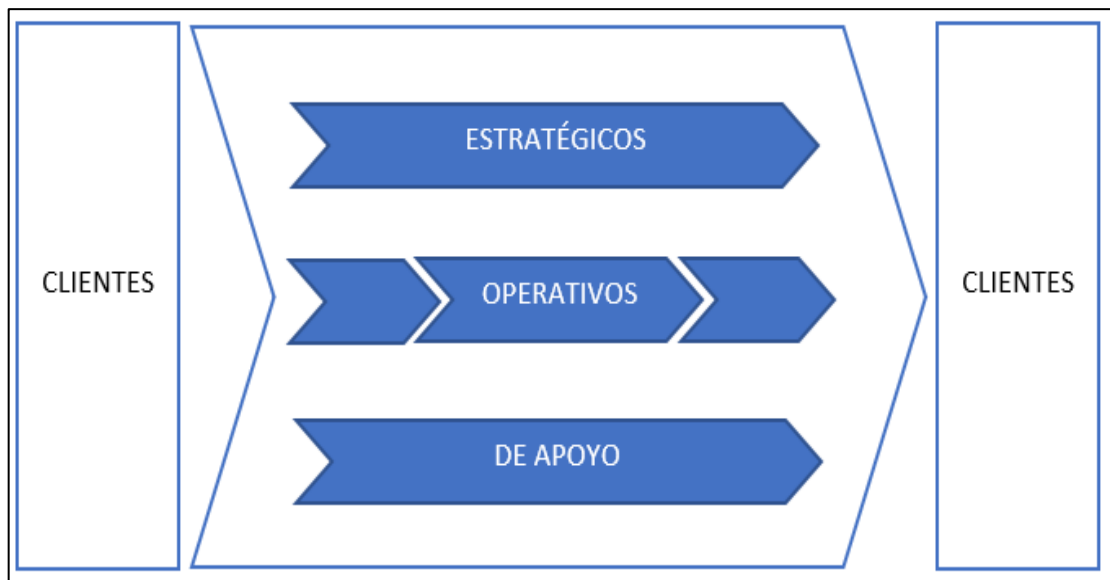


Fig. 2. Mapa de procesos [3].

2.2.5. Procedimiento

El procedimiento, ya sea un documento u otro medio alternativo, describe para un proceso sus actividades o tareas, responsables de su ejecución, recursos a emplear, documentos de apoyo, criterios de aceptación y rechazo y registros generados. En función de la morfología se pueden presentar distintos tipos de procedimiento como procedimientos tipo texto, ver Fig. 3, que son procedimientos tradicionales en los que todo el contenido se expresa textualmente; procedimiento tipo flujo, ver Fig. 4, en el cual se expresa las actividades en un flujograma o diagrama de flujo; procedimientos tipo mixtos, procedimientos tipo tabla y procedimientos tipo flujo-tabla [2].

Manual de Procedimientos		Página 1 de 3																
(NOMBRE, SIN LA PALABRA PROCEDIMIENTO)		CÓDIGO: XX-P-XXX-#																
Emite: (Dependencia emisora)	Revisión: (#)	Fecha: (dd – mm – aaaa)																
<p>1. Propósito (Describe en forma clara la finalidad del procedimiento, utilizando verbos en modo infinitivo. Deben identificarse las cláusulas de la norma NMX-CC-9001-IMNC con las que cumple el procedimiento).</p> <p>2. Alcance (Delimite el servicio que se presta, e identifique las áreas que participan en su prestación. El alcance debe ser congruente con el del SGC.)</p> <p>3. Responsabilidades (Identifique los cargos y describa las obligaciones de estos que garantizan que el proceso se lleve a cabo – Director, subdirector, administrativo, jefe de departamento, etc. No duplicar con lo que se describe a partir del 4.4. Las responsabilidades se describen en infinitivo y en un solo párrafo.)</p> <p>3.1. Responsable 1. (Descripción de las responsabilidades).</p> <p>4. Procedimiento</p> <p>4.1 Entradas y Salidas. (Se identifican las entradas y salidas del proceso indicando el origen y el destino, haciendo énfasis en la prestación del servicio. No incluir las entradas y salidas intermedias del proceso.)</p> <p>Entradas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Insumo</th> <th>Origen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(Necesidades insatisfechas).</td> <td>(Cliente).</td> </tr> <tr> <td>(Información).</td> <td>(Los que la suministran).</td> </tr> <tr> <td>(Documentos).</td> <td>(Procesos e Instrucciones de trabajo).</td> </tr> </tbody> </table> <p>Salidas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Servicio o Producto</th> <th>Destino</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(Necesidad satisfecha o insatisfecha).</td> <td>(Cliente).</td> </tr> <tr> <td>(Información).</td> <td>(Cliente).</td> </tr> <tr> <td>(Resultado final del proceso).</td> <td>(Cliente u otro proceso).</td> </tr> </tbody> </table> <p>4.2 Identificación y Trazabilidad. Identificación. (Describa y explique la manera como se identifica el servicio que se presta o producto que se entrega, ejemplos: número consecutivo de 5 dígitos, nombre del interesado, etc.).</p> <p>Trazabilidad. (Es la habilidad que tiene el SGC para conocer la etapa en que se encuentra la prestación del servicio o la producción del bien. Generalmente coinciden con las etapas del proceso. Describa la manera en que el procedimiento la realiza. No puede haber trazabilidad sin identificación. Cuando no sea pertinente, explique por qué).</p> <p>4.3 Propiedad del Cliente. (Identificar la propiedad del cliente, entendiendo por propiedad del cliente todo aquello que le pertenece y es necesario para el proceso, incluyendo datos personales y la propiedad intelectual. En caso de daño o deterioro de ésta, o que no sea útil al proceso, indicar como se registra y se notifica al cliente. Cuando no sea pertinente, explique por qué).</p>			Insumo	Origen	(Necesidades insatisfechas).	(Cliente).	(Información).	(Los que la suministran).	(Documentos).	(Procesos e Instrucciones de trabajo).	Servicio o Producto	Destino	(Necesidad satisfecha o insatisfecha).	(Cliente).	(Información).	(Cliente).	(Resultado final del proceso).	(Cliente u otro proceso).
Insumo	Origen																	
(Necesidades insatisfechas).	(Cliente).																	
(Información).	(Los que la suministran).																	
(Documentos).	(Procesos e Instrucciones de trabajo).																	
Servicio o Producto	Destino																	
(Necesidad satisfecha o insatisfecha).	(Cliente).																	
(Información).	(Cliente).																	
(Resultado final del proceso).	(Cliente u otro proceso).																	

Fig. 3. Procedimiento tipo texto [2].

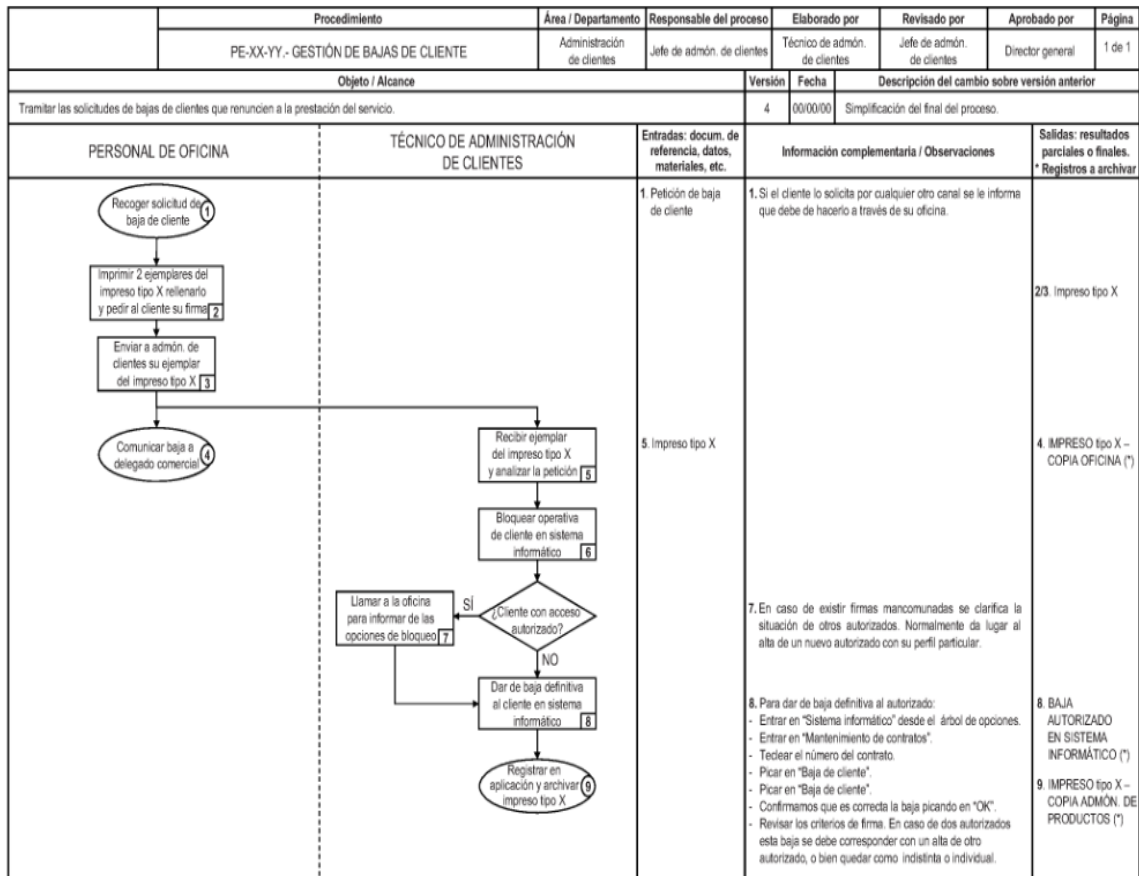


Fig. 4. Procedimiento tipo flujo [2].

2.3. Estudio del trabajo

Una de las formas en que las organizaciones aumenten de manera significativa sus ganancias y crezcan como industria es mediante el incremento de la productividad; es decir, al aumento de la cantidad de producción por hora de trabajo. Las herramientas fundamentales que generan una mejora en la productividad incluyen métodos, estándares y diseño del trabajo [4].

Los métodos, estándares y diseño del trabajo son componentes esenciales de la producción, cuyo propósito es fabricar un producto de primera calidad, en el menor tiempo posible y con los costos más bajos. Cuando el sistema de producción coincide con las habilidades más apropiadas, se obtiene como resultado una relación hombre-máquina eficiente. La ingeniería de métodos permite obtener mejoras en la productividad de manera continua [4]; adicionalmente, la estandarización de procesos permite que los resultados de un sistema sean uniformes en la cadena de valor y son el primer paso para

el desarrollo de una gestión por procesos [14]. Finalmente, el diseño del trabajo se enfoca en adaptar las actividades y estaciones de trabajo ergonómicamente al operario, de tal manera que un proceso no solamente sea más productivo, sino también seguro y libre de riesgos [4].

2.3.1. Estudio de tiempos

Para realizar el estudio de tiempos, se debe comunicar al personal que se estudiará sus actividades mediante la observación y se realiza el estudio de tiempos con la ayuda de un cronómetro, un tablero de estudio, tener en cuenta el método que se va a aplicar para realizarlo y una calculadora. Para realizar un correcto estudio de tiempos se debe seleccionar al operario, analizar el trabajo y desglosarlo en sus elementos, registrar los valores elementales de tiempo, calificar el desempeño del operario, asignar los suplementos u holguras y llevar a cabo el estudio [4].

Un estudio de tiempo en una organización ayuda a identificar y minimizar el tiempo que no aporta valor al producto final o servicio, aumentar la capacidad de producción y por consiguiente mejora su productividad [15]. Además, la determinación del tiempo óptimo de ciclo ayuda a la planificación adecuada del proceso y asegura el funcionamiento sin fallas del producto final [16].

- **Ciclos en el estudio**

La *General Electric Company* estableció una guía para la determinación del número de ciclos a analizar en un estudio de tiempos, en base al tiempo de ciclo en minutos de la operación, como se muestra en la TABLA 1 [4].

TABLA 1. NÚMERO RECOMENDADO DE CICLOS DE OBSERVACIÓN

Tiempo en ciclos (minutos)	Número recomendado de observaciones
0.1	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30

Tiempo en ciclos (minutos)	Número recomendado de observaciones
2.00	20
2.00 – 5.00	12
5.00 – 10.00	10
10.00 – 20.00	8
20.00 – 40.00	5
40.00 o más	3

- **Tiempo normal**

Tiempo normal es el tiempo necesario para la ejecución de una actividad realizada con un desempeño normal de un operario calificado, matemáticamente es la multiplicación entre el promedio del tiempo observado por la valoración total del desempeño del operario [4].

- **Tiempo estándar**

El tiempo estándar es el resultado de la suma de los tiempos elementales de una operación, se puede expresar en minutos por pieza o en horas por cientos de piezas, según la conveniencia del analista. Una vez calculado el tiempo estándar, se puede obtener datos importantes del proceso como desempeño del operario, costos, presupuestos y otros controles para la operación efectiva de la organización [4].

Para el cálculo del tiempo estándar se toman suplementos constantes y variables para adicionar al tiempo normal obtenido, el objetivo de las holguras o suplementos es compensar circunstancias que afectan el desempeño del operario al realizar las actividades de un proceso, dichas circunstancias pueden ser interrupciones personales o fatiga que afecta a todos los operarios [4].

Con la implementación de metodologías de estandarización de procesos se busca la reducción del tiempo de entrega, mayor rendimiento de la organización y mejora e innovación de los procesos en una empresa. Cuando se implementa un proceso estandarizado se pretende mejorar la eficiencia y se puede tener mayores oportunidades de mejoramiento continuo [14].

2.4. Gestión del riesgo operacional

La gestión del riesgo operacional está ligada con la fase de planificación de procesos, pues antes del inicio de los mismos se deben analizar los riesgos inherentes a su desarrollo, además se suele vincular con la fase de actuación para la mejora del ciclo PHVA, como una técnica de optimización de procesos puesto que al identificar los riesgos en las organizaciones, los procesos ya se encuentran funcionando [2]. Adicionalmente, es una técnica crítica para que las organizaciones puedan alcanzar sus objetivos; para que la gestión de riesgos sea efectiva es necesario integrarla en todos los aspectos de la empresa y coordinar las actividades con el fin de dirigir y controlar la organización con relación al riesgo [17].

El objetivo de la gestión de riesgos es desplegar un proceso de investigación y análisis de los riesgos que impactan en los procesos de una organización para tomar decisiones de cómo gestionarlos con un balance adecuado de costos y beneficios, de tal manera que se minimicen las pérdidas y se maximicen las oportunidades; en la Fig. 5 se muestra tres tipos de objetivos que persigue la gestión de riesgo [18].



Fig. 5. Objetivos de la gestión de riesgos [18].

Las fuentes de riesgo son todos los elementos de la empresa, internos o externos, que pueden generar amenazas de pérdida u oportunidades que impidan o faciliten alcanzar los

objetivos. Adicionalmente, las fuentes de riesgo deben ser enlistadas y descritas a detalle con el fin de que puedan ser analizadas, valoradas y tratadas de manera adecuada [17]. Existen dos actividades a realizar con el objetivo de facilitar la identificación del riesgo, la división de los riesgos según su clasificación y la selección de los métodos o herramientas de identificación [18].

La gestión del riesgo se debe basar en los pasos que detalla la norma ISO 31000 “*Risk Management. Principles and Guidelines*” para la identificación, análisis, evaluación y mitigación de los riesgos operacionales presentes en todo tipo de industria [19].

La norma internacional ISO 31000:2018 emite las directrices para gestionar el riesgo de manera eficaz en cualquier tipo de organización; esta gestión del riesgo se basa en los principios, marco de referencia y proceso descrito en la Fig. 6, los cuales deben emplearse en la organización para alcanzar una gestión del riesgo eficiente y coherente; esta gestión permite crear las estrategias en la organización, alcanzar los objetivos y tomar decisiones acertadas; además, esta norma permite gestionar cualquier tipo de riesgo y puede adaptarse a todo tipo de actividad [20].

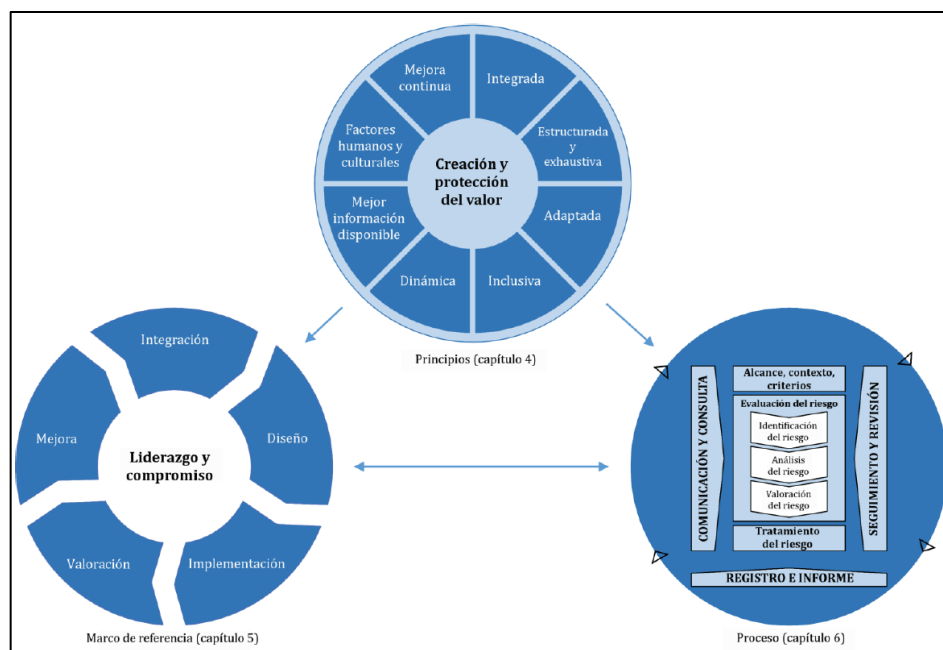


Fig. 6 Principios, marco de referencia y proceso [20].

En el proceso descrito en la norma internacional ISO 31000:2018, como se muestra en la Fig. 7, se realiza una descripción de la etapa de evaluación del riesgo que comprende la identificación, análisis y valoración del riesgo, en esta primera parte se identifican los riesgos que impiden a una empresa la consecución de sus objetivos, estos riesgos pueden provenir de fuentes que estén bajo su control o no; seguidamente, se debe realizar el análisis del riesgo, el mismo que abarca una descripción detallada de la incertidumbre, origen del riesgo, consecuencia, probabilidad, controles existentes y la eficacia de los mismos; finalmente, la valoración del riesgo implica determinar las acciones a realizar en caso de ser necesario una vez que se ha comparado los datos obtenidos del análisis del riesgo con ciertos criterios de riesgo establecidos [20]

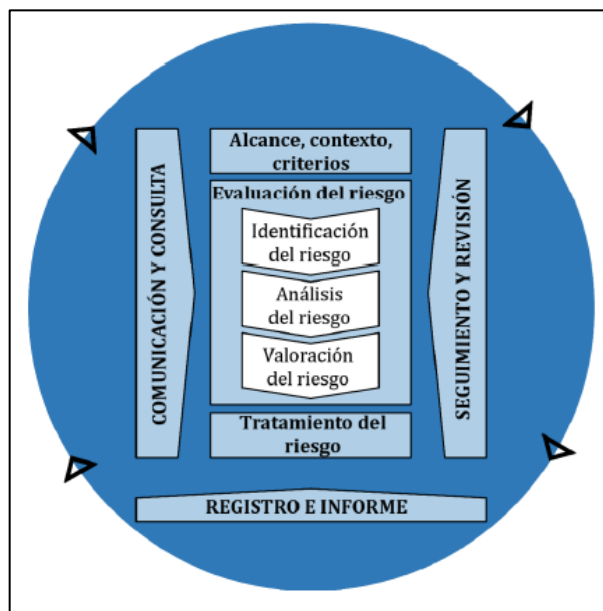


Fig. 7 Proceso [20].

2.4.1. Identificación del riesgo operacional

La fase de identificación de riesgos operacionales implica el análisis de las situaciones que pueden afectar el desarrollo normal de los procesos; es decir, las diversas fallas que podrían presentarse durante la ejecución de las actividades diarias de la organización; existen numerosas metodologías de identificación del riesgo operacional como tormenta de ideas que es la herramienta más sencilla de identificación de riesgos y permite obtener ideas a partir de la participación de los operarios relacionados a cada proceso [2].

La entrevista estructurada o semi estructurada en la que se prepara una serie de preguntas con el fin de que las personas relacionadas al proceso identifiquen más a detalle los riesgos que podrían existir; el método Delphi en la que se prepara un cuestionario detallando posibles riesgos asociados a los procesos, después se seleccionan los operarios a participar en el cuestionario, se procesa la información obtenida y se exponen los resultados obtenidos con el fin de seleccionar una opinión consensuada referente a los riesgos; la lista de verificación que consiste en realizar un listado de factores de riesgo que pudieran presentarse en el desarrollo de los procesos; y finalmente, el análisis de las fortalezas oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) que es una herramienta utilizada en la fase de planificación de procesos y el establecimiento de estrategias en la cual se detallan las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que pueden afectar a cada proceso de la organización [2].

2.4.2. Análisis y evaluación del riesgo operacional

Una vez identificados los riesgos, es importante analizarlos y evaluarlos para determinar los riesgos más relevantes; el análisis del riesgo consiste en considerar la información respecto a los riesgos con el fin de evaluarlo y considerar su relevancia, se lo puede realizar de manera cuantitativa, cualitativa o una combinación entre las dos opciones [2]. De manera resumida, la etapa de análisis tiene tres objetivos fundamentales que son estimar la magnitud o nivel de los riesgos identificados, determinar la importancia relativa de los riesgos y facilitar datos que ayuden al proceso de toma de decisiones en las etapas de evaluación y control del riesgo [18].

La evaluación del riesgo operacional consiste en determinar cuáles riesgos analizados se van a considerar como relevantes, para lo cual es necesario contar con referencias que determinen los riesgos operacionales relevante o no relevantes [2]. Adicionalmente, está la etapa de evaluación de riesgos tiene como objetivos comparar los niveles estimados de los riesgos, ratificar o dar un orden de prioridad para los riesgos y determinar información necesaria que coadyuve a la selección de alternativas de gestión [18], en la Fig. 8 se detalla de manera simplificada las etapas de evaluación del riesgo.



Fig. 8. Etapas de la identificación del riesgo [18].

La identificación de estrategias efectivas de gestión de riesgos implica realizar esfuerzos por equilibrar los impactos de control y decisión para moldear sus respuestas a los factores de riesgo percibidos [21]. Para realizar una correcta mitigación de riesgos es necesario tener en cuenta factores como mantenimiento de maquinaria, formación continua de operarios, mejorar los procedimientos operativos de la empresa, mejorar la cultura organizacional y el ambiente de trabajo [22].

2.4.3. Tratamiento del riesgo operacional

El objetivo del tratamiento del riesgo es la selección e implementación de acciones para afrontar el mismo, las cuales podrían ser evitar el riesgo, aceptar o aumentar el riesgo, eliminar la fuente de riesgo, modificar la probabilidad, modificar las consecuencias, compartir el riesgo o retener el riesgo; la decisión sobre estas acciones debe realizarse considerando los objetivos de la empresa, los recursos disponibles y los criterios del riesgo [20].

La implementación de herramientas de la ingeniería enfocadas al mejoramiento de procesos como el análisis de modos de falla y efectos (AMFE) permite que las organizaciones logren identificar problemas en los procesos productivos y planteen el

tratamiento adecuado a los riesgos operacionales aplicando acciones correctivas necesarias [5].

2.4.4. Análisis de modo de falla y efectos (AMFE)

El análisis de modos de fallo y efectos es una herramienta que tiene como objetivo prevenir o minimizar las consecuencias de las fallas que puedan producirse en los procesos mediante el análisis y valoración de criterios como gravedad, ocurrencia y detectabilidad, lo que permitirá encontrar los riesgos prioritarios con el propósito de plantear acciones correctivas y atacar las causas que generan los modos de fallo [2].

El AMFE identifica los modos de fallo relacionados al sistema de una organización, los efectos, las causas y las actividades para evitar y/o disminuir los efectos de las fallas en el sistema a través de la recopilación de información detallada de los procesos en estudio; esta información puede incluir el análisis de los procesos mediante diagramas de flujo o la comprensión detallada de sus fases de un proceso [23].

El procedimiento que sigue la técnica AMFE comprende desde la definición del objeto de estudio, la agrupación de un equipo de trabajo, la comprensión del sistema o proceso a ser analizado, la identificación de los componentes o pasos, la definición de la competencia de cada paso, el análisis del modo de fallo y la identificación de las medidas correctivas [23].

Posteriormente, es necesario determinar la criticidad de cada uno de los modos de fallo encontrados aplicando el método para encontrar el número o índice de la prioridad del riesgo el cual es una medición que se determina a partir de la multiplicación de la gravedad, la ocurrencia y la detectabilidad del modo de fallo; a partir de este cálculo se puede proponer las acciones de mejora a los modos de falla o riesgos más significativos [23].

La gravedad del modo de fallo es un valor numérico asociado a la importancia del modo de fallo en el desarrollo del proceso, esta calificación depende de la naturaleza del proceso; en la TABLA 2 se describe la escala de calificación de la gravedad [24].

TABLA 2. CALIFICACIÓN DE LA GRAVEDAD PARA EL MODO DE FALLO [24].

Calificación	Nivel de gravedad	Descripción
IV	Catastrófica	Modo de fallo que potencialmente podría producir el fallo de las funciones principales del sistema y por consiguiente causar serios daños al mismo y su ambiente o dañar al personal.
III	Crítico	Modo de fallo que potencialmente podría producir el fallo de las funciones principales del sistema y por consiguiente causar considerables daños al mismo y su ambiente, pero que no constituye una amenaza seria de daño al personal.
II	Marginal	Modo de fallo que potencialmente podría degradar la funcionalidad del sistema sin dañarlo de forma apreciable o sin amenazar la integridad y la vida del personal.
I	Insignificante	Modo de fallo que potencialmente podría degradar las funciones del sistema pero que no causaría daño al mismo y no constituye una amenaza para la integridad y la vida del personal.

La ocurrencia debe determinarse en base a datos de fallos previos o datos de fallo de procesos similares; adicionalmente, se debe considerar el tiempo para el que se han determinado las estimaciones [24].

La detectabilidad es una valoración referente a la posibilidad de identificar o detectar el modo de fallo antes de que afecte al proceso, esta estimación se califica en orden inverso a la gravedad y ocurrencia; es decir la menor probabilidad de detectar un modo de fallo causa un índice de prioridad del riesgo más alto y una prioridad más alta para el planteamiento de acciones correctivas [24].

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación

La investigación se realizó en las instalaciones de la empresa Ecuatintex, ubicada en el camino a Santa Rosa y vía a El Empalme, en la ciudad de Ambato, Tungurahua, Ecuador como se muestra en la Fig. 9, además, en la TABLA 3 se muestran los datos relevantes de la organización, específicamente se efectuó en los procesos operativos o agregadores de valor de la organización.

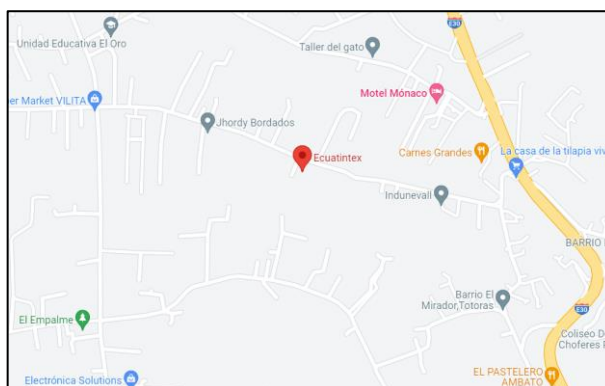


Fig. 9. Ubicación de la empresa Ecuatintex.

TABLA 3. DATOS INFORMATIVOS DE LA EMPRESA ECUATINTEX

Datos informativos	
Razón social	Ecuatintex
Logo	
Dirección	Camino a Santa Rosa y vía a El Empalme
Parroquia	Totoras
Cantón	Ambato
Provincia	Tungurahua

Datos informativos	
Sitio web	https://www.facebook.com/people/Ecuatintex/100064683976896/
Correo electrónico	ecuatintex@hotmail.com
Teléfono	(03) 248-8084

3.2. Equipos y materiales

En este proyecto de investigación se realizó la medición del trabajo mediante la técnica de estudio de tiempos para lo cual se requirió de un cronómetro digital y el empleo de formularios para la recolección de los tiempos de los elementos de cada uno de los procesos. Para el modelamiento de los procesos se utilizó el software Bizagi Modeler con el cual se comprendió el proceso e identificó las oportunidades de mejora y aumentar la eficiencia de la organización.

3.3. Tipo de investigación

3.3.1. Investigación cuantitativa

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, puesto que se mejoró la eficiencia de los procesos operativos en la empresa Ecuatintex mediante la medición del tiempo estándar en cada uno de los procesos, el desarrollo de procedimientos e instructivos de trabajo con los cuales se estableció un flujo de actividades sistematizado que cumple con las especificaciones requeridas y busca la entrega de un producto de calidad; finalmente, se aplicó la metodología de análisis de fallo y efectos para gestionar el riesgo operativo y se propuso acciones de mejora para minimizar los efectos negativos de cada uno de los riesgos más relevante.

3.3.2. Investigación no experimental

El proyecto de investigación tuvo un enfoque no experimental, porque se recopilaban datos reales directamente de los procesos productivos referentes al tiempo en el que se desarrollan las actividades y se identificaron los riesgos operacionales durante su ejecución mediante un análisis de modos de fallo y efectos, sin realizar ninguna

modificación en estas variables con el propósito de analizar la situación actual en la organización y realizar una propuesta para la mejora de la efectividad de los procesos.

3.3.3. Investigación bibliográfica

Se realizó una investigación bibliográfica con respecto al tema en base a la metodología prisma, siguiendo los pasos establecidos para su desarrollo; primeramente se realizaron preguntas de investigación que indicaron si los artículos encontrados tienen o no relación con el tema, luego se identificaron palabras clave con el fin del realizar búsquedas de artículos relacionados a la gestión por procesos, mejora de la eficiencia, mejora de procesos, implementación de metodologías de análisis y control del riesgo operacional; después de obtener los trabajos relacionados se seleccionaron los artículos planteando criterios de inclusión y exclusión; finalmente, se detallaron los antecedentes investigados y los resultados obtenidos al aplicar las metodologías planteadas en la presente investigación.

Se establecieron cinco preguntas de investigación, como se muestra en la TABLA 4, con el fin de guiar el proceso de búsqueda de literatura, mismas que se enfocaron en analizar el desarrollo actual de los procesos operativos en diferentes organizaciones y en determinar herramientas de gestión por procesos que influyan de manera positiva en el mejoramiento de la efectividad de las organizaciones.

TABLA 4. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Preguntas de investigación		
Código	Preguntas de investigación	Motivación
PI1	¿Los operarios saben en cuanto tiempo deben desarrollar sus actividades?	Identificar el nivel de estandarización de la organización
PI2	¿Se han presentado propuestas para el mejoramiento de los procesos en las organizaciones?	Conocer la importancia del mejoramiento de procesos mediante la gestión por procesos

Preguntas de investigación		
Código	Preguntas de investigación	Motivación
PI3	¿Se han implementado procedimientos e instructivos como punto de partida para estandarizar los procesos en las organizaciones?	Conocer los efectos en las organizaciones al implementar procedimientos e instructivos de trabajo
PI4	¿La alta dirección de las organizaciones sabe a qué riesgos operativos están expuestos sus procesos de producción?	Conocer los métodos actuales de identificación de riesgos operacionales
PI5	¿La alta dirección de las organizaciones conoce qué acciones correctivas deben llevar a cabo para mitigar los riesgos operativos?	Identificar las ventajas de las herramientas de Gestión por procesos

La búsqueda se realizó en diferentes bases de datos entre las que se puede mencionar a *Web of science*, Scopus, elibro, Springer, Redalyc, Dialnet, Scielo, *Science direct* y *American institute of physics*, en las cuales se utilizó las palabras clave: gestión por procesos, estudio de tiempos, análisis de modos de fallo y efectos, riesgo operacional, mejora de procesos, o una combinación entre estas, y se obtuvo como resultado un total de 8851 documentos encontrados, los cuales están divididos entre artículos y libros.

En la etapa de selección de artículos se determinaron los criterios de inclusión y exclusión de artículos, como se observa en la TABLA 5; con el fin de realizar un análisis y ordenamiento de estos y verificar el cumplimiento de los criterios de inclusión.

TABLA 5. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN DE LA METODOLOGÍA PRISMA

Criterios de inclusión y exclusión		
Número	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
C1	Artículos relacionados al análisis o implementación de gestión por procesos en organizaciones.	Artículos duplicados
C2	Artículos publicados entre 2018 y 2021	Artículos publicados en años anteriores al 2018
C3	Artículos relacionados al estudio de tiempos	Artículos relacionados a otras áreas de estudio

Criterios de inclusión y exclusión		
Número	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
C4	Artículos relacionados al análisis y evaluación del riesgo operacional	Artículos no relacionados con la gestión por procesos o análisis de riesgos operacionales
C5	Artículos relacionados al mejoramiento de procesos industriales	Trabajos de investigación (Tesis)

El desarrollo de la metodología prisma se muestra en la Fig. 10, en la que se detallan las bases de datos en las que se realizó la investigación, la cantidad de artículos excluidos en cada una de las etapas y los artículos seleccionados en relación con el tema de investigación. Finalmente, se realizó una nueva revisión exhaustiva de los 21 artículos seleccionados con el fin de extraer datos principales relevantes de cada uno.

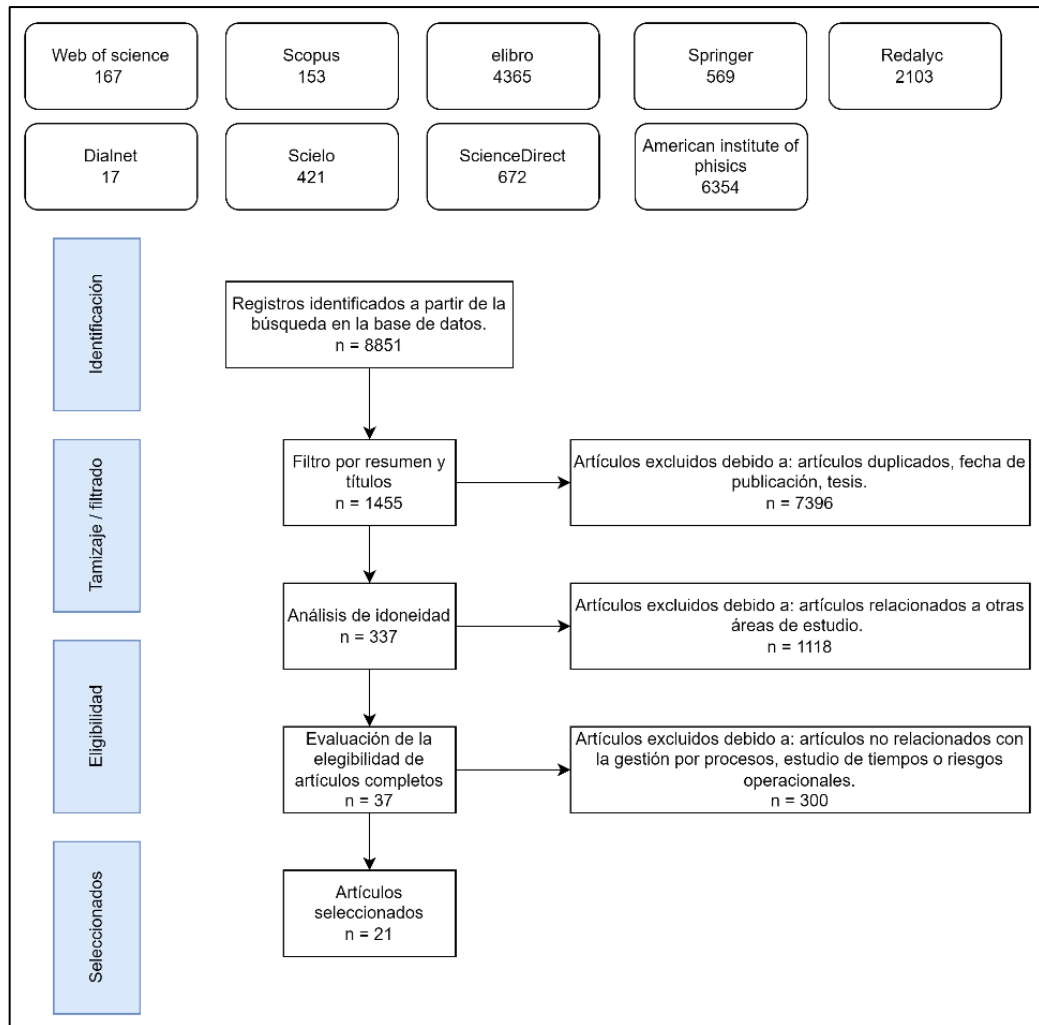


Fig. 10. Diagrama de flujo de la metodología PRISMA

3.4. Prueba de hipótesis – pregunta científica – idea a defender

H1: El desarrollo de un modelo de gestión del riesgo operacional mejorará la eficiencia de los procesos operativos de la empresa Ecuatintex.

H0: El desarrollo de un modelo de gestión del riesgo operacional no mejorará la eficiencia de los procesos operativos de la empresa Ecuatintex.

3.5. Población o muestra

Debido a la cantidad limitada de operarios y de procesos en la organización, se trabajó con toda la población de la organización, la cual está comprendida por tres personas en el

área administrativa y diecisiete personas en el área operativa. En la TABLA 6 se encuentra el número de personas asignadas a cada puesto de trabajo específico de la organización.

TABLA 6. POBLACIÓN TOTAL DE LA ORGANIZACIÓN

Denominación del puesto	Cantidad de personal
Gerente general	1
Contadora	1
Cobradora	1
Supervisor de producción	1
Operario de recepción de materia prima	1
Operarios de manualidades	9
Operarios de lavado y tinturado	3
Operario de centrifugado	1
Operario de secado	1
Chofer	1
Total	20

3.6. Recolección de información

Se realizó la identificación de los procesos de la organización mediante una matriz específica de recolección de datos en la cual se clasificó a los procesos en estratégicos, operativos y de apoyo y además se realizó una clasificación en macroprocesos, procesos y subprocesos con el objetivo de generar el mapa de procesos de la empresa Ecuatintex.

Seguidamente se realizó el levantamiento de información de cada uno de los procesos mediante una ficha de procesos con el propósito de identificar sus elementos. Por otro lado, se efectuó el estudio de tiempos con la ayuda de un cronómetro y el formulario para el registro de tiempos.

Se utilizó una lista de verificación para identificar los factores de riesgo operativo respecto a la documentación de procesos, los agentes o responsables, los equipos y máquinas, las entradas, la dinámica y los resultados de los procesos.

Para el análisis estadístico de la prueba de hipótesis se realizó una comparación entre los resultados del estudio de tiempos de la situación actual y los resultados obtenidos al aplicar las propuestas de mejora de los procesos operativos.

3.7. Procesamiento de la información y análisis estadístico

El procesamiento de la información se realizó en el software Excel a través del cual se obtuvieron los datos sobre la situación actual de la organización referente al estudio de tiempos, es decir se calculó el tiempo medio observado, el tiempo normal y el tiempo estándar.

Se utilizó el software Visio para graficar el mapa de procesos y los diagramas de flujo de cada uno; posteriormente se modelaron los procesos en el software Bizagi Modeler para identificar opciones de mejora en el sistema productivo de la organización.

La prueba de hipótesis se desarrolló con una prueba estadística "T-Student" para analizar la relación entre la media de las variables de la eficiencia actual y la eficiencia propuesta al implementar las herramientas y metodologías de la gestión del riesgo operacional y de la gestión por procesos en la organización; en consecuencia, para el desarrollo del análisis se utilizó el software R Commander.

Se empleó la metodología AMFE para la identificación, análisis y evaluación de modos de fallo o riesgos operacionales en los procesos productivos, en la Fig. 11. Diagrama de flujo de la metodología AMFE [24]. se muestra el diagrama de flujo de la metodología de manera más detallada desde la selección de un proceso o componente a analizar, la identificación de los modos de fallo y de los efectos de los mismos, la determinación de la severidad o gravedad de los efectos, la definición de las causas potenciales del modo de fallo, la estimación de la frecuencia o probabilidad de ocurrencia, hasta el planteamiento de acciones correctivas.

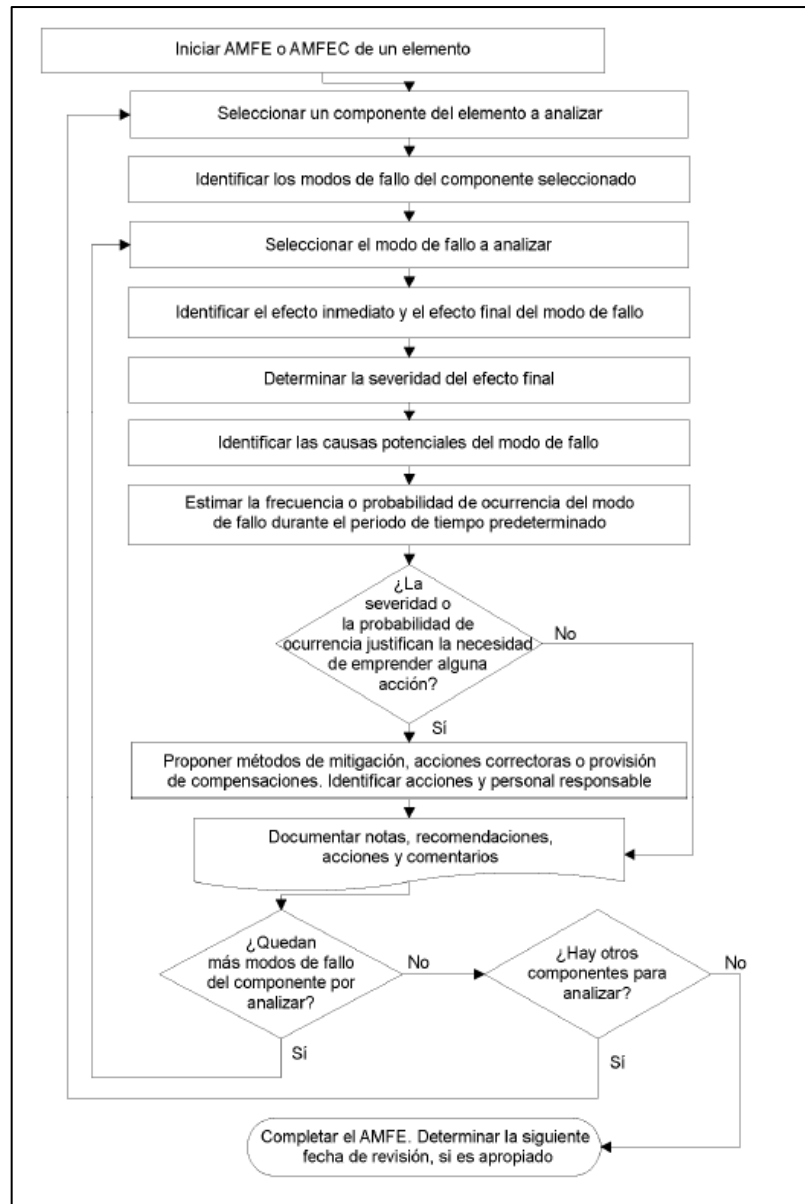


Fig. 11. Diagrama de flujo de la metodología AMFE [24].

3.8. Variables respuesta o resultados alcanzados

Para analizar las variables dependientes e independientes; es decir, la eficiencia y la gestión del riesgo operacional, se realizó la medición de cada una de las actividades de los procesos productivos durante su desarrollo para el cálculo de los tiempos estándar y para el análisis respecto a la eficiencia de los procesos agregadores de valor; de igual manera, se realizó la implementación de procedimientos e instructivos con el fin de estandarizar las actividades relacionadas a cada proceso.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Diagnóstico de los servicios de la empresa

Los principales servicios que ofrece la empresa Ecuatintex son el lavado y tinturado de prendas de vestir, especialmente de jeans; existen diversos tipos de procesamiento según las necesidades y especificaciones del cliente como se muestran en la TABLA 7; además, en el área de manualidades se diseñan diversos acabados a las prendas, entre ellos se puede mencionar al arrugado, rasgado, roto, esponjado y sandblasted.

TABLA 7. SERVICIOS PRINCIPALES DE LA EMPRESA ECUATINTEX.

Código	Nombre
\LSTO 01-01	STON PANT GRANDE
\LSUC 01-01	SUCIO PANT ADULTO
\LPRS 01-01	PROCESO RESERVA ADULTO
\MSBN 01-01	SAN BLAS NORMAL GRANDE
\LTCE 01-01	T NEGRO NEGRO GRANDE

4.2. Identificación de los procesos

La identificación de los procesos se realizó por cada una de las áreas de la empresa con la participación del personal, además se llevó a cabo una reunión con el gerente general y con la contadora, puesto que son las personas con mayor conocimiento referente a las actividades que se desarrollan en la organización, dando como resultado un listado detallado de los procesos; posteriormente se realizó una clasificación adecuada de los mismos; por lo que, se obtuvo información relevante y se identificó a los procesos en base a su rol que desempeñan en la organización; es decir, se clasificaron en procesos gerenciales, operativos y de apoyo; así también, se identificaron en base a su nivel jerárquico en macroprocesos, procesos y subprocesos como se muestra en la TABLA 8.

TABLA 8. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS.

	Macroprocesos	Procesos	Subprocesos	
Procesos estratégicos	Gestión gerencial	Selección y contratación de personal	-	
		Administración de reportes para la toma de decisiones	-	
	Gestión del talento humano	Administración de nómina	Descuentos de mercadería	
			Cálculo de horas extras	
			Generación de anticipos	
			Pago de sueldos	
		Gestión de EPP	-	
	Gestión financiera	Declaraciones de impuestos	-	
		Conciliaciones bancarias	-	
		Generación de Balances	-	
		Generación de reportes financieros	-	
		Pago a proveedores	-	
		Generación de reportes de costos de producción	-	
		Gestión de cobro a clientes	-	
Procesos operativos	Recepción de materia prima	Recepción de materia prima		
		Pesaje de prendas		
		Generación de órdenes de producción		
	Manualidades	Manualidad con mototool		
		Manualidad con esponja		
		Sandblasting		
	Lavado y tinturado	Preparación de químicos		
		Desengomado		
		Bajado		
		Neutralizado		
		Fluff removing		
		Blanqueado		
	Centrifugado	-		
	Secado	Secado inicial		
Secado final				
Procesos de soporte	Gestión de ventas	Facturación		
		Generación de reportes de ventas		
	Gestión de compras	Gestión de adquisiciones		
		Control de inventarios		
	Generación de reporte de compras			

	Macroprocesos	Procesos	Subprocesos
	Gestión logística	Despacho de producto terminado	-

4.2.1. Procesos estratégicos

Los procesos estratégicos son aquellos que orientan a la organización a través del establecimiento de políticas, objetivos y planes estratégicos enfocados al desarrollo de la organización; los procesos estratégicos identificados en la empresa Ecuatintex son gestión gerencial, gestión financiera y gestión del talento humano.

El proceso de gestión gerencial se encarga de administrar la organización, supervisar los resultados de las ventas y analizar los indicadores financieros para la toma de decisiones enfocadas en el mejoramiento de los procesos productivos y la satisfacción del cliente.

La gestión financiera se encarga de generar los indicadores financieros, gestionar los pagos a proveedores, realizar los pagos de nómina, gestionar las compras, generar reportes y presentar de balances de resultados.

La gestión del talento humano se ocupa de la administración del equipo de protección personal (EPP) provisionando a los operarios del equipo de seguridad correspondiente a cada proceso; además, está encargada de la administración de nómina; es decir, del cálculo de descuentos en caso de existir, la aprobación de las horas extras, la autorización y registro de anticipos para proceder al pago de sueldos.

4.2.2. Procesos operativos

Los procesos operativos o agregadores de valor son aquellos mediante los cuales se generan todos los servicios que presta la empresa Ecuatintex, por lo que se ha identificado al macroproceso de gestión operativa como el encargado de velar por el correcto funcionamiento de las actividades principales de la organización.

Este macroproceso contiene al proceso de recepción de materia prima en la cual se reciben las prendas a procesar y se generan las órdenes de producción; el proceso de manualidades en el cual se realizan los diseños a las prendas; el proceso de lavado y tinturado en el cual se da la tonalidad requerida a la tela a través de la utilización de productos químicos; el proceso de centrifugado donde se libera el exceso de agua a las prendas y el proceso de secado en el cual se elimina el resto de humedad.

4.2.3. Procesos de soporte

Los procesos de soporte brindan apoyo a los procesos principales de la organización; en la empresa se han identificado como tales a la gestión comercial y a la gestión logística.

En el macroproceso de la gestión comercial se encuentra el proceso de gestión de ventas en el que se realiza la facturación y la generación de reportes de ventas; por otro lado, en el proceso de gestión de compras se realiza la gestión de adquisiciones, el control de inventarios y la generación de reportes de compras.

La gestión logística se encarga del correcto despacho del producto terminado hasta el cliente final.

4.3. Mapa de procesos

Una vez identificados los procesos, se elaboró el mapa de procesos con la finalidad de establecer la interrelación y secuencia que existe entre cada uno de ellos, permitiendo así reconocer la cadena de valor de la organización; en la Fig. 12. Mapa de procesos de la empresa Ecuatintex. se detalla el mapa de procesos de la empresa Ecuatintex.

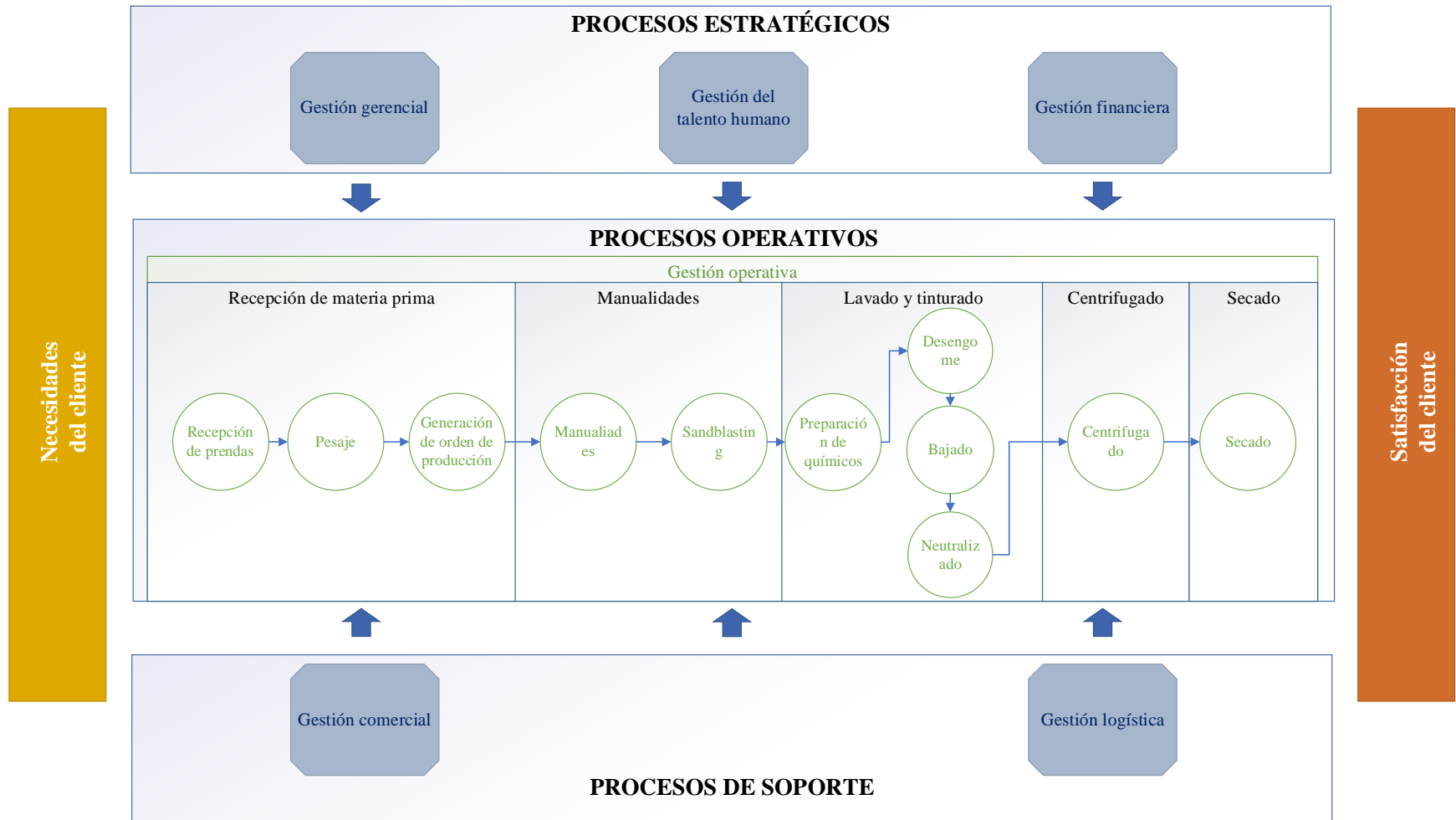


Fig. 12. Mapa de procesos de la empresa Ecuatintex.

4.4. Análisis ABC

Se realizó un diagrama ABC con el fin de categorizar los servicios que representan los mayores ingresos económicos para la organización, por lo que, se recopilaron datos referentes a las ventas de los años 2020 y 2021; los productos de la categoría A representan el 60% de los ingresos económicos en el período analizado, los que se encuentran en el grupo B representan el 25% y en el grupo C el 15%. Los datos analizados se detallan en el ANEXO 1.

Se identificó que el producto de mayor demanda es el Stone Pant Grande con código \LSTO 01-01 el cual representa ventas de \$46 347.19 en el 2020 y de \$125 669.33 en el 2021. En la TABLA 9 se observa la información del análisis ABC respecto a los productos que se han clasificado en la categoría A.

TABLA 9. DETALLE DE INGRESOS ECONÓMICOS DE LOS PRODUCTOS DE LA CATEGORÍA A

Código	Nombre	Ingresos anuales 2020	Ingresos anuales 2021	Total de Ingresos	Porcentaje del total	Porcentaje acumulado
\LSTO 01-01	STON PANT GRANDE	\$ 46,347.19	\$ 125,669.33	\$ 172,016.52	15.99%	15.99%
\LSUC 01-01	SUCIO PANT ADULTO	\$ 59,283.03	\$ 52,186.40	\$ 111,469.43	10.36%	26.35%
\LPRS 01-01	PROCESO RESERVA ADULTO	\$ 50,445.19	\$ 21,137.73	\$ 71,582.92	6.65%	33.00%
\LTCE 01-01	T NEGRO NEGRO GRANDE	\$ 26,385.90	\$ 41,075.74	\$ 67,461.64	6.27%	39.27%
\MSBN 01-01	SAN BLAS NORMAL GRANDE	\$ 26,768.93	\$ 34,143.57	\$ 60,912.50	5.66%	44.94%
\LTRC 01-01	TREAC COL PANT ADULTO	\$ 25,056.38	\$ 24,733.28	\$ 49,789.66	4.63%	49.56%
\LTRE 01-01	TRAPEADO ESP ADULTO	\$ 16,534.76	\$ 16,222.14	\$ 32,756.90	3.04%	52.61%
IM-PC-01	PANTALON CABALLERO	\$ 15,430.00	\$ 16,907.00	\$ 32,337.00	3.01%	55.61%
\LSTO 04-01	STON FALD/SHORT GRANDE	\$ 12,689.95	\$ 16,126.40	\$ 28,816.35	2.68%	58.29%

En la TABLA 10 se muestra el resumen del análisis ABC con la cantidad de servicios clasificados en cada categoría, los ingresos totales de los años 2020 y 2021 y el respectivo porcentaje real acumulado, que corresponde al 58.29% los servicios de la categoría A, al 26.65% la categoría B y al 15.06% la categoría C.

TABLA 10. RESUMEN DE LA CLASIFICACIÓN ABC PARA LOS SERVICIOS DE LA EMPRESA ECUATINTEX

Clasificación	Cantidad de servicios	Ingresos	Porcentaje
A	9	\$ 627,142.92	58.29%
B	19	\$ 286,678.17	26.65%
C	218	\$ 162,021.73	15.06%
Total	246	\$1,075,842.81	100%

4.5. Ficha de descripción de procesos

Se elaboró las fichas de procesos mediante la recopilación de información específica; el propósito principal es identificar los elementos y factores críticos del proceso productivo, estos elementos corresponden a las entradas, salidas, proveedores, clientes, responsable, agentes o personal que interviene, recursos, documentos relacionados, nombre, finalidad y límites del proceso. En la TABLA 11 se observa la ficha de descripción del proceso de recepción de materia prima y en el ANEXO 2 se detallan las fichas de los procesos agregadores de valor restantes.

TABLA 11. FICHA DE DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA

Ficha de descripción del proceso	
Nombre del proceso	Responsable del proceso
Recepción de materia prima	Operario de recepción de materia prima
Finalidad	
Receptar las prendas, la orden de servicio del cliente y generar la orden de producción para procesar las prendas según las especificaciones del usuario.	
Límites del proceso	
Primera actividad	Última actividad
Descargar las prendas del camión	Transportar las prendas hasta el área de manualidades
Entradas	Salidas
Orden de servicio Lote de prendas	Orden de producción Lote de prendas pesadas
Proveedores del proceso	Clientes del proceso
Cliente Operario de despacho y distribución	Proceso de manualidades Proceso de lavado y tinturado
Agentes del proceso	
Operario de recepción de materia prima Operario de generación de órdenes de producción Supervisor de producción	
Documentación relacionada	
Código orgánico ambiental Código de trabajo Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente	

Ficha de descripción del proceso	
de trabajo	
Máquina / herramientas	Equipo de protección personal
Balanza tipo plataforma digital Computadora Impresora	Mascarilla quirúrgica

4.6. Estudio de tiempos

Una vez identificado el producto que genera mayores ingresos económicos (Ston Pant Grande, código: \LSTO 01-01), se inició con el estudio de tiempos para determinar el tiempo estándar de la operación. Este producto es procesado en lotes de producción, con frecuencia el lote es de 75 prendas, es así como se tomaron los tiempos en cada una de las fases del proceso considerando el tamaño del lote indicado. A la vez, las operaciones fueron divididas en actividades para facilitar el registro de los tiempos; asimismo, para cada una de ellas se identificó los puntos de quiebre que permiten al investigador reconocer inmediatamente el punto de inicio y fin de cada actividad.

4.6.1. Determinación del número de ciclos

Para determinar el número de observaciones o ciclos a cronometrar, se seleccionó el método tradicional tomado del *Time Study Manual* de los *Eric Works* de la *General Electric Company*, detallado en la TABLA 1; consecuentemente, se realizaron mediciones preliminares para encontrar el tiempo de ciclo promedio de la operación en minutos, en la TABLA 12 se muestra el número de mediciones que se realizaron para cada proceso.

TABLA 12. NÚMERO DE OBSERVACIONES REALIZADAS POR PROCESO

Proceso	Tiempo de ciclo promedio (minutos)	Número de observaciones
Recepción de materia prima	11.76	8
Manualidades (mototool)	90.76	3
Lavado inicial	80.28	3
Centrifugado	23.26	5
Secado inicial	51.00	3
Manualidades (esponjado)	133.27	3

Proceso	Tiempo de ciclo promedio (minutos)	Número de observaciones
Manualidades (sandblasting)	32.92	5
Lavado final	55.65	3
Secado final	53.89	3

4.6.2. Selección del operario

Con la ayuda del supervisor de producción se seleccionó al operario calificado sobre el que se realizará el estudio de tiempos para cada uno de los procesos; el propósito es identificar al trabajador que tiene mayor experiencia, conocimientos, habilidades y aptitudes al momento de realizar su trabajo, y que de esta manera se pueda evitar que existan desviaciones considerables en el resultado del estudio; en la TABLA 13 se muestra la lista de operarios seleccionados para cada proceso.

TABLA 13. OPERARIOS SELECCIONADOS POR PROCESO

Proceso	Operario seleccionado
Recepción de materia prima	C. C.
Manualidades (mototool)	W. M.
Lavado y tinturado	F. M.
Centrifugado	J. G.
Secado	L. V.
Manualidades (esponjado)	H. D.
Manualidades (sandblasting)	W. C.

4.6.3. Calificación del desempeño

Se valoró la actuación del operario según la metodología de Westinghouse, como se muestra en la TABLA 14, esta metodología se basa en el análisis de cuatro factores; la habilidad se refiere a la destreza con la que el operario realiza cada actividad, el esfuerzo es la demostración de voluntad para realizar un trabajo eficiente, las condiciones de trabajo son las que afectan al desempeño del operario y la consistencia mide la forma repetitiva de acción de la persona en una actividad determinada.

TABLA 14. SISTEMA WESTINGHOUSE PARA EVALUAR EL DESEMPEÑO DEL OPERARIO

Habilidad			Esfuerzo		
+0.15	A1	Superhábil	+0.13	A1	Excesivo
+0.13	A2	Superhábil	+0.13	A2	Excesivo
+0.11	B1	Excelente	+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente	+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Bueno	+0.05	C1	Bueno
+0.03	C2	Bueno	+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Promedio	0.00	D	Promedio
-0.05	E1	Regular	-0.04	E1	Regular
-0.10	E2	Regular	-0.08	E2	Regular
-0.16	F1	Pobre	-0.12	F1	Pobre
-0.22	F2	Pobre	-0.17	F2	Pobre
Condiciones			Consistencia		
+0.06	A	Ideal	+0.04	A	Perfecta
+0.04	B	Excelente	+0.03	B	Excelente
+0.02	C	Buena	+0.01	C	Buena
0.00	D	Promedio	0.00	D	Promedio
-0.03	E	Regular	-0.02	E	Regular
-0.07	F	Pobre	-0.04	F	Pobre

Para el cálculo del factor de desempeño, se debe sumar a la unidad los valores de cada uno de los factores asignados, como se muestra en la ecuación 1.

$$\text{Valoración total del desempeño del operario} = 1 + \text{habilidad} + \text{esfuerzo} + \text{condiciones} + \text{consistencia} \quad (1)$$

4.6.4. Tiempo normal

El objetivo del tiempo normal es ajustar el tiempo medio observado al tiempo que le tomaría desarrollar la actividad a un trabajador calificado; para determinar el tiempo normal se aplicó la ecuación 2, por lo que, se debe multiplicar el tiempo promedio observado por la valoración total del desempeño del operario; en la TABLA 15 se aprecia

el procedimiento del cálculo del tiempo normal para el proceso de recepción de materia prima y en el ANEXO 3 se detalla para los demás procesos.

$$\begin{aligned} \text{Tiempo normal} &= \text{Tiempo promedio observado} \\ * \text{Valoración total del desempeño del operario} \end{aligned} \quad (2)$$

4.6.5. Cálculo de suplementos

Se estimaron los suplementos constantes y variables para cada actividad, tomando como base la valoración de las holguras recomendadas por la Organización Internacional del Trabajo detalladas en el ANEXO 4; asimismo, se utilizó la ecuación 3 para el cálculo de la valoración total de las holguras.

$$\text{Valoración total de holguras} = 1 + \left(\frac{\sum \text{suplementos de cada actividad}}{100} \right) \quad (3)$$

4.6.6. Tiempo estándar

El tiempo estándar se calculó en base a la ecuación 4, por lo tanto, se multiplicó el tiempo normal por la valoración total de las holguras, este proceso se lo realiza para todas las actividades de cada proceso y finalmente se suman los tiempos obtenidos para obtener el tiempo estándar total. La estimación de los suplementos y el valor del tiempo estándar para cada actividad del proceso de recepción de materia prima se detalla en la TABLA 16; de la misma manera en el ANEXO 5 se describe los cálculos realizados para todos los procesos operativos.

$$\text{Tiempo estándar} = \text{Tiempo normal} * \text{Valoración total de holguras} \quad (4)$$

TABLA 15. CÁLCULO DEL TIEMPO NORMAL PARA EL PROCESO DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA.

N°	Actividad	Puntos de quiebre	Cantidad de prendas (u)	Observaciones (segundos)								Tiempo total observado	Tiempo promedio	Valoración del desempeño					Tiempo Normal
				1	2	3	4	5	6	7	8			Habilidad	Esfuerzo	Consistencia	Condición	Total	
1	Descargar las prendas del camión	Soltar las prendas	75	10.10	9.7	11.0	10.3	10.3	10.5	10.6	10.1	82.7	10.3	0.00	0.00	0.01	0.02	1.03	10.6
2	Contar las prendas	Soltar la última prenda	75	74.36	67.2	68.7	68.9	67.9	69.1	68.8	68.9	553.7	69.2	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.98	67.8
3	Clasificar las prendas	Soltar la última prenda	75	335.79	343.6	335.1	339.0	340.9	339.0	335.1	341.9	2710.4	338.8	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.98	332.0
4	Transportar las prendas hasta la zona de pesaje	Soltar las prendas	75	23.75	22.2	22.8	23.38	22.4	23.8	22.9	22.6	183.7	23.0	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	23.0
5	Pesar las prendas	Anotar la información sobre el peso del lote	75	9.52	9.4	9.6	9.5	9.3	9.3	9.4	9.3	75.3	9.4	0.03	0.00	0.00	0.00	1.03	9.7
6	Generar la orden de producción	Orden de producción impresa	75	176.93	176.2	177.2	176.4	175.9	176.8	176.1	176.9	1412.4	176.6	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.97	171.3
7	Entregar la orden de producción al encargado de preparación de químicos	Tomar otro lote de prendas	75	11.20	11.5	11.3	11.4	11.3	11.4	11.2	11.1	90.4	11.3	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	11.3
8	Transportar las prendas hasta el área de manualidades	Soltar el lote de prendas	75	59.12	58.98	59.17	59.26	58.87	59.23	58.66	59.21	472.5	59.1	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	59.1
Tiempo promedio en mediciones preliminares (segundos)			705.8											Tiempo Normal (segundos)					684.8
Tiempo promedio en mediciones preliminares (minutos)			11.76											Tiempo Normal (minutos)					11.41

TABLA 16. VALORACIÓN DE SUPLEMENTOS CONSTANTES Y VARIABLES PARA EL PROCESO RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA.

Proceso		Recepción de materia prima															
ACTIVIDAD	1. Suplementos constantes			2. Cantidades variables añadidas al suplemento básico por fatiga										Total	Índice	Tiempo Normal	Tiempo Estándar
	Necesidades personales	Por fatiga	a) Supl. por trabajar de pie	b) Supl. por postura anormal	c) Lev. de Pesos y Uso de Fuerza	d) Mala lumi.	e) Cond. Atmosf.	f) Atención cercana	g) Nivel de ruido	h) Esf. mental	i) Monotonía	j) Tedio					
Descargar las prendas del camión	5	4	2	2	22	0	0	0	0	1	0	0	0.36	1.36	10.6	14.48	
Contar las prendas	5	4	2	7	0	0	0	2	0	1	1	2	0.24	1.24	67.8	84.11	
Clasificar las prendas	5	4	2	7	0	0	0	2	0	1	0	2	0.23	1.23	332.0	408.38	
Transportar las prendas hasta la zona de pesaje	5	4	2	2	22	0	0	0	2	1	0	0	0.38	1.38	23.0	31.69	
Pesar las prendas	5	4	2	2	22	0	0	0	2	1	0	2	0.4	1.4	9.7	13.58	
Generar la orden de producción	5	4	0	0	0	0	0	2	0	1	1	2	0.15	1.15	171.3	196.95	
Entregar la orden de producción al encargado de preparación de químicos	5	4	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0.14	1.14	11.3	12.88	
Transportar las prendas hasta el área de manualidades	5	4	2	2	22	0	0	0	0	1	0	0	0.36	1.36	59.1	80.325	
															Tiempo estándar (segundos)		842.39
															Tiempo estándar (minutos)		14.04

Finalmente, en la TABLA 17 se muestra el resumen de los resultados obtenidos del tiempo normal y del tiempo estándar para cada proceso productivo de la organización.

TABLA 17. TIEMPO NORMAL Y TIEMPO ESTÁNDAR DE LOS PROCESOS OPERATIVOS

Proceso	Tiempo normal (minutos)	Tiempo estándar (minutos)
Recepción de materia prima	11.41	14.04
Manualidades (mototool)	93.59	119.08
Lavado y tinturado inicial	80.16	82.62
Centrifugado	23.30	25.47
Secado inicial	50.91	52.50
Manualidades (esponjado)	135.56	166.39
Manualidades (sandblasting)	33.03	38.88
Lavado y tinturado final	55.00	57.71
Centrifugado	23.30	25.47
Secado final	53.79	56.02
Total (minutos)	560.69	638.18
Total (horas)	9.34	10.64

4.7. Gestión del riesgo operacional

La gestión del riesgo operacional se basa en la selección de los procesos críticos, la identificación, el análisis, la evaluación y el tratamiento de los riesgos; estas etapas se detallan a continuación.

4.7.1. Selección del proceso crítico

Para abordar los riesgos asociados a los procesos se requiere de recursos, por lo que las empresas no están en la capacidad de resolver a la vez todos los riesgos operacionales presentes; es así que en esta fase se busca identificar el macroproceso con mayor criticidad para aplicar la gestión del riesgo operacional.

Para la selección del proceso se elaboró una matriz multicriterio, en la cual se evaluaron a los procesos en base los siguientes aspectos: dificultades en el desarrollo de los procesos, importancia en la satisfacción del cliente y utilización intensiva de recursos, y se calificó en base a una escala de valoración; finalmente se obtuvo la puntuación total sumando los valores de cada criterio. En la TABLA 18 se observa la matriz multicriterio desarrollada en la empresa con el aporte del supervisor de producción.

TABLA 18. MATRIZ MULTICRITERIO PARA LA SELECCIÓN DE PROCESOS

Procesos	Criterios de análisis			Puntuación
	Dificultades en el desarrollo del proceso	Importancia en la satisfacción del cliente	Utilización intensiva de recursos	
Gestión gerencial	1	2	1	4
Gestión financiera	2	2	1	5
Gestión del talento humano	2	1	1	4
Gestión operativa	4	5	5	14
Gestión comercial	3	4	2	9
Gestión Logística	1	4	1	6
Valoración: 1-Muy baja; 2-Baja; 3-Media; 4-Alta; 5-Muy alta				

En base al análisis, se determinó que el proceso más crítico es el de gestión operativa debido a su importancia en la prestación de los servicios de la organización y en el cumplimiento de los requisitos establecidos por los clientes.

4.7.2. Identificación de riesgos

Una de las herramientas seleccionadas para la identificación de los riesgos operacionales es la lista de verificación, en la cual se exponen situaciones o factores de riesgo que pueden afectar el desempeño de los procesos. En la TABLA 19 se describe la lista de verificación para el proceso de recepción de materia prima y en el ANEXO 6 se detallan las listas de verificación empleadas para los demás procesos.

TABLA 19. LISTA DE VERIFICACIÓN DEL PROCESO DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA

Nombre del proceso	Recepción de materia prima					
	Factores a considerar	Si	No	Parcial	N/A	Riesgos asociados
Documentación						
El proceso está documentado		x				Inexistencia de documentación relacionada
La documentación se encuentra actualizada					x	
La documentación es conocida por el personal					x	
La documentación es clara y fácil de utilizar					x	
Se encuentra disponible en los lugares pertinentes					x	
Agentes						

Nombre del proceso	Recepción de materia prima					
	Factores a considerar	Si	No	Parcial	N/A	Riesgos asociados
Las responsabilidades están bien definidas			x			Deficiente asignación de funciones
Las responsabilidades están bien asignadas			x			Deficiente asignación de responsabilidades
Las responsabilidades son asumidas por todos los agentes del proceso			x			Incumplimiento en la ejecución de los procesos
El personal asignado al proceso es suficiente	x					
El personal es competente (debidamente formado)			x			Ineficiente ejecución de actividades
La comunicación entre agentes es fluida	x					
Equipos y máquinas						
Los equipos son adecuados (también los de medida)	x					
Los equipos son suficientes (también las de medida)	x					
Los equipos utilizados funcionan convenientemente		x				Mediciones incorrectas (balanza tipo plataforma digital)
Existe un mantenimiento correcto de los equipos		x				Averías en los equipos
Los equipos se utilizan adecuadamente	x					
Entradas						
Las entradas son de buena calidad	x					
Se conservan en buen estado hasta su uso		x				Deterioro de prendas
Las entradas están cuando se necesitan	x					
Las especificaciones del producto/servicio (P/S) a crear están claras	x					
Dinámica						
El proceso está bien organizado			x			Deficiente ejecución del proceso
No existen omisiones en la ejecución de tareas	x					
Las tareas se ejecutan tal como se han planificado	x					
Las posibles incidencias se gestionan eficazmente	x					
Los controles establecidos son adecuados		x				Falta de control
Existen indicadores de seguimiento útiles		x				Falta de información para el análisis del proceso
Resultados						
Se genera un buen P/S	x					
Se cumplen los requisitos del P/S	x					
Se consigue la satisfacción del cliente (interno/externo)	x					
Se cumplen los requisitos legales asociados al P/S				x		

4.7.3. Análisis y evaluación

En esta etapa del análisis y evaluación del riesgo se empleó la técnica de análisis de modos de fallo y efectos (AMFE).

Análisis de modos de fallo y efectos (AMFE)

En esta metodología de gestión del riesgo operacional se empleó una escala de valoración semicuantitativa para valorar la gravedad, la ocurrencia y la detectabilidad de los riesgos, como se muestra en la TABLA 20.

TABLA 20. ESCALA DE VALORACIÓN DE LA METODOLOGÍA AMFE

Factores	Escala		Criterio
Gravedad	Muy baja	1	El riesgo no presenta efectos importantes y son imperceptibles para el cliente o para el sistema.
	Baja	2	El riesgo genera ligeros inconvenientes para el cliente o para el rendimiento del sistema y se pueden remediar fácilmente.
	Media	3	El riesgo causa cierta insatisfacción al cliente y se observa un deterioro en el desempeño del sistema.
	Alta	4	El riesgo es crítico, causa insatisfacción del cliente y puede causar el paro del sistema.
	Muy alta	5	El riesgo es muy crítico y causa el incumplimiento de los requisitos del cliente y ocasiona el paro del sistema.
Ocurrencia	Muy baja	1	No se ha dado; sin embargo, puede llegar a suceder.
	Baja	2	Se puede llegar a dar, pero es poco probable que ocurra.
	Media	3	Puede llegar a suceder varias veces en el funcionamiento del sistema.
	Alta	4	Se ha identificado con cierta frecuencia en el funcionamiento del sistema.
	Muy alta	5	Se producirá frecuentemente.
Detectabilidad	Muy alta	1	Los controles existentes hacen que el riesgo sea evidente y muy fácil de detectar.
	Alta	2	Los controles existentes hacen que el riesgo sea fácil de detectar, aunque puede no ser identificado en primera instancia.
	Media	3	El riesgo es detectable y puede ser detectado en las últimas fases del sistema.
	Baja	4	El riesgo es difícil de detectar con los controles actuales.
	Muy Baja	5	El riesgo no se puede detectar.

Posteriormente se calculó el índice de prioridad del riesgo a partir de la multiplicación de los valores asignados a los factores gravedad, ocurrencia y detectabilidad de cada modo de fallo, utilizando la ecuación 5. En la TABLA 21 se muestra un ejemplo del cálculo.

$$\text{IPR} = \text{Gravedad} * \text{Ocurrencia} * \text{Detectabilidad}$$

(5)

TABLA 21. CÁLCULO DEL ÍNDICE DE PRIORIDAD DEL RIESGO

Modos de fallo (riesgo)	Gravedad	Ocurrencia	Controles actuales	Detectabilidad	IPR
Mezclar las prendas de los clientes	2	3	Visual	2	12
Caída de las prendas durante el transporte	3	4	Visual	3	36
Fallo de maquinaria	4	2	Ninguno	5	40

Para la presente investigación se ha determinado como riesgos prioritarios aquellos con un índice de prioridad de riesgo (IPR) igual o superior a 24, se ha establecido en este nivel de significancia puesto que el número de posibilidades mayores a este valor representan el 53.33%, además no se pueden tratar al mismo tiempo todos los riesgos identificados debido a la alta inversión de recursos que se podría generar.

En la matriz AMFE se encuentran las actividades del proceso para las cuales se identificaron los modos de fallo, los efectos que estos pueden ocasionar, la gravedad, las causas del modo de fallo, la ocurrencia, los controles actuales existentes, la detectabilidad, el índice IPR y se establecieron acciones de mejora para los riesgos más significativos, en la TABLA 22 se observa la matriz AMFE para el proceso de lavado y tinturado final y las demás matrices se muestran en el ANEXO 7.

TABLA 22. MATRIZ AMFE PARA EL PROCESO DE LAVADO Y TINTURADO FINAL

Gestión de riesgo operacional (AMFE)											
Proceso: Lavado y tinturado final					IPR máximo =125			IPR límite = 24			
N°	Actividades del proceso	Fallo N.º	Modos de fallo (riesgo)	Efectos	Gravedad	Causas del modo de fallo	Ocurrencia	Controles actuales	Detectabilidad	IPR	Acciones de mejora
1	Preparar los químicos detallados en la orden de producción	1.1	Preparación incorrecta de químicos	Incumplimiento de las especificaciones del cliente	4	El proceso no está documentado / No existen instructivos	2	Visual	4	32	Documentar el proceso mediante un instructivo de trabajo
2	Transportar los químicos hasta la lavadora	2.1	Derrame de químicos	Desperdicio de sustancias químicas	2	No existe un medio adecuado para el transporte	2	Visual	2	8	
3	Transportar las prendas hasta la lavadora	3.1	Caída de las prendas en el transporte	Daños en la prenda	3	No existe un medio de transporte adecuado	4	Visual	3	36	Utilizar coches para el transporte de las prendas
4	Ingresar las prendas a la lavadora	4.1	Enganche de prendas con la máquina	Producto no conforme	4	Máquina en mal estado	1	Visual	3	12	
5	Abrir la válvula de ingreso de agua	5.1	Cantidad incorrecta de agua	Lavado deficiente / Recursos mal utilizados	4	Manejo manual de la válvula de ingresos de agua	3	Visual	3	36	Implementar un sistema automatizado para la admisión de agua según el peso del lote
6	Encender la lavadora	6.1	Incorrecta secuencia en la ejecución de las actividades	Desperdicio energético	3	No existe información documentada del proceso	2	Visual	3	18	
7	Colocar el químico para neutralizado	7.1	Derrame de químicos	Desperdicio de sustancias químicas	3	Descuido del operario	2	Visual	2	12	
8	Lavar (maquinado)	8.1	Avería de máquina	Paro de la producción / Retrasos en la producción	5	Falta de mantenimiento	3	Ninguno	4	60	Implementar un plan de mantenimiento preventivo
9	Vaciar el agua de la máquina	9.1	Daño del mecanismo de desfogue	Falta de disponibilidad de la máquina	3	Inadecuada utilización del mecanismo	2	Visual	3	18	
10	Abrir la válvula de ingreso de agua	10.1	Cantidad incorrecta de agua	Lavado deficiente / Recursos mal utilizados	4	Manejo manual de la válvula de ingresos de agua	3	Visual	3	36	Implementar un sistema automatizado para la admisión de agua según el peso del lote
11	Enjuagar (maquinado)	11.1	Avería de máquina	Paro de la producción / Retrasos en la producción	5	Falta de mantenimiento	3	Ninguno	4	60	Implementar un plan de mantenimiento preventivo
12	Vaciar el agua de la máquina	12.1	Daño del mecanismo de desfogue	Falta de disponibilidad de la máquina	3	Inadecuada utilización del mecanismo	2	Visual	3	18	

Gestión de riesgo operacional (AMFE)											
Proceso: Lavado y tinturado final					IPR máximo =125				IPR límite = 24		
N°	Actividades del proceso	Fallo N.º	Modos de fallo (riesgo)	Efectos	Gravedad	Causas del modo de fallo	Ocurrencia	Controles actuales	Detectabilidad	IPR	Acciones de mejora
13	Abrir la válvula de ingreso de agua	13.1	Cantidad incorrecta de agua	Lavado deficiente / Recursos mal utilizados	4	Manejo manual de la válvula de ingresos de agua	3	Visual	3	36	Implementar un sistema automatizado para la admisión de agua según el peso del lote
14	Colocar el químico para fluff removing	14.1	Derrame de químicos	Desperdicio de sustancias químicas	3	Descuido del operario	2	Visual	2	12	
15	Lavar (maquinado)	15.1	Avería de máquina	Paro de la producción / Retrasos en la producción	5	Falta de mantenimiento	3	Ninguno	4	60	Implementar un plan de mantenimiento preventivo
16	Vaciar el agua de la máquina	16.1	Daño del mecanismo de desfogue	Falta de disponibilidad de la máquina	3	Inadecuada utilización del mecanismo	2	Visual	3	18	
17	Abrir la válvula de ingreso de agua	17.1	Cantidad incorrecta de agua	Lavado deficiente / Recursos mal utilizados	4	Manejo manual de la válvula de ingresos de agua	3	Visual	3	36	Implementar un sistema automatizado para la admisión de agua según el peso del lote
18	Colocar el químico para blanqueo	18.1	Derrame de químicos	Desperdicio de sustancias químicas	3	Descuido del operario	2	Visual	2	12	
19	Lavar (maquinado)	19.1	Avería de máquina	Paro de la producción / Retrasos en la producción	5	Falta de mantenimiento	3	Ninguno	4	60	Implementar un plan de mantenimiento preventivo
20	Vaciar el agua de la máquina	20.1	Daño del mecanismo de desfogue	Falta de disponibilidad de la máquina	3	Inadecuada utilización del mecanismo	2	Visual	3	18	
21	Apagar la lavadora	21.1	Apagar la lavadora antes del tiempo requerido	Incumplimiento de las especificaciones	3	El proceso no está documentado	3	Visual	2	18	
22	Sacar las prendas de la lavadora	22.1	Caída de la prenda	Daños en la prenda	3	Dificultad para sacar las prendas por el tamaño de la máquina	2	Visual	3	18	
23	Transportar las prendas hasta la zona de centrifugado	23.1	Caída de las prendas en el transporte	Daños en la prenda	3	Falta de concentración del operario	2	Visual	3	18	

GRAVEDAD / OCURRENCIA: 1-Muy baja; 2-Baja; 3-Media; 4-Alta; 5-Muy alta. DETECTABILIDAD: 1-Muy alta; 2-Alta; 3-Media; 4-Baja; 5-Muy baja

4.8. Tratamiento del riesgo operacional

Con el fin de mejorar la eficiencia de la organización a continuación se detallan las acciones de mejora propuestas para los riesgos prioritarios.

Codificación de documentación

Se estableció un método de codificación documental para facilitar la localización de los archivos en la base de datos de la organización y establecer una nomenclatura alfanumérica para reconocer de manera sencilla los procesos a los cuales corresponde cada procedimiento, instructivo de trabajo, plan de mantenimiento o indicador.

El método de codificación documental consta de tres niveles separados en orden secuencial, en el primer nivel se especifica el nombre de la organización; en el segundo nivel se detalla el tipo de documento creado; por último, en el tercer nivel se describe el proceso productivo seguido del número de documentación creada. En la TABLA 23 se muestra la clasificación de los niveles de la metodología de codificación.

TABLA 23. MÉTODO DE CODIFICACIÓN PARA LA DOCUMENTACIÓN

Nivel	Descripción	Código
Nivel 1	Nombre de la empresa	Ecuatintex = ECT
Nivel 2	Tipo de documento generado	Procedimiento = PRO Instructivo = INS Indicadores = IND Plan de mantenimiento = PDM Diagrama hombre-máquina = DHM
Nivel 3	Proceso al cual pertenece el documento creado y número secuencial de la documentación.	Gestión gerencial = PGG01 Gestión financiera = PGF01 Gestión operativa = PGO01 Recepción de materia prima = RMP01 Lavado y tinturado = PLT01 Manualidades = MAN01 Centrifugado = CEN01 Secado = SEC01 Sandblasting = SDB01 Bombas = BOM01

Nivel	Descripción	Código
		Caldero = CAL01 Coches = COC01

4.8.1. Diagrama hombre – máquina

El diagrama hombre – máquina se desarrolló con el fin de analizar las estaciones de trabajo de los procesos operativos para determinar el tiempo de ciclo óptimo mediante el establecimiento de la mejor secuencia de actividades de los procesos. En primer lugar, se agruparon las actividades del proceso en carga, maquinado y descarga para facilitar el análisis, en la TABLA 24 se muestra la agrupación de actividades para el proceso de centrifugado.

TABLA 24. AGRUPACIÓN DE ACTIVIDADES PARA EL DIAGRAMA HOMBRE MÁQUINA

Centrifugado 1	Tiempo estándar (min)	Agrupación actual	Tiempo	Agrupación propuesta	Tiempo
Ingresar las prendas a la máquina	6.98	CI_CARGA 1	7.03	CI_CARGA 1	7.03
Encender la máquina	0.05				
Centrifugar (maquinado)	14.33	CI_MÁQ 1	14.33	CI_MÁQ 1	14.33
Frenar la canasta	0.29	CI_DESCAR - TRANSP 1	4.11	CI_DESCAR 1	3.5
Sacar las prendas de la máquina	3.21				
Transportar las prendas hasta la zona de secado	0.61				
Centrifugado 2	Tiempo estándar (min)	Agrupación actual	Tiempo	Agrupación propuesta	Tiempo
Ingresar las prendas a la máquina	6.98	CF_CARGA 1	7.03	CF_CARGA 1	7.03
Encender la máquina	0.05				
Centrifugar (maquinado)	14.33	CF_MÁQ 1	14.33	CF_MÁQ 1	14.33
Frenar la canasta	0.29	CF_DESCAR - TRANSP 1	4.11	CF_DESCAR 1	3.5
Sacar las prendas de la máquina	3.21				
Transportar las prendas hasta la zona de secado	0.61				

Posteriormente, se realizó el diagrama hombre - máquina con la secuencia de actividades para cada caso (actual y propuesta), en la TABLA 25 y

TABLA 26 se observan los diagramas hombre – máquina para el proceso de centrifugado.

TABLA 25. DIAGAMA HOMBRE – MÁQUINA ACTUAL DEL PROCESO DE CENTRIFUGADO

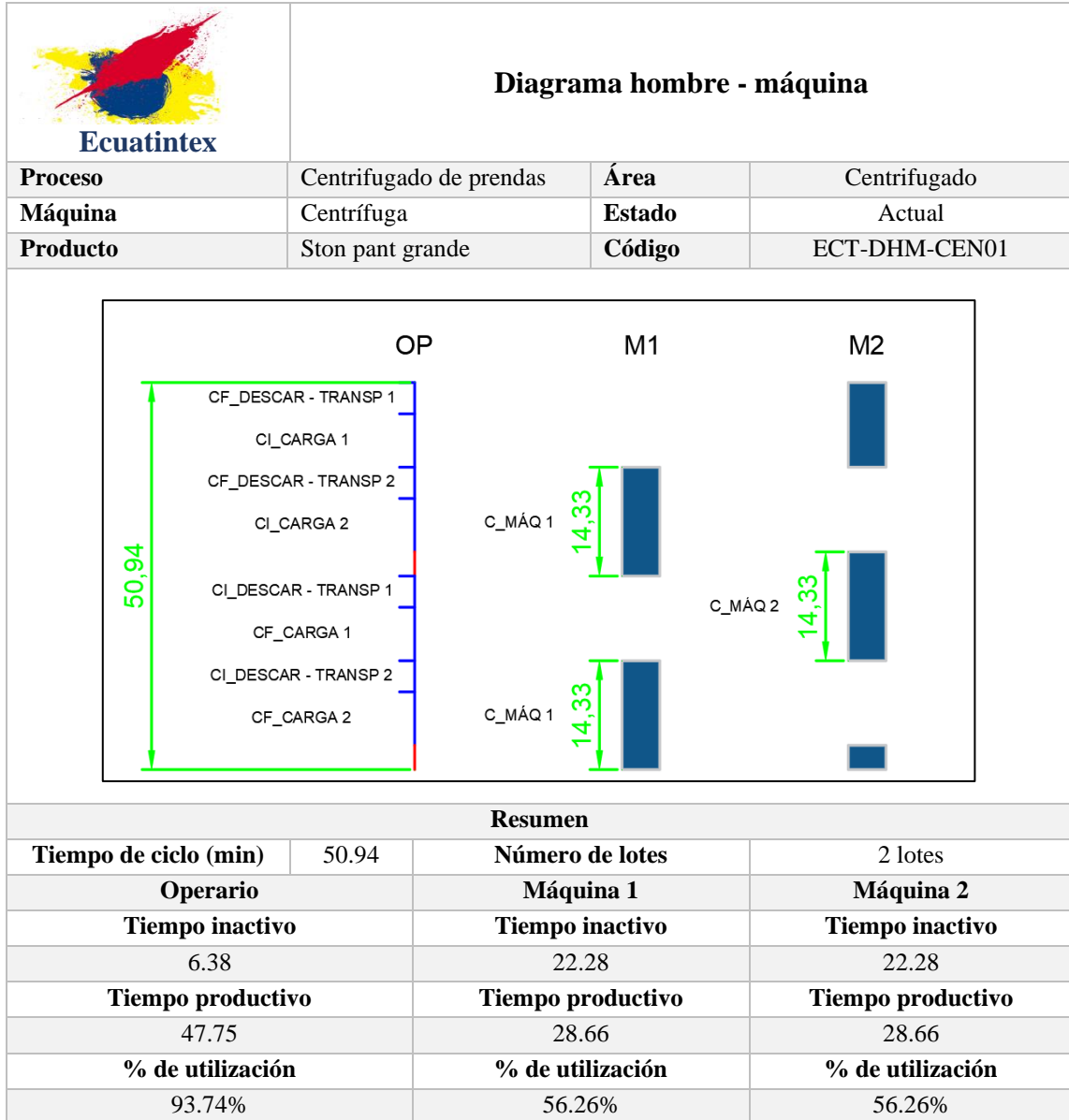
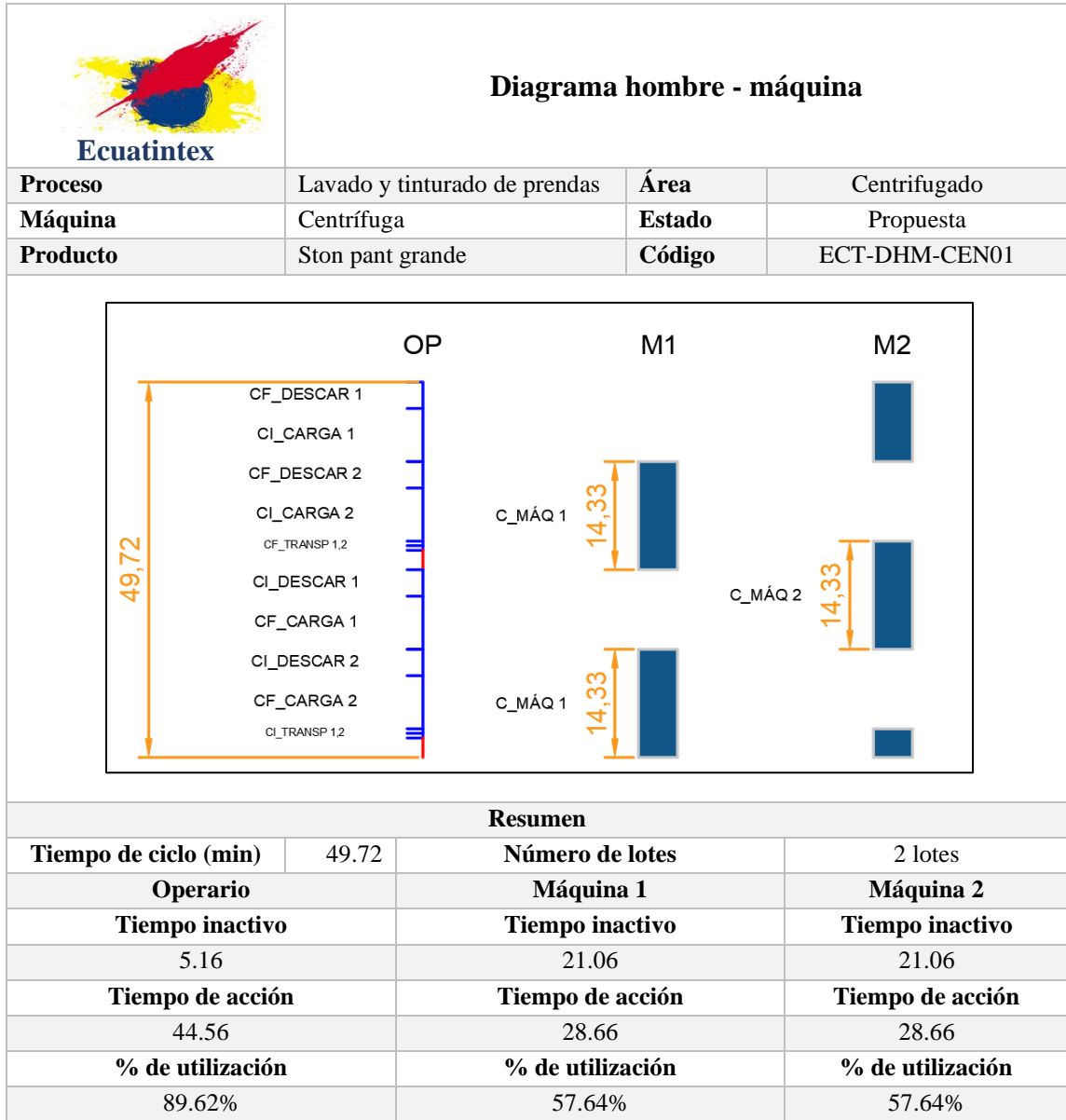


TABLA 26. DIAGAMA HOMBRE – MÁQUINA PROPUESTO DEL PROCESO DE CENTRIFUGADO



Con este análisis se obtuvieron mejoras importantes en el tiempo de ciclo en los procesos de lavado y tinturado, centrifugado y secado, lo que permitirá mejorar la eficiencia de la organización. En la TABLA 27 se muestra el tiempo de ciclo del actual y propuesto.

TABLA 27. TIEMPO DE CICLO ACTUAL VS. TIEMPO DE CICLO PRO

PUESTO


Proceso	Tiempo de ciclo actual	Tiempo de ciclo propuesto
Lavado y tinturado (3 máquinas)	135.67	134.17
Lavado y tinturado (3 máquinas)	135.67	134.17
Lavado y tinturado (4 máquinas)	147.57	145.57
Centrifugado	50.94	49.72
Secado	152.95	90.45
Total	622.8	554.08

4.8.2. Procedimientos e instructivos

Procedimientos

La descripción de los procesos de manera específica se la realizó a través de procedimientos tipo flujo; los objetivos primordiales de la descripción individual de los procesos son contribuir a la gestión del conocimiento de la organización; generar documentos que sean la guía fundamental para la capacitación y entrenamiento del personal, especificar la cantidad de recursos necesarios en el proceso y asignar las responsabilidades sobre la ejecución de estos. El procedimiento consta del objetivo, alcance, actividades, definiciones, indicadores y registros que se deben emplear en el proceso. En la TABLA 28 se observa el procedimiento correspondiente al proceso de recepción de materia prima, y en el ANEXO 9 los procedimientos para el resto de los procesos operativos

TABLA 28. PROCEDIMIENTO DEL PROCESO DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA

 <p>Ecuatintex</p>	<p>Procedimiento para la recepción de materia prima</p>					<p>Código: ECT-PRO-RMP01</p>						
<p>Objetivo y alcance</p>	<p>Flujograma del proceso</p>					<p>Observaciones</p>						
<p>Receptar las prendas y las órdenes de servicio del cliente para generar las órdenes de producción según las especificaciones del cliente.</p> <p>El procedimiento comprende la recepción de materia prima (prendas), conteo y clasificación de prendas, pesaje y generación de la orden de producción.</p>	<div style="border: 1px solid gray; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">Recepción de materia prima (prendas)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Operario de despacho y distribución</th> <th style="width: 33%;">Operario de recepción</th> <th style="width: 33%;">Operario de generación de órdenes de producción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"> <p>Inicio</p> <p>Descargar las prendas del camión 1</p> </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"> <p>Contar las prendas 2</p> <p>¿La cantidad de prendas coincide con los datos de la orden de recepción?</p> <p style="text-align: center;">No</p> <p style="text-align: center;">Si</p> <p>Clasificar prendas 3</p> <p>Transportar las prendas hasta la zona de pesaje 4</p> <p>Pesar las prendas 5</p> <p>Transportar las prendas hasta el área de manualidades 9</p> <p>Fin</p> </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"> <p>Generar la orden de producción 6</p> <p>Entregar la orden de producción al encargado de preparación de químicos 8</p> <p>Orden de producción 7</p> </td> </tr> </tbody> </table> </div>					Operario de despacho y distribución	Operario de recepción	Operario de generación de órdenes de producción	<p>Inicio</p> <p>Descargar las prendas del camión 1</p>	<p>Contar las prendas 2</p> <p>¿La cantidad de prendas coincide con los datos de la orden de recepción?</p> <p style="text-align: center;">No</p> <p style="text-align: center;">Si</p> <p>Clasificar prendas 3</p> <p>Transportar las prendas hasta la zona de pesaje 4</p> <p>Pesar las prendas 5</p> <p>Transportar las prendas hasta el área de manualidades 9</p> <p>Fin</p>	<p>Generar la orden de producción 6</p> <p>Entregar la orden de producción al encargado de preparación de químicos 8</p> <p>Orden de producción 7</p>	<p>3. La clasificación de prendas consiste en separar las prendas por tallas y por el tipo de lavado especificado por el cliente.</p> <p>5. Las prendas se pesan en la balanza de plataforma digital y el valor obtenido se comunica al operario de generación de órdenes de producción</p> <p>6. Instructivo ECT-INS-RMP01</p>
Operario de despacho y distribución	Operario de recepción	Operario de generación de órdenes de producción										
<p>Inicio</p> <p>Descargar las prendas del camión 1</p>	<p>Contar las prendas 2</p> <p>¿La cantidad de prendas coincide con los datos de la orden de recepción?</p> <p style="text-align: center;">No</p> <p style="text-align: center;">Si</p> <p>Clasificar prendas 3</p> <p>Transportar las prendas hasta la zona de pesaje 4</p> <p>Pesar las prendas 5</p> <p>Transportar las prendas hasta el área de manualidades 9</p> <p>Fin</p>	<p>Generar la orden de producción 6</p> <p>Entregar la orden de producción al encargado de preparación de químicos 8</p> <p>Orden de producción 7</p>										
<p>Definiciones</p>												
<p><u>Orden de producción</u> es el documento de control en el cual se especifican los datos principales de cada pedido como: número de prendas, peso, número de orden, fecha, número de ingreso, cliente, código de cliente, máquina asignada al proceso y la cantidad de químicos por tipo de lavado.</p>												
<p>Indicadores</p>												
<p>Porcentaje de cumplimiento del plan de producción</p>												
<p>Registro</p>	<p>Responsable</p>											
<p>Orden de producción</p>	<p>Operario de generación de órdenes de producción</p>											
<p>Orden de servicio</p>	<p>Operario de despacho y distribución</p>											
<p>Versión</p>	<p>Fecha</p>	<p>Observaciones</p>	<p>Elaborado por</p>	<p>Revisado por</p>	<p>Aprobado por</p>	<p>Página</p>						
<p>1</p>	<p>18/07/2022</p>	<p>Versión inicial</p>	<p>Ing. Alex Pazmiño</p>	<p>Supervisor de producción</p>	<p>Gerente general</p>	<p>1/1</p>						

Instructivos de trabajo


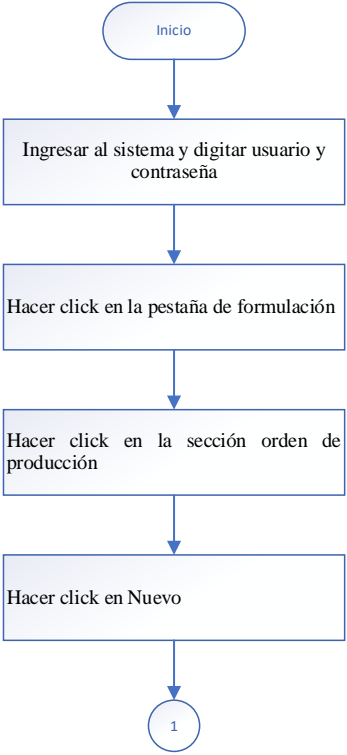
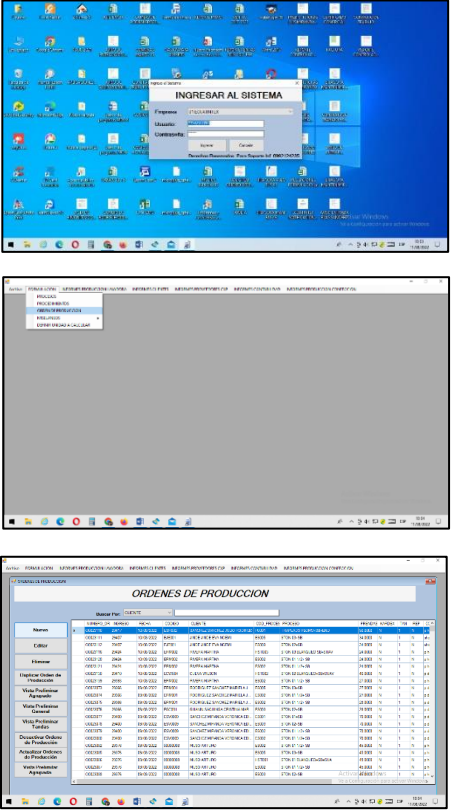
Los instructivos de trabajo fueron creados para garantizar el cumplimiento del propósito de cada proceso y para ejecutar las actividades con enfoque a la satisfacción de las especificaciones requeridas por los clientes; asimismo, se busca que cada vez que se ejecute el mismo se alcancen resultados similares; en este se realiza una descripción más minuciosa sobre cómo se debe ejecutar cada proceso, describiendo las actividades o tareas más específicas. Se diseñaron 7 instructivos de trabajo, los cuales se mencionan en la TABLA 29.

TABLA 29. INSTRUCTIVOS DESARROLLADOS

Instructivo	Código
Instructivo para la generación de la orden de producción	ECT-INS-RMP01
Instructivo para la realización del diseño con mototool para prendas con código Ston Pant Grande (\LSTO 01-01)	ECT-INS-MAN01
Instructivo para la preparación de químicos para el lavado inicial de prendas con código Ston Pant Grande (\LSTO 01-01)	ECT-INS-LAV01
Instructivo para la realización del diseño con esponja para prendas con código Ston Pant Grande (\LSTO 01-01)	ECT-INS-MAN02
Instructivo para la preparación de la mezcla de permanganato de potasio y agua y su aplicación en la prenda en el proceso de sandblasting en prendas con código Ston Pant Grande (\LSTO 01-01)	ECT-INS-MAN03
Instructivo para la preparación de químicos para la segunda fase del lavado de prendas con código Ston Pant Grande (\LSTO 01-01)	ECT-INS-LAV02
Instructivo para la preparar la mezcla de ácido acético y aromatizante para el secado final de prendas con código Ston Pant Grande (\LSTO 01-01)	ECT-INS-SEC01

El instructivo de trabajo para la generación de la orden de producción se detalla en la TABLA 30 y los instructivos de trabajo restantes se detallan en el ANEXO 10.

TABLA 30. INSTRUCTIVO DE TRABAJO PARA LA GENERACIÓN DE LA ORDEN DE PRODUCCIÓN

	<p>Instructivo para la generación de la orden de producción para la producción de prendas con código Ston Pant Grande (\LSTO 01-01)</p>	<p>Código: ECT-INS-RMP01</p>
<p>Objetivo: Generar una orden de producción para especificar los procesos a llevar a cabo en cada lote de producción.</p>		
<p>Pasos</p>		<p>Observaciones</p>
		<p>El programa adquirido por la empresa para el desarrollo de los procesos es MicroPlus.</p> <p>En el sector de observaciones se especifica el tipo de prenda que corresponde a la orden de producción; es decir, pantalón, short o chaqueta.</p>



Instructivo para la generación de la orden de producción para la producción de prendas con código Ston Pant Grande (\LSTO 01-01)

Código:
ECT-INS-RMP01

Objetivo: Generar una orden de producción para especificar los procesos a llevar a cabo en cada lote de producción.

Pasos

Observaciones

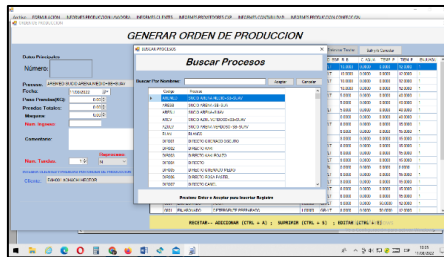
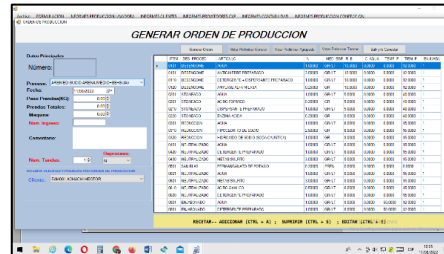
1

Ingresar los valores respecto al peso, número de prendas, máquina asignada, número de ingreso, comentario en caso de existir y el cliente.

Hacer click en Proceso para seleccionar el tipo de lavado a realizar

Hacer click en generar orden de producción.

Fin



4.8.3. Plan de indicadores

Los indicadores son uno de los medios principales para verificar el desarrollo de los procesos; sin embargo, la empresa no cuenta con ningún tipo de indicador que permita medir la eficiencia de los procesos o el nivel de cumplimiento de los requisitos establecidos por el cliente, por lo que se generan frecuentemente inconformidades por parte de los clientes.

El establecimiento de indicadores facilita la medición y el control sobre los procesos, además se obtienen datos útiles sobre su situación actual que servirán para establecer acciones de mejoramiento continuo y realizar la toma oportuna de decisiones para el beneficio de la organización. Consecuentemente, se ha desarrollado un plan de indicadores el cual contiene el nombre del proceso, código, nombre del indicador, descripción, fórmula de cálculo, unidad de medida, frecuencia de medición, umbral o meta, fuentes de información y responsable de su gestión; en el ANEXO 11 se muestra el plan de indicadores desarrollado y en la TABLA 31 se muestra un ejemplo de los indicadores.

4.8.4. Plan de mantenimiento

En base a los riesgos identificados, se ha determinado la necesidad de contar con un plan de mantenimiento de equipos y maquinarias de las distintas áreas de la organización, puesto que la falta de mantenimiento ocasiona paros en la producción, defectos en los productos procesados y por ende el incumplimiento en el pedido de los clientes; adicionalmente, en la actualidad la empresa no cuenta con el proceso de mantenimiento, por esta razón se ha evidenciado el daño frecuente de maquinaria en debido al desgaste de sus componentes durante su funcionamiento y por la inadecuada manipulación por parte de los operarios.

El plan de mantenimiento busca evitar que las máquinas sufran paros que ocasionen pérdidas en la productividad, en la eficiencia y consecuentemente pérdidas económicas en la organización; adicionalmente, tiene como objetivo minimizar el deterioro de los activos de la empresa y que los mismos tengan un alto nivel de disponibilidad para garantizar el cumplimiento de las metas de producción.

Se han desarrollado ocho planes de mantenimiento, en la TABLA 32 se muestra el plan de mantenimiento para las máquinas lavadoras y en el ANEXO 12 se observan los planes de mantenimiento del resto de maquinarias.

TABLA 31. SECCIÓN DEL PLAN DE INDICADORES

N°	Nombre del proceso	Código	Nombre del indicador	Descripción	Fórmula	Unidad de medida	Frecuencia	Meta	Fuentes de Información	Responsable
1	Gestión financiera	ECT-IND-PGF01	Número de reclamaciones por retraso	Indica el número de reclamos que ha recibido la empresa por retrasos en la entrega de órdenes de producción	\sum (reclamaciones por retraso)	Cantidad	Semanal	≤ 1	Reporte de retraso en la entrega de órdenes de producción	Contadora
2	Gestión financiera	ECT-IND-PGF02	Número de devoluciones por productos no conformes	Indica el número de devoluciones de prendas que ha recibido la empresa por productos no conformes	\sum (devoluciones por productos no conformes)	Cantidad	Semanal	≤ 5	Reporte de prendas devueltas	Contadora
3	Gestión operativa	ECT-IND-PGO01	Porcentaje de averías de equipos productivos	Indica el porcentaje de averías de equipos productivos con relación a la cantidad total de equipos productivos en un período de tiempo	\sum [(número de averías de equipos productivos en el periodo t) / (número total de equipos productivos en el periodo t)] * 100	Porcentaje	Mensual	$\leq 10\%$	Reporte de averías	Supervisor de producción

TABLA 32. PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LAVADORAS

Máquina	Lavadoras	Cantidad	10
Marca	-	Modelo	-
Procedencia	Ecuador	Observación	Para todas las lavadoras
Proceso	Lavado y tinturado		

Equipo de protección	Equipos y herramientas
-----------------------------	-------------------------------

Zapatos punta de acero, protección auditiva, mascarilla, guantes de protección, lentes de seguridad, ropa de trabajo adecuada

Multímetro, kit de lubricación, kit de limpieza, kit de llaves, caja de herramientas

Actividad diaria

1. Control visual de fugas en tuberías de ingreso de agua
2. Revisión y limpieza de mecanismo de cierre de la puerta principal
3. Limpieza de la máquina
4. Revisión de apriete de pernos
5. Control visual del ajuste de las bandas
6. Control visual del adecuado funcionamiento de los elementos de la máquina
7. Control visual del estado de las conexiones eléctricas

Actividad mensual

1. Control y ajuste de la alineación de las poleas
2. Control visual del nivel de aceite en el motoreductor
3. Lubricación de chumaceras
4. Cambio de empaques del sistema de evacuación de agua
5. Verificación del correcto funcionamiento del termómetro
6. Reajuste de conexiones eléctricas
7. Control visual del aislamiento del cableado eléctrico

Actividad anual

1. Cambio de aceite del motoreductor
2. Cambio de retenedores del motoreductor
3. Cambio de rodamientos del motoreductor
4. Limpieza interior de la máquina
5. Cambio de chumaceras
6. Cambio de accesorios y tuberías en mal estado
7. Cambio de retenedores del motor
8. Cambio de rodamientos del motor
9. Rebobinado del motor
10. Cambio de bandas
11. Cambio de empaques en el mecanismo de cierre de la puerta principal
12. Revisión del funcionamiento y limpieza del sistema de enfriamiento del motor

4.8.5. Propuestas de automatización

Adquisición de coches para transporte de prendas

Se plantea adquirir coches para el transporte de las prendas de las órdenes de producción con el fin de dar solución al modo de fallo “caída de las prendas” el cual fue identificado en la actividad de transporte de prendas en todos los procesos operativos, esta implementación puede disminuir también el riesgo de mezcla de prendas entre órdenes de diferentes clientes; el costo de cada coche es de aproximadamente \$600,00; en la Fig. 13 se observa el coche para transporte de prendas.



Fig. 13. Coche para transporte de prendas

Automatización de sistema de admisión de aire en la manga para manualidades

Como solución al modo de fallo “presión de aire incorrecto” en los procesos de manualidades mototool y esponjado, se ha propuesto la automatización del sistema; por tanto, se plantea cambiar las válvulas esféricas por electroválvulas neumáticas y sensores de presión con los cuales sea posible la medición y configuración de una presión determinada a la cual se ajusten todas las tallas de las prendas, el costo de los materiales para la implementación de la propuesta se detalla en la TABLA 33.

TABLA 33. COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ADMISIÓN DE AIRE

Ítem	Descripción	Cantidad	Costo	Costo total
1	Electroválvula neumática para control de presión	8	\$ 50.00	\$ 400.00
2	PLC Logo Siemens	2	\$ 131.16	\$ 262.32
3	Sensor de presión	8	\$ 50.00	\$ 400.00
4	Caja para selector	8	\$ 4.00	\$ 32.00
5	Caja de control	1	\$ 80.00	\$ 80.00
6	Luz piloto	8	\$ 3.00	\$ 24.00
7	Selector	8	\$ 6.00	\$ 48.00
8	Cable #16	20	\$ 1.25	\$ 25.00

Ítem	Descripción	Cantidad	Costo	Costo total
9	Cable #10	100	\$ 3.00	\$ 300.00
10	Breaker 30A	1	\$ 25.00	\$ 25.00
11	Accesorios de acero galvanizado de 1/2"	8	\$ 10.00	\$ 80.00
12	Regleta de conexiones	4	\$ 6.00	\$ 24.00
13	Terminales para cable 16	1	\$ 5.00	\$ 5.00
14	Terminales para cable 10	1	\$ 10.00	\$ 10.00
15	Programación de PLC	1	\$ 80.00	\$ 80.00
16	Costo de la implementación	1	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00
17	Fuente de voltaje DC	1	\$ 25.00	\$ 25.00
Costo total				\$ 2,820.32

Automatización de sistema de admisión de agua en lavadoras

Como solución al modo de fallo “cantidad incorrecta de agua” en los procesos de lavado y tinturado inicial, y lavado y tinturado final; se ha propuesto la automatización del sistema mediante el ingreso del peso de la orden de producción y el cálculo automático con un PLC que determine el nivel de agua que debe tener la lavadora en cada fase del lavado y tinturado, en la TABLA 34 se observa el costo para la implementación de sistema automatizado.

TABLA 34. COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL INGRESO DE AGUA EN LAS LAVADORAS

Ítem	Descripción	Cantidad	Costo	Costo total
1	Breaker de 30 A	5	\$ 25.00	\$ 125.00
2	PLC Logo Siemens	3	\$ 131.16	\$ 393.48
3	Sensor de nivel	10	\$ 90.00	\$ 900.00
4	Electroválvula	10	\$ 50.00	\$ 500.00
5	Selector	10	\$ 6.00	\$ 60.00
6	Luz piloto	10	\$ 3.00	\$ 30.00
7	Teclado	10	\$ 35.00	\$ 350.00
8	Tablero de control	10	\$ 40.00	\$ 400.00
9	Cable #16	100	\$ 1.25	\$ 125.00
10	Cable #10	100	\$ 3.00	\$ 300.00
11	Regleta de conexiones	10	\$ 6.00	\$ 60.00
12	Terminales para cable 16	1	\$ 5.00	\$ 5.00
13	Terminales para cable 10	1	\$ 10.00	\$ 10.00
14	Programación de PLC	1	\$ 80.00	\$ 80.00
15	Costo de la implementación	1	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00
16	Fuente de voltaje DC	10	\$ 25.00	\$ 250.00
Costo total				\$ 4,588.48

4.9. Actuación para la mejora de procesos

La gestión del riesgo operacional se encuentra vinculada con la última fase de la gestión por procesos; es decir, con la actuación para la mejora, es por esto, que el estudio de investigación se enfocó en la aplicación de esta técnica; asimismo, en base a la determinación de los estándares de tiempo se identificó la restricción del proceso que impide que el sistema alcance su máxima eficiencia; por esta razón se plantea un balanceo de líneas y una simulación del proceso en Bizagi Modeler.

4.9.1. Bizagi Modeler

Se realizó el modelamiento de los procesos mediante la creación de diagramas de flujo en el software Bizagi Modeler con el fin de conocer la situación actual de los mismos e identificar oportunidades de mejora mediante la simulación y análisis de los resultados. En la Fig. 14 se observa el entorno de modelamiento del software.

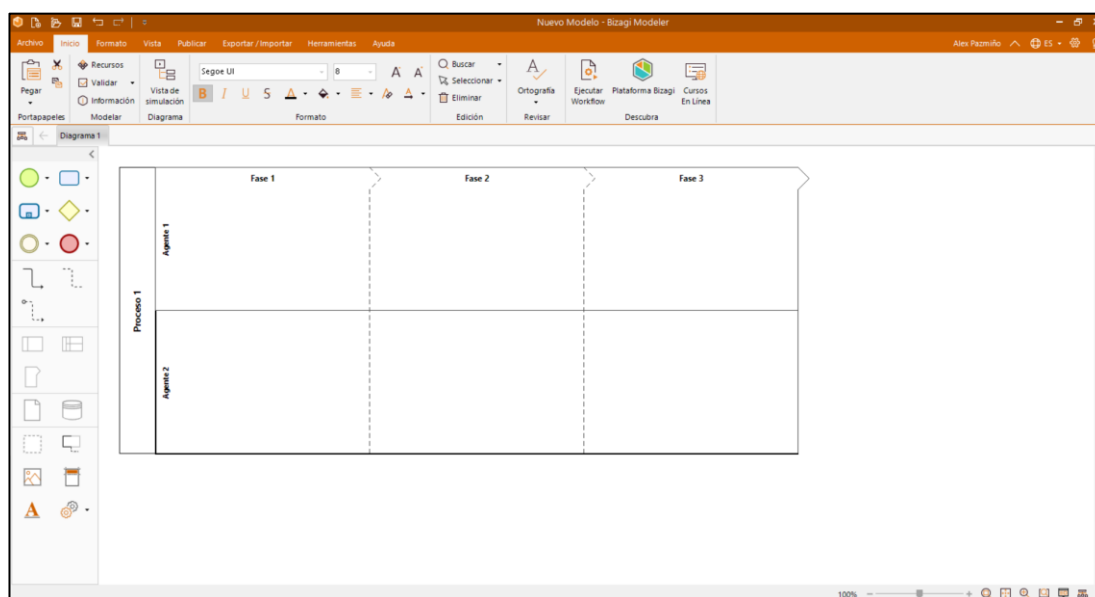


Fig. 14. Entorno de modelamiento del software Bizagi Modeler.

En el entorno de modelamiento se diseñan los diagramas de flujo de los procesos de producción, como se indica en la Fig. 15.

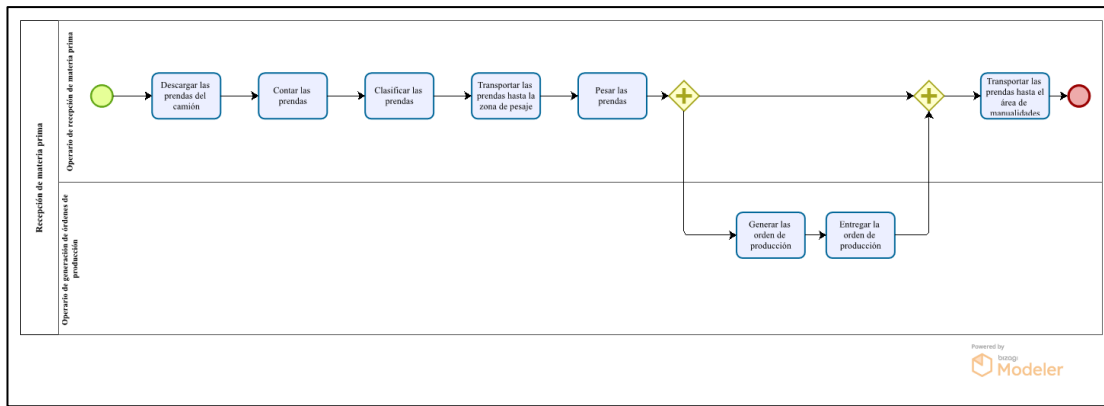


Fig. 15. Modelamiento del proceso de recepción de materia prima

Se inició la simulación del proceso seleccionando la opción “vista de simulación”, en esta opción se ingresaron datos en cuatro etapas que son: validación del proceso, análisis de tiempo, análisis de recursos y análisis de calendarios; en la primera etapa se ingresó el número de llegadas; es decir, el número de lotes que ingresan al proceso, como lo indica la Fig. 16.

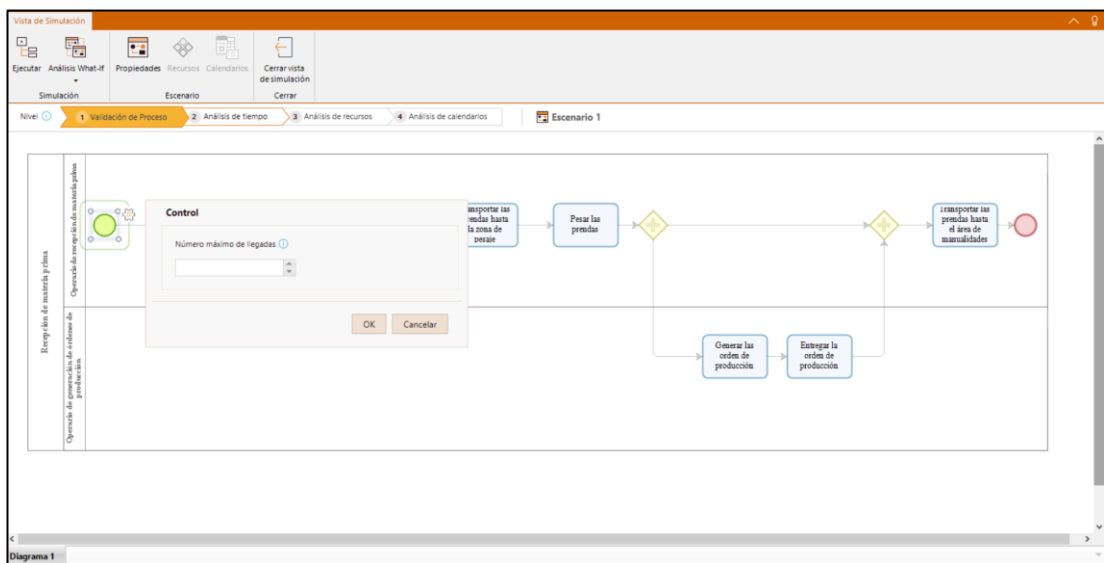


Fig. 16. Ingreso de datos en la etapa de validación del proceso en el software Bizagi Modeler.

En la etapa de análisis de tiempo se ingresaron los tiempos estándar de cada actividad, en la Fig. 17 se muestra la ventana para el ingreso de datos de la etapa mencionada.

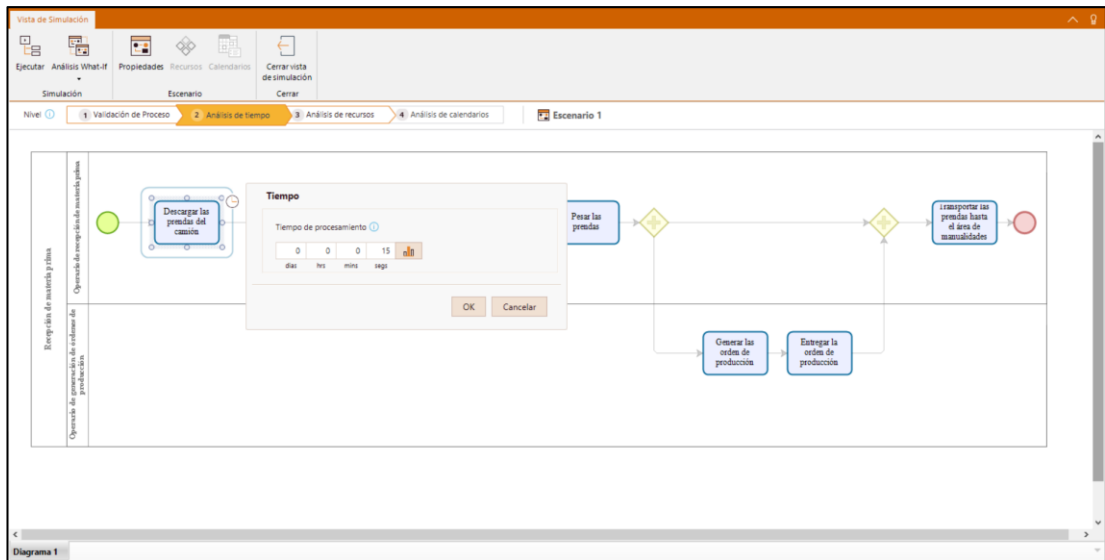


Fig. 17. Ingreso de datos en la etapa de análisis de tiempo en el software Bizagi Modeler.

En la tercera etapa, análisis de recursos, se crearon los recursos (operarios) que actúan en el proceso de recepción de materia prima, en la Fig. 18 y la Fig. 19 se observan las pantallas para el registro de los datos mencionados.

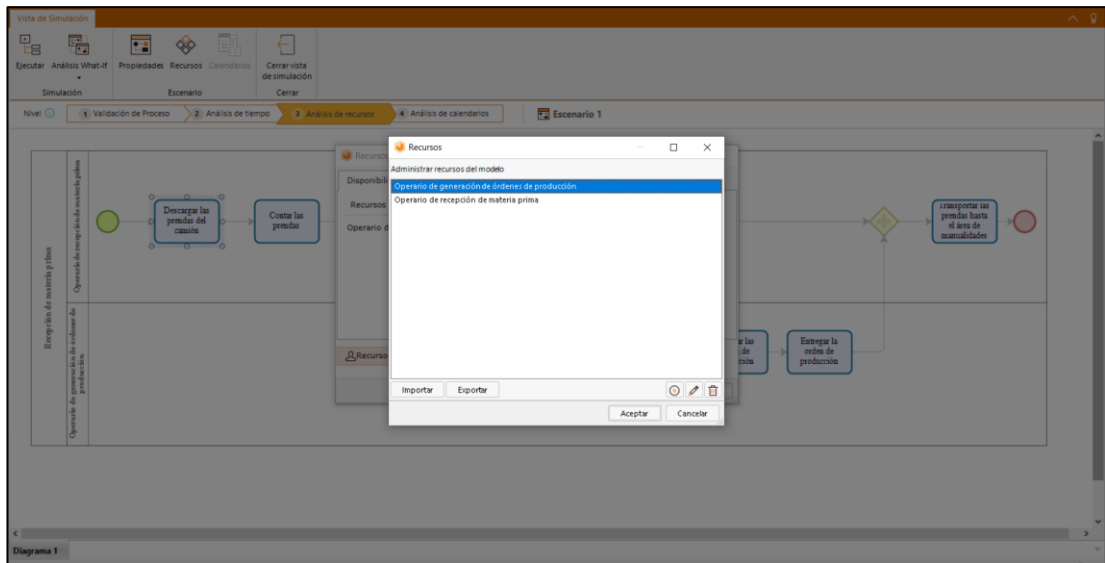


Fig. 18. Ventana para crear el tipo de recurso en la etapa análisis de recursos en el software Bizagi Modeler.

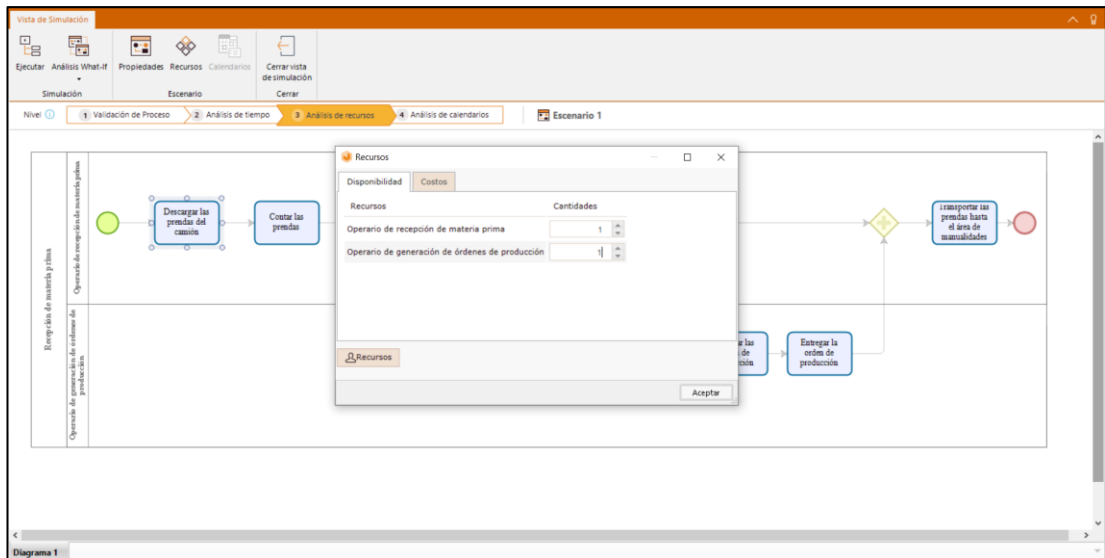


Fig. 19. Ventana para el ingreso de la cantidad de operarios en la etapa análisis de recursos en el software Bizagi Modeler.

En la etapa de análisis de calendarios se creó el calendario entorno al cual se va a desarrollar la simulación ingresando la hora de inicio de la simulación, la duración de la jornada de trabajo y los días de trabajo como se observa en la Fig. 20; además, en esta etapa se asignó el calendario creado a cada recurso, según se muestra en la Fig. 21.

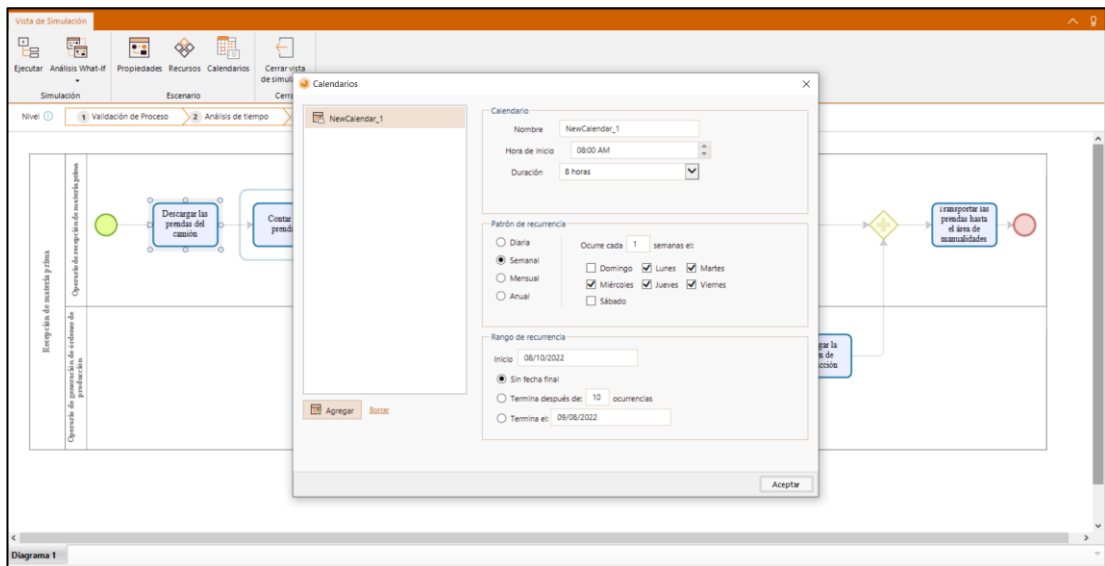


Fig. 20. Ventana de creación de calendario en la etapa de análisis de calendarios en el software Bizagi Modeler.

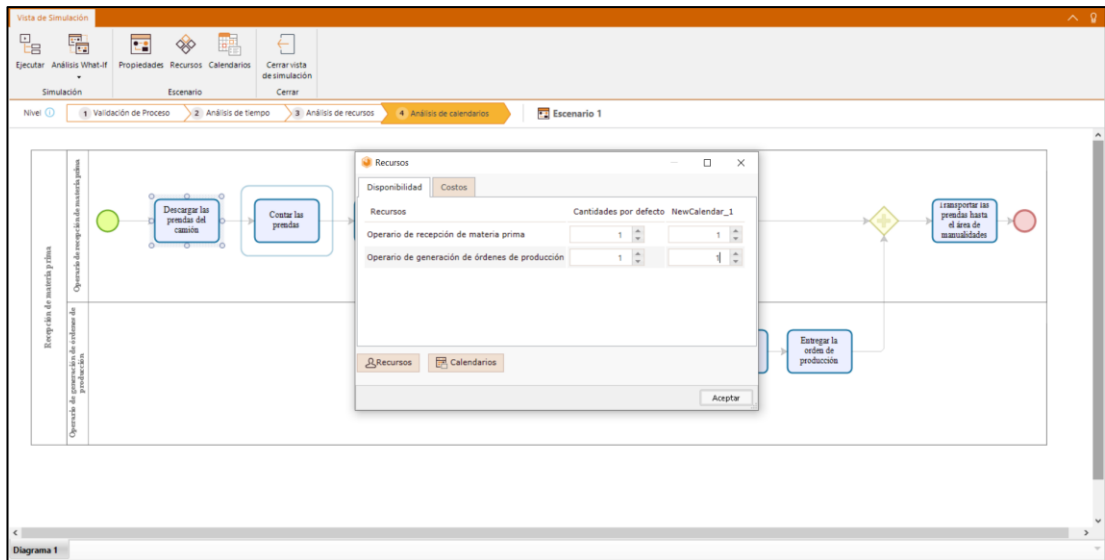


Fig. 21. Ventana de asignación de calendario de trabajo a los recursos en la etapa de análisis de calendarios en el software Bizagi Modeler.

Una vez ingresados los datos, se procedió a ejecutar la simulación del proceso, como se observa en la Fig. 22, se presentan datos relevantes del proceso como la cantidad de procesos simulados y el tiempo promedio de cada proceso; por último, el software permite visualizar los resultados en el cuadro resumen que se muestra en la Fig. 23.

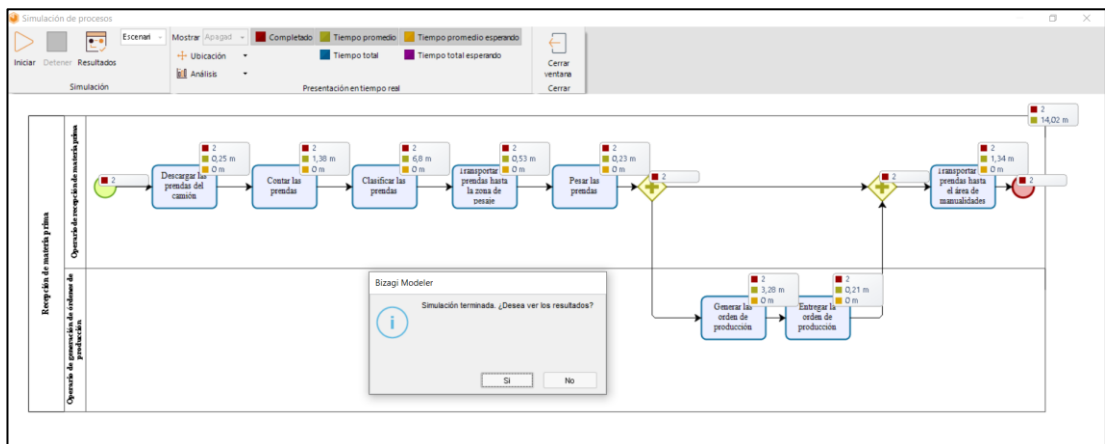


Fig. 22. Ventana de simulación del software Bizagi Modeler.

Resultados Simulación										
Información del Escenario										
Nombre		Escenario 1								
Unidad de tiempo		Minutos								
Duración		030,003000								
Nombre	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo	Tiempo máximo	Tiempo promedio	Tiempo total	Tiempo mínimo esperando recursos	Tiempo máximo esperando recursos	Tiempo promedio esperando recursos
Recepción de materia prima	Proceso	2	2	13m 56s	14m 5s	14m	28m 1s			
Descargar las prendas del camión	Tarea	2	2	15s	15s	15s	30s	0	0	0
Contar las prendas	Tarea	2	2	1m 21s	1m 24s	1m 23s	2m 46s	0	0	0
Clasificar las prendas	Tarea	2	2	6m 44s	6m 51s	6m 47s	13m 35s	0	0	0
Transportar las prendas hasta la zona de pesaje	Tarea	2	2	31s	32s	31s	1m 3s	0	0	0
Pesar las prendas	Tarea	2	2	13s	13s	13s	27s	0	0	0
Generar las orden de producción	Tarea	2	2	3m 16s	3m 17s	3m 17s	6m 34s	0	0	0
Entregar la orden de producción	Tarea	2	2	12s	12s	12s	34s	0	0	0
Transportar las prendas hasta el área de manualidades	Tarea	2	2	1m 19s	1m 20s	1m 20s	2m 40s	0	0	0
NoneEnd	Evento de Fin	2								
NoneStart	Evento de inicio	2								

Fig. 23. Cuadro de resumen de resultados del proceso simulado en el software Bizagi Modeler.3

En el ANEXO 13 se presentan los diagramas de flujo de los procesos operativos desarrollados en el software Bizagi Modeler; de igual manera, se ha modelado el macroproceso de gestión operativa con el fin de identificar oportunidades de mejora y compararlas con la situación actual del proceso, en la Fig. 24 se muestra el diagrama del proceso operativo completo.

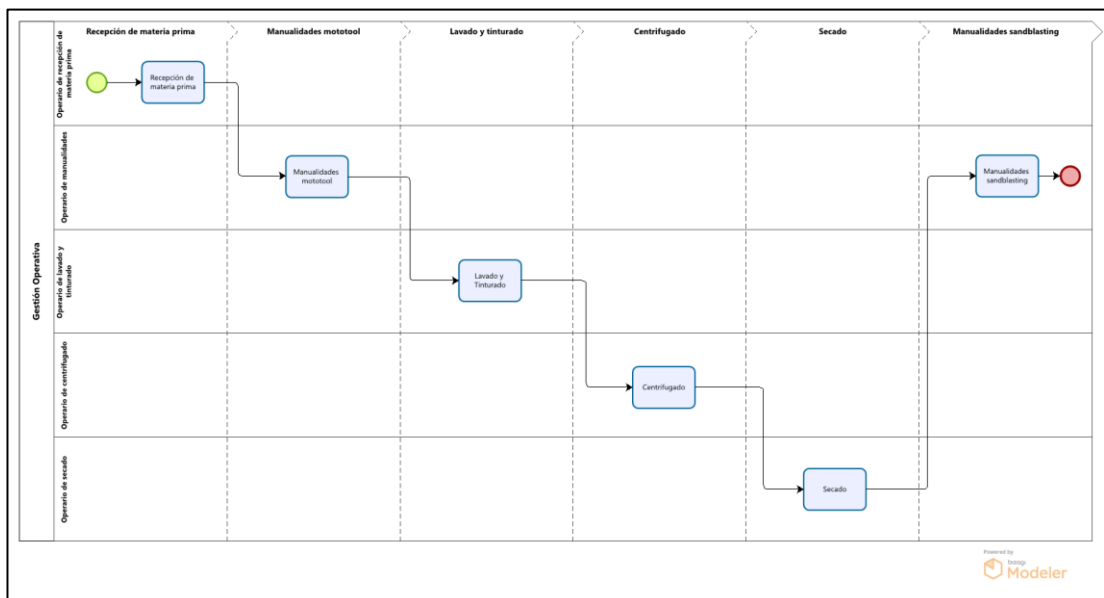


Fig. 24. Diagrama de flujo del proceso operativo de la empresa Ecuatintex modelado en el software Bizagi Modeler

Se plantean dos escenarios de trabajo (estado actual y propuesta de mejora) para realizar una comparación entre los resultados, en la TABLA 35 se observan los resultados del análisis.

TABLA 35. RESULTADOS DEL ANÁLISIS WHAT-IF EN EL SOFTWARE BIZAGI

Nombre	Escenario	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo (m)	Tiempo máximo (m)
Gestión Operativa	Estado actual	Proceso	35	35	139.18	1995.58
Gestión Operativa	Propuesta de mejora	Proceso	35	35	79.33	550.23
Recepción de materia prima	Estado actual	Tarea	35	35	13.52	473.08
Recepción de materia prima	Propuesta de mejora	Tarea	35	35	13.52	473.08
Manualidades mototool	Estado actual	Tarea	35	35	54.6	1451.43
Manualidades mototool	Propuesta de mejora	Tarea	35	35	13.65	18.18
Centrifugado	Estado actual	Tarea	35	35	24.87	24.87
Centrifugado	Propuesta de mejora	Tarea	35	35	12.43	12.43
Secado	Estado actual	Tarea	35	35	12.92	12.92
Secado	Propuesta de mejora	Tarea	35	35	12.92	12.92
Manualidades sandblasting	Estado actual	Tarea	35	35	19.43	19.43
Manualidades sandblasting	Propuesta de mejora	Tarea	35	35	12.97	12.97
Lavado y Tinturado	Estado actual	Tarea	35	35	13.85	13.85
Lavado y Tinturado	Propuesta de mejora	Tarea	35	35	13.85	20.65

Como se muestra en la TABLA 35, el tiempo de procesamiento de 35 lotes de producción se reduce de 139.18 minutos en el sistema actual a 79.33 minutos en el escenario de propuesta de mejora, esto debido al análisis realizado para el cumplimiento de una demanda mensual promedio de 760 órdenes de producción, dato obtenido de las cifras de venta en los años 2020 y 2021. Para el cumplimiento de la demanda especificada fue necesario simular la contratación de 15 personas adicionales para el área de manualidades (mototool y esponjado), la implementación de dos estaciones de trabajo adicionales en el área de centrifugado y la implementación de una estación de trabajo adicional para el área de manualidades (sandblasting).

4.10. Prueba de hipótesis

Para la prueba de hipótesis se calcularon las eficiencias del sistema productivo en términos de productividad tanto para la situación actual como para la propuesta, el objetivo es evidenciar si se incrementó la eficiencia mediante la gestión del riesgo operacional, en la TABLA 36 se observan los datos obtenidos.

TABLA 36. DATOS PARA EL ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Procesos	Productividad actual (unidades / minuto)	Productividad propuesta (unidades / minuto)
Recepción de materia prima	0.071	0.074
Manualidades (mototool)	0.008	0.009
Lavado y tinturado inicial	0.012	0.012
Centrifugado	0.039	0.039
Secado inicial	0.019	0.022
Manualidades (esponjado)	0.006	0.006
Manualidades (sandblasting)	0.026	0.026
Lavado y tinturado final	0.017	0.017
Centrifugado	0.039	0.039
Secado final	0.018	0.021
Promedio	0.026	0.027

La demostración de la hipótesis se llevó a cabo mediante el procedimiento que se detalla a continuación.

4.10.1. Establecer la hipótesis nula y la alternativa

Se plantearon las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula (H_0): el desarrollo de un modelo de gestión del riesgo operacional mejorará la eficiencia de los procesos operativos de la empresa Ecuatintex; por lo tanto, la media de la productividad actual es menor o igual que la media de la productividad propuesta $\Rightarrow \mu_1 \leq \mu_2$.
- Hipótesis alternativa (H_a): el desarrollo de un modelo de gestión del riesgo operacional no mejorará la eficiencia de los procesos operativos de la empresa

Ecuatintex; por lo tanto, la media de la productividad actual es mayor que la media de la productividad propuesta $\Rightarrow \mu_1 > \mu_2$.

4.10.2. Seleccionar el nivel de significancia

El nivel de significancia (α), también llamado nivel de riesgo se considera como el complemento del nivel de confianza; por lo tanto, para la prueba de hipótesis se determinó un $\alpha = 0,05$.

4.10.3. Identificar el estadístico de prueba

El estadístico de prueba seleccionado para comprobar las hipótesis es la prueba T-Student.

4.10.4. Formular la regla de decisión

Se establecieron las reglas de decisión para la prueba de hipótesis, como se muestra a continuación:

- $\alpha = 0,05$
- 1 colas
- Número de datos (n)=10
- Grados de libertad (n-1) = 9

Estos datos fueron cargados en el software R Commander, como se muestra en la Fig. 25.

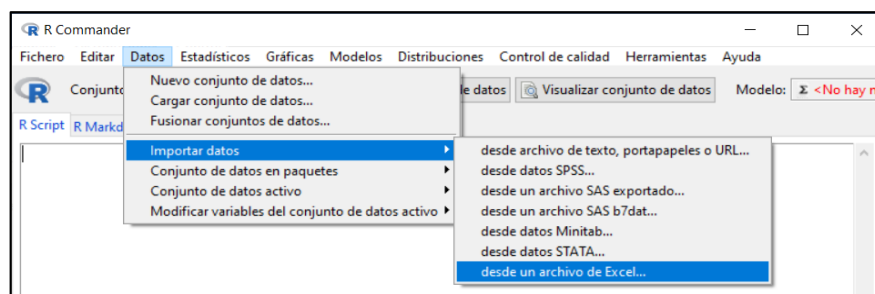


Fig. 25. Importación de datos en R Commander.

A continuación, se seleccionó el estadístico de prueba según lo indica la Fig. 26.

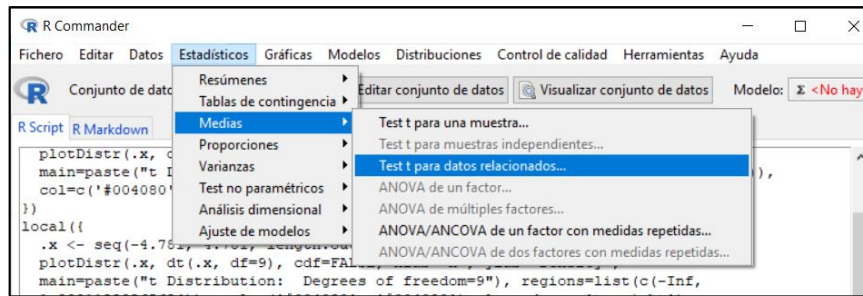


Fig. 26. Selección del estadístico de prueba.

Posteriormente, se seleccionó la primera variable que corresponde a la productividad actual y la segunda variable que corresponde a la productividad propuesta, como se observa en la Fig. 27.

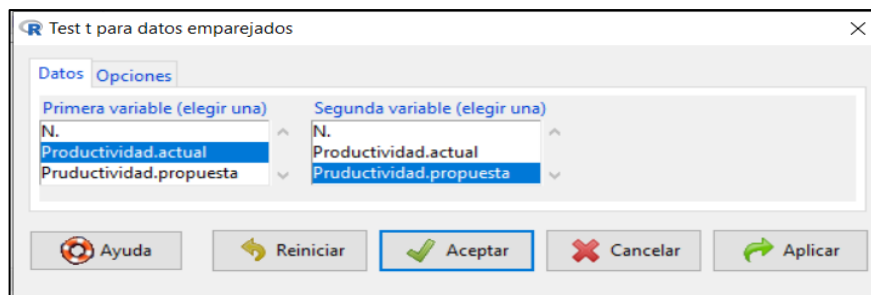


Fig. 27. Selección de variables a analizar.

Finalmente, en la pestaña de opciones, se ingresó las reglas para la hipótesis alternativa, en este caso se seleccionó “diferencia < 0”, debido a que la hipótesis alternativa expresa que la media de la productividad actual es mayor que la media de la productividad propuesta ($\mu_1 > \mu_2$); además, se ingresó un nivel de confianza de 0.95, como se indica en la Fig. 28.

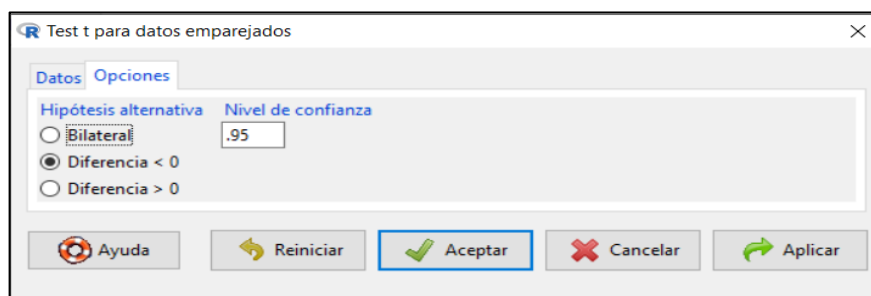


Fig. 28. Ingreso de reglas para el análisis

4.10.5. Tomar la decisión

Una vez realizado el análisis con la ayuda del software R Commander se obtuvo un p-valor de 0.02887 el cual es menor al nivel de confianza de 0.95; por consiguiente, se

rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alternativa H_a ; es decir, la productividad alcanzada con la implementación de las acciones de mejora es mayor que la productividad actual con un 95% de confianza. En la Fig. 29 se observa el resultado del análisis realizado en el software y en la Fig. 30 se muestra la gráfica de la distribución t-student.

```
Salida Ejecutar  
  
> with(Productividad, (t.test(Productividad.actual, Productividad.propuesta,  
+ alternative='less', conf.level=.95, paired=TRUE)))  
  
      Paired t-test  
  
data: Productividad.actual and Productividad.propuesta  
t = -2.1739, df = 9, p-value = 0.02887  
alternative hypothesis: true difference in means is less than 0  
95 percent confidence interval:  
      -Inf -0.0001507467  
sample estimates:  
mean of the differences  
      -0.0009616523  
  
Mensajes  
  
[8] NOTA: El conjunto de datos Productividad tiene 10 filas y 3 columnas.
```

Fig. 29. Resultado obtenido del software R Commander

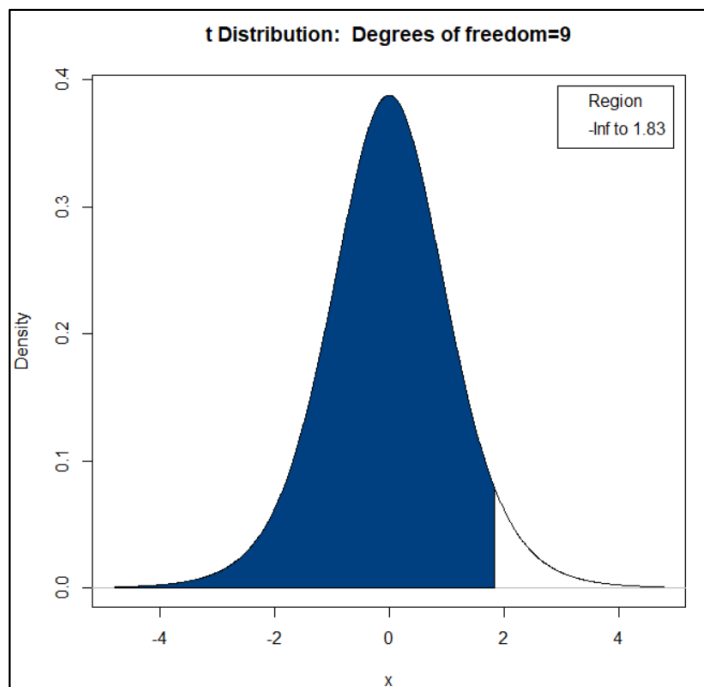


Fig. 30. Gráfica de la distribución de datos con prueba estadística t-student

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

5.1. Conclusiones

- En el análisis de la situación actual de la empresa se identificó que la organización no cuenta con procesos completamente definidos y documentados, consecuentemente se utilizó la fase de la planificación de la gestión por procesos en la cual se identificaron a los procesos por áreas departamentales, se clasificaron en base a su rol que desempeña en la organización y en base a su nivel jerárquico, además se estableció su interrelación mediante el gráfico del mapa de procesos.

- Se aplicó un diagrama ABC mediante el cual se identificó que el producto de mayor impacto económico es el Ston Pant Grande que representa el 15,99% de las ventas para la organización. Seguidamente, se realizó el levantamiento de los procesos productivos y se identificó los principales elementos de cada proceso (entradas, salidas, proveedores, clientes, etc). Además, se desarrolló un estudio de tiempos que permitió establecer los tiempos estándar de la operación.

- Con el desarrollo de la metodología de análisis de modos de fallo y efectos se identificó los riesgos a los que están expuestos cada uno de los procesos operativos de la organización; por lo tanto, en total se reconocieron 99 riesgos de los cuales mediante el índice de prioridad del riesgo se consideró que los más críticos son 49 riesgos; por lo tanto, se planteó acciones de mejora para reducir el impacto que generen al materializarse.

- Mediante las acciones propuestas se han creado procedimientos e instructivos para normalizar las actividades de los empleados en la organización, se asignaron responsables de los procesos y se han establecido las cantidades estándar de los insumos a utilizarse con el fin de cumplir con las

especificaciones del cliente y de garantizar la calidad en el producto final; además, se diseñó un plan de indicadores con el fin de establecer controles en las fases de producción.

- Asimismo, se han propuesto mejoras que incluyen la automatización de sistemas con el fin de mantener una calidad óptima en cada lote de producción. Finalmente, se ha sugerido la adquisición de coches de transporte de prendas con el fin de reducir el riesgo de mezcla de prendas entre distintos órdenes de producción y minimizar los efectos del peso de estas en los operarios.

5.2. Recomendaciones

- Es importante controlar periódicamente el estado de los indicadores con el fin de evaluar la eficiencia de los procesos productivos e identificar frecuentemente oportunidades de mejora que le permitan a la organización tener una ventaja competitiva que mejore su posición en el mercado.
- Se recomienda aplicar la metodología de análisis de modos de fallo y efectos en los procesos estratégicos y de apoyo con el propósito de identificar los riesgos más relevantes de la organización. Además, es importante que se lleve a cabo la etapa de seguimiento y revisión del riesgo con el objetivo de analizar si las acciones propuestas logran reducir o eliminar los riesgos o generan otros modos de fallo que deberán gestionarse con el método analizado.

5.3. Bibliografía

- [1] J. Angel Maldonado, *Gestion de procesos (o gestion por procesos)*. B - EUMED, 2012. [Online]. Available: <https://elibro.net/es/lc/uta/titulos/51718>
- [2] J. M. Pardo Alvarez, *Gestion por procesos y riesgo operacional*. AENOR - Asociacion Espanola de Normalizacion y Certificacion, 2017. [Online]. Available: <https://elibro.net/es/lc/uta/titulos/53618>
- [3] J. G. Cegarra Navarro and A. Martinez Martinez, *Gestion por procesos de negocio: organizacion horizontal*. Ecobook - Editorial del Economista, 2014. [Online]. Available: <https://elibro.net/es/lc/uta/titulos/114309>
- [4] B. Niebel and A. Freivalds, "Métodos, estándares y diseño del trabajo," *Decimotercera ed*, vol. 1, 2014.

- [5] K. Yazıcı, S. H. Gökler, and S. Boran, "An integrated SMED-fuzzy FMEA model for reducing setup time," *J Intell Manuf*, vol. 32, no. 6, Aug. 2021, doi: 10.1007/s10845-020-01675-x.
- [6] K. Kallenberg, "Operational Risk Management In Swedish Industry: Emergence Of A New Risk Paradigm?," *Risk Management*, vol. 11, no. 2, Apr. 2009, doi: 10.1057/rm.2009.6.
- [7] C. Kocabaş and A. F. Savaş, "Reducing Energy Losses of Steam Boilers Caused by Blowdown with Using the FMEA Method," *Smart Science*, vol. 9, no. 2, pp. 70–79, 2021, doi: 10.1080/23080477.2021.1898794.
- [8] Organización Internacional de Normalización, "Norma Internacional ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad -Requisitos," Suiza, 2015.
- [9] D. S. Vugec, K. Tomicic-Pupek, and V. B. Vuksic, "Social business process management in practice: Overcoming the limitations of the traditional business process management," *INTERNATIONAL JOURNAL OF ENGINEERING BUSINESS MANAGEMENT*, vol. 10, Jan. 2018, doi: 10.1177/1847979017750927.
- [10] C. R. Haddad, D. H. F. Ayala, M. Uriona Maldonado, F. A. Forcellini, and Á. G. R. Lezana, "Process improvement for professionalizing non-profit organizations: BPM approach," *Business Process Management Journal*, vol. 22, no. 3, Jun. 2016, doi: 10.1108/BPMJ-08-2015-0114.
- [11] D. Nadarajah and S. L. Syed A. Kadir, "Measuring Business Process Management using business process orientation and process improvement initiatives," *Business Process Management Journal*, vol. 22, no. 6, Nov. 2016, doi: 10.1108/BPMJ-01-2014-0001.
- [12] J. Tupa and F. Steiner, "Industry 4.0 and business process management," *Tehnički glasnik*, vol. 13, no. 4, Dec. 2019, doi: 10.31803/tg-20181008155243.
- [13] B. Zuhaira and N. Ahmad, "Business process modeling, implementation, analysis, and management: the case of business process management tools," *Business Process Management Journal*, vol. 27, no. 1, Jan. 2021, doi: 10.1108/BPMJ-06-2018-0168.
- [14] M. Abubakre, A. Fayoumi, and I. Eleburuikie, "Implementing process improvement initiative: the role of visualisation and standardisation methods," *BUSINESS PROCESS MANAGEMENT JOURNAL*, vol. 27, no. 3, pp. 965–986, 2021, doi: 10.1108/BPMJ-10-2020-0474.
- [15] S. B. Khot, "Productivity improvement for an auto component manufacturing enterprise by advanced industrial engineering software tools," 2020, p. 050008. doi: 10.1063/5.0003848.
- [16] P. I. Prodanov and D. D. Dankov, "Study of time for preventive maintenance of the electronic equipment," 2020. doi: 10.1109/SIELA49118.2020.9167105.
- [17] A. Escorial Bonet, J. Escalera Alcazar, and S. Simon Quintana, *Guía para la aplicación de UNE-ISO 31000:2018*. AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación, 2019. [Online]. Available: <https://elibro.net/es/lc/uta/titulos/118154>

- [18] M. Tamayo Saborit and D. Gonzalez Capote, *La gestion de riesgos: herramienta estrategica de gestion empresarial*. Editorial Universo Sur, 2020. [Online]. Available: <https://elibro.net/es/lc/uta/titulos/131885>
- [19] E. R. L., G. B., K. B., and E. N., "Gestión Integral de Riesgos y Antisoborno: Un enfoque operacional desde la perspectiva ISO 31000 e ISO 37001," *Universidad & Empresa*, vol. 21, pp. 79–118, 2019, [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=187258177005>
- [20] International Organization for Standardization, "NTE INEN-ISO 31000:2018 Gestión del riesgo - Directrices," 2018.
- [21] C. Sylla, "Managing perceived operational risk factors for effective supply-chain management," 2014, pp. 19–26. doi: 10.1063/1.4903557.
- [22] A. A. Puji, A. Mansur, and I. D. Widodo, "Analysis of supply chain risk mitigation integrated with fuzzy logic, house of risk and AHP (Case study at CV. Multiguna)," 2019, p. 030091. doi: 10.1063/1.5098266.
- [23] International Organization for Standardization, "NTE INEN-IEC/ISO 31010:2014 Gestión del riesgo -Técnicas de valoración del riesgo," 2014.
- [24] International electrotechnical Commission, "IEC 60812 Técnicas de análisis de fiabilidad del sistema - Procedimientos de análisis modal de fallos y efectos," 2008. [Online]. Available: www.aenor.es

5.4. Anexos

ANEXO 1. DATOS DE VENTAS DE LA EMPRESA ECUATINTEX.

Código	Nombre	Ingresos anuales 2020	Ingresos anuales 2021	Ingresos totales	Porcentaje del total	Porcentaje acumulado	Clasificación
\LST O 01-01	STON PANT GRANDE	\$ 46,347.19	\$ 125,669.33	\$ 172,016.520	15.99%	15.99%	A
\LSU C 01-01	SUCIO PANT ADULTO	\$ 59,283.03	\$ 52,186.40	\$ 111,469.43	10.36%	26.35%	A
\LPRS 01-01	PROCESO RESERVA ADULTO	\$ 50,445.19	\$ 21,137.73	\$ 71,582.92	6.65%	33.00%	A
\LTC E 01-01	T NEGRO NEGRO GRANDE	\$ 26,385.90	\$ 41,075.74	\$ 67,461.64	6.27%	39.27%	A
\MSB N 01-01	SAN BLAS NORMAL GRANDE	\$ 26,768.93	\$ 34,143.57	\$ 60,912.50	5.66%	44.94%	A
\LTR C 01-01	TREAC COL PANT ADULTO	\$ 25,056.38	\$ 24,733.28	\$ 49,789.66	4.63%	49.56%	A
\LTR E 01-01	TRAPEADO ESP ADULTO	\$ 16,534.76	\$ 16,222.14	\$ 32,756.90	3.04%	52.61%	A
IM-PC-01	PANTALON CABALLERO	\$ 15,430.00	\$ 16,907.00	\$ 32,337.00	3.01%	55.61%	A
\LST O 04-01	STON FALD/SHORT GRANDE	\$ 12,689.95	\$ 16,126.40	\$ 28,816.35	2.68%	58.29%	A
\MM OT 01-01	MOTORTUL GRANDE	\$ 12,210.11	\$ 15,946.23	\$ 28,156.34	2.62%	60.91%	B
\LIND 01-01	INDUSTRIAL ADULTO	\$ 8,639.28	\$ 18,766.18	\$ 27,405.46	2.55%	63.46%	B
IM-PD-01	PANTALON DAMA	\$ 10,560.00	\$ 13,151.30	\$ 23,711.30	2.20%	65.66%	B
\MBIG 01-01	BIGOTES GRANDES	\$ 9,220.72	\$ 14,200.89	\$ 23,421.61	2.18%	67.84%	B
\MSB N 01-02	SAN BLAS NORMAL PEQUEÑO	\$ 11,115.03	\$ 11,293.54	\$ 22,408.57	2.08%	69.92%	B
\MD EN 01-01	DESTROYED NORMAL GRANDE	\$ 6,226.83	\$ 10,263.44	\$ 16,490.27	1.53%	71.45%	B
\LST O 01-02	STON PANT PEQUEÑO	\$ 2,878.16	\$ 13,026.51	\$ 15,904.67	1.48%	72.93%	B
\LTR C 02-01	TREAC COLORES CAPR/BERM/TOR GRANDE	\$ 6,648.52	\$ 9,147.42	\$ 15,795.93	1.47%	74.40%	B

Código	Nombre	Ingresos anuales 2020	Ingresos anuales 2021	Ingresos totales	Porcentaje del total	Porcentaje acumulado	Clasificación
\LTD C 01- 01	TDIR COL PANT GRANDE	\$ 9,509.03	\$ 6,181.67	\$ 15,690. 70	1.46%	75.86%	B
\LSU C 01- 02	SUCIO PANT PEQUEÑO	\$ 5,672.52	\$ 7,387.75	\$ 13,060. 27	1.21%	77.07%	B
\LPR E 01- 01	PRELAVADO GRANDE	\$ 6,364.75	\$ 4,698.02	\$ 11,062. 77	1.03%	78.10%	B
\MM OT 01-02	MOTORTUL PEQUEÑO	\$ 5,675.86	\$ 5,160.24	\$ 10,836. 10	1.01%	79.11%	B
\LSU C 04- 01	SUCIO FALDA/SHORT GRANDE	\$ 6,470.60	\$ 3,728.94	\$ 10,199. 54	0.95%	80.06%	B
\LPR S 02- 01	PROC RESERVAS CAP/BER/TOR GRANDE	\$ 4,183.68	\$ 5,100.45	\$ 9,284.1 3	0.86%	80.92%	B
\LST O 02- 01	STON CAPR/BERM/TOR GRANDE	\$ 1,862.08	\$ 7,221.09	\$ 9,083.1 7	0.84%	81.76%	B
\LPR S 04- 01	PROC RESERVAS FALDA/SHORT GRANDE	\$ 3,930.37	\$ 5,111.16	\$ 9,041.5 3	0.84%	82.60%	B
IM- SD- 01	SHORT-FALDA-F SHORT	\$ 962.50	\$ 7,818.00	\$ 8,780.5 0	0.82%	83.42%	B
\MA RN 01-01	ARRUGA NORMAL GRANDE	\$ 5,174.30	\$ 3,404.45	\$ 8,578.7 5	0.80%	84.22%	B
\LPR S 01- 02	PROCESO RESERVAS PEQUEÑO	\$ 5,867.35	\$ 1,899.20	\$ 7,766.5 5	0.72%	84.94%	B
\MBI G 01- 02	BIGOTES PEQUEÑOS	\$ 3,428.12	\$ 4,253.61	\$ 7,681.7 2	0.71%	85.65%	C
\LSU C 02- 01	SUCIO CAPRY/BERM/TOR RO GRANDE	\$ 3,023.73	\$ 4,608.60	\$ 7,632.3 3	0.71%	86.36%	C
\LTR C 01- 02	TREAC PANT PEQUEÑO	\$ 3,176.93	\$ 4,385.50	\$ 7,562.4 3	0.70%	87.07%	C
\MD EN 01-02	DESTROYED NORMAL PEQUEÑO	\$ 3,348.92	\$ 3,931.10	\$ 7,280.0 2	0.68%	87.74%	C
IM- PN- 01	PANTALON NIÑO- NIÑA	\$ 5,442.15	\$ 1,205.52	\$ 6,647.6 7	0.62%	88.36%	C
IM- BG- 01	BERMUDA GRANDE	\$ 2,631.50	\$ 3,658.00	\$ 6,289.5 0	0.58%	88.95%	C
\LST O 10- 01	STON GORRAS	\$ 4,333.21	\$ 642.00	\$ 4,975.2 1	0.46%	89.41%	C

Código	Nombre	Ingresos anuales 2020	Ingresos anuales 2021	Ingresos totales	Porcentaje del total	Porcentaje acumulado	Clasificación
\LTC E 02-01	T NEGRO NEGRO CAPRY/BERM/TORERO GRANDE	\$ 2,580.04	\$ 2,339.61	\$ 4,919.66	0.46%	89.87%	C
\LTD C 04-01	TDIR COL FALD/SHORT GRANDE	\$ 1,875.70	\$ 2,948.10	\$ 4,823.80	0.45%	90.31%	C
\LTD C 02-01	TDIR COL CAPR/BERM/TOR GRANDE	\$ 2,436.59	\$ 2,196.93	\$ 4,633.52	0.43%	90.74%	C
\MPL N 01-01	PLASTIFLECHA GRANDE	\$ 2,241.65	\$ 2,102.40	\$ 4,344.04	0.40%	91.15%	C
\LST O 06-01	STON CAMISA GRANDE	\$ 291.85	\$ 3,367.05	\$ 3,658.90	0.34%	91.49%	C
\MSP J 01-01	ESPONJA GRANDE	0	\$ 3,080.74	\$ 3,080.74	0.29%	91.77%	C
\LTC E 01-02	T NEGRO NEGRO PEQUENO	\$ 819.82	\$ 2,089.50	\$ 2,909.32	0.27%	92.05%	C
\LIN T 01-01	INDUSTRIAL TINT GRANDE	\$ 2,036.48	\$ 767.90	\$ 2,804.38	0.26%	92.31%	C
\LSU C 10-01	SUCIO GORRAS	\$ 2,067.60	\$ 542.40	\$ 2,610.00	0.24%	92.55%	C
\LST O 08-01	STON CHAQUETA GRANDE	\$ 425.50	\$ 2,033.85	\$ 2,459.35	0.23%	92.78%	C
\LPR S 06-01	PROC RES CHAQUETA GRANDE	\$ 1,437.30	\$ 1,007.60	\$ 2,444.90	0.23%	93.00%	C
\LTR C 04-01	TREAC COLORES FALD/SHORT GRANDE	\$ 2,040.25	\$ 372.00	\$ 2,412.25	0.22%	93.23%	C
\LIN D 04-01	INDUSTRIAL SHORT/FALDA GRANDE	\$ 997.81	\$ 1,412.75	\$ 2,410.56	0.22%	93.45%	C
\LST O 03-01	STON CHOMPA GRANDE	\$ 2,379.55	0	\$ 2,379.55	0.22%	93.67%	C
\LTC E 04-01	T NEGRO NEGRO SHORT/FALDA	\$ 969.05	\$ 1,327.37	\$ 2,296.42	0.21%	93.89%	C
\MES C 01-01	ESCARMIDADO NORMAL GRANDE	\$ 777.74	\$ 1,393.30	\$ 2,171.04	0.20%	94.09%	C
IM-CAM-01	CAMISAS	\$ 253.50	\$ 1,858.00	\$ 2,111.50	0.20%	94.29%	C
\LPR E 04-01	PRELAV FALD/SHORT GRANDE	\$ 1,159.86	\$ 889.37	\$ 2,049.23	0.19%	94.48%	C

Código	Nombre	Ingresos anuales 2020	Ingresos anuales 2021	Ingresos totales	Porcentaje del total	Porcentaje acumulado	Clasificación
IM-PD-01	PANTALON DAMA "ENCOGIDO"	\$ 2,030.00		\$ 2,030.00	0.19%	94.66%	C
\LST O 05-01	STON FSHORT/FPECHERA GRANDE	\$ 996.67	\$ 913.29	\$ 1,909.96	0.18%	94.84%	C
\MPL N 01-02	PLASTIFLECHA PEQUEÑA	\$ 1,020.52	\$ 851.21	\$ 1,871.73	0.17%	95.02%	C
\MLI N 01-01	LIJADO NORMAL GRANDE	\$ 82.20	\$ 1,729.63	\$ 1,811.83	0.17%	95.18%	C
\LIND 01-02	INDUSTRIAL PANT PEQ	\$ 844.15	\$ 946.85	\$ 1,791.00	0.17%	95.35%	C
\LIND 02-01	INDUSTRIAL CAPR/BERM/TORER GRANDE	\$ 585.91	\$ 975.20	\$ 1,561.11	0.15%	95.50%	C
\LST O 07-01	STON OVEROL GRANDE	\$ 399.80	\$ 1,067.90	\$ 1,467.70	0.14%	95.63%	C
\LTR C 01-03	TREAC COLORES PANT PEQ PEQ	\$ 444.60	\$ 991.20	\$ 1,435.80	0.13%	95.77%	C
\LST ON 11-01	STON VESTIDO GRANDE	\$ 555.75	\$ 813.26	\$ 1,369.01	0.13%	95.89%	C
\MARN 01-02	ARRUGA NORMAL PEQUEÑO	\$ 596.13	\$ 742.05	\$ 1,338.18	0.12%	96.02%	C
\MDEE 01-01	DESTROYED ESP GRANDE	\$ 589.63	\$ 720.97	\$ 1,310.60	0.12%	96.14%	C
\LSS U 01-01	SSUCIO PANT GRANDE	\$ 926.90	\$ 361.40	\$ 1,288.30	0.12%	96.26%	C
\LTR E 01-02	TRAPEADO ESP PEQUEÑO	\$ 677.10	\$ 445.73	\$ 1,122.83	0.10%	96.36%	C
\LSUC 01-03	SUCIO PANT PEQ PEQ	\$ 382.10	\$ 581.30	\$ 963.40	0.09%	96.45%	C
\MPI G 01-02	PIGMENTO PEQUEÑO	\$ 628.20	\$ 323.24	\$ 951.44	0.09%	96.54%	C
\LST O 04-02	STON FALD/SHORT PEQUEÑO	\$ 284.83	\$ 662.02	\$ 946.85	0.09%	96.63%	C
\LSUC 06-01	SUCIO CAMISA GRANDE	\$ 569.80	\$ 360.34	\$ 930.14	0.09%	96.72%	C
\LPRS 02-02	PROC RESERVAS CAP/BER/TOR PEQ	\$ 560.25	\$ 369.60	\$ 929.85	0.09%	96.80%	C

Código	Nombre	Ingresos anuales 2020	Ingresos anuales 2021	Ingresos totales	Porcentaje del total	Porcentaje acumulado	Clasificación
IM-SN-01	BERMUDAS PEQUEÑAS	0	\$ 913.50	\$ 913.50	0.08%	96.89%	C
\LTR C 09-01	TREACT CHAQUETAS GRANDES	\$ 823.60	\$ 47.90	\$ 871.50	0.08%	96.97%	C
IM-PC-01	PANTALON CABALLERO GABARDINA	0	\$ 871.00	\$ 871.00	0.08%	97.05%	C
\LST O 02-02	STON CAPR/BERM/TOR PEQUEÑO	\$ 97.45	\$ 764.33	\$ 861.78	0.08%	97.13%	C
\LTR C 04-02	TREAC COLORES FALD/SHORT PEQUEÑO	\$ 72.55	\$ 784.55	\$ 857.10	0.08%	97.21%	C
\LSU C 02-02	SUCIO CAPRY/BERM/TORERO PEQUEÑO	\$ 287.20	\$ 539.79	\$ 826.99	0.08%	97.29%	C
\LSS T 01-01	SSTON PANT GRANDE	\$ 96.30	\$ 724.10	\$ 820.40	0.08%	97.36%	C
\LST O 06-02	STON CAMISAS PEQUEÑO	0	\$ 737.10	\$ 737.10	0.07%	97.43%	C
\LSU C 07-01	SUCIO OVEROL GRANDE	\$ 735.90	0	\$ 735.90	0.07%	97.50%	C
\LTR C 08-01	TREAC CHOMPA GRANDE	\$ 701.60	0	\$ 701.60	0.07%	97.56%	C
QRN EU	RECOLNEUTRA	0	\$ 680.00	\$ 680.00	0.06%	97.63%	C
\LTR C 02-02	TREAC COLORES CAPR/BERM/TOR PEQ	\$ 169.65	\$ 492.40	\$ 662.05	0.06%	97.69%	C
\LTS P 01-01	TINT SULFUROSO GRANDE	\$ 307.80	\$ 337.25	\$ 645.05	0.06%	97.75%	C
\LST O-06-04	STON CHALECO GRANDE	\$ 361.15	\$ 281.75	\$ 642.90	0.06%	97.81%	C
\LSU C 04-02	SUCIO FALDA/SHORT PEQUEÑO	\$ 304.38	\$ 327.43	\$ 631.81	0.06%	97.87%	C
\MPI G 01-01	PIGMENTO GRANDE	\$ 282.20	\$ 303.71	\$ 585.91	0.05%	97.92%	C
\MD EE 01-02	DESTROYED ESP PEQUEÑO	\$ 195.36	\$ 369.59	\$ 564.95	0.05%	97.97%	C
\LPR S 08-01	PROC RESERVA CAMISA GRANDE	\$ 144.10	\$ 391.02	\$ 535.12	0.05%	98.02%	C

Código	Nombre	Ingresos anuales 2020	Ingresos anuales 2021	Ingresos totales	Porcentaje del total	Porcentaje acumulado	Clasificación
\LPRS 05-01	PROC RES FSHORT/FPECH GRANDE	\$ 527.66	0	\$ 527.66	0.05%	98.07%	C
\MESC 01-02	ESCARMIDADO PEQUEÑO	\$ 211.54	\$ 316.09	\$ 527.63	0.05%	98.12%	C
\LPRS 07-02	RESERVA OVEROL GRANDE	\$ 468.00	\$ 52.50	\$ 520.50	0.05%	98.17%	C
\LSTO 01-03	STON PANT PEQ PEQ	\$ 76.50	\$ 441.80	\$ 518.30	0.05%	98.22%	C
\LSUC 08-01	SUCIO CHAQUETA GRANDE	\$ 147.20	\$ 368.30	\$ 515.50	0.05%	98.27%	C
\LTRE 04-01	TRAPEADO ESP SHORT/FALDA GRANDE	\$ 475.65	0	\$ 475.65	0.04%	98.31%	C
\MSPJ 01-02	ESPONJA PEQUEÑO	0	\$ 458.08	\$ 458.08	0.04%	98.35%	C
\LSVL 01-01	SERVICIOS VARIOS	0	\$ 418.75	\$ 418.75	0.04%	98.39%	C
\LST 04-01	SSTON FALDA/SHORT GRANDE	0	\$ 399.89	\$ 399.89	0.04%	98.43%	C
\SPA 01-01	PANTALON ADULTO + MAN	0	\$ 399.52	\$ 399.52	0.04%	98.47%	C
IM-SN-01	BERMUDA PEQUEÑA	0	\$ 385.00	\$ 385.00	0.04%	98.50%	C
IM-PN-01	PANTALON NIÑO	0	\$ 383.50	\$ 383.50	0.04%	98.54%	C
\LPRS 05-03	PROC RESERVAS CHALECO GRANDE	\$ 267.20	\$ 105.95	\$ 373.15	0.03%	98.57%	C
\MSBN 01-03	SAN BLAS PEQ PEQ	\$ 97.71	\$ 274.20	\$ 371.91	0.03%	98.61%	C
\LSTO 07-02	STON OVEROL PEQUENO	\$ 83.54	\$ 269.09	\$ 352.63	0.03%	98.64%	C
\LTD C 01-02	TDIR COL PANT PEQUEÑO	\$ 129.00	\$ 218.48	\$ 347.48	0.03%	98.67%	C
IM-PC-01	PANTALON CABALLERO ROTOS	\$ 252.00	\$ 72.00	\$ 324.00	0.03%	98.70%	C
\MPRO	MUESTRAS PRODUCCION	0	\$ 316.05	\$ 316.05	0.03%	98.73%	C
IM-SN-01	XXX	0	\$ 315.00	\$ 315.00	0.03%	98.76%	C

Código	Nombre	Ingresos anuales 2020	Ingresos anuales 2021	Ingresos totales	Porcentaje del total	Porcentaje acumulado	Clasificación
\LSS T 02- 01	SSTON CAPR/BERM/TORER GRANDE	0	\$ 314.20	\$ 314.20	0.03%	98.79%	C
IM- CHP- 01	CHOMPAS- CHAQUETAS	\$ 116.00	\$ 196.00	\$ 312.00	0.03%	98.82%	C
\LSU C 05- 01	SUCIO FSHORT/FPECH GRANDE	\$ 227.69	\$ 74.46	\$ 302.15	0.03%	98.85%	C
IM- PN- 01	PANTALON NIÑA	0	\$ 279.50	\$ 279.50	0.03%	98.87%	C
\LPR S 08- 02	PROCESO RESERVA CAMISA PEQ	0	\$ 275.00	\$ 275.00	0.03%	98.90%	C
\LSU C 06- 02	SUCIO CAMISA PEQUEÑA	0	\$ 274.00	\$ 274.00	0.03%	98.92%	C
\LIN T 02- 01	INDUSTRIAL TINT CAPR/BERM/TORER GRANDE	\$ 166.57	\$ 105.96	\$ 272.53	0.03%	98.95%	C
\LSU C 07- 02	SUCIO OVEROL PEQUEÑO	\$ 111.66	\$ 142.40	\$ 254.06	0.02%	98.97%	C
\LTR C 09- 02	T REAC CHAQUETA PEQ	\$ 237.50	0	\$ 237.50	0.02%	99.00%	C
\LPR E 01- 02	PRELAVADO PEQUEÑO	\$ 65.40	\$ 164.40	\$ 229.80	0.02%	99.02%	C
IM- PC- 01	PANTALON CABALLERO REPROCESO	0	\$ 228.00	\$ 228.00	0.02%	99.04%	C
IM- PN- 01	PANTALON NIÑO- NIÑA COLOR	\$ 227.50	0	\$ 227.50	0.02%	99.06%	C
\LTC E 01- 04	T NEGRO NEGRO CHAQUETA	\$ 120.00	\$ 93.50	\$ 213.50	0.02%	99.08%	C
\LTR C 06- 01	TREAC COLORES CAMISA GRANDE	0	\$ 211.75	\$ 211.75	0.02%	99.10%	C
\LPR S 05- 04	PROCESO DE RESERVA CHALECO PEQ	\$ 177.00	\$ 33.00	\$ 210.00	0.02%	99.12%	C
IM- PD- 01	PANTALON DAMA KAN CAN	0	\$ 209.00	\$ 209.00	0.02%	99.14%	C
IM- PC- 01	PANTALON CABALLERO ROTOS CUERO	0	\$ 204.00	\$ 204.00	0.02%	99.16%	C
\LPR S 04- 02	PROC RESERVAS FALDA/SHORT PEQUEÑO	\$ 77.52	\$ 125.60	\$ 203.12	0.02%	99.18%	C

Código	Nombre	Ingresos anuales 2020	Ingresos anuales 2021	Ingresos totales	Porcentaje del total	Porcentaje acumulado	Clasificación
\LTD C 08- 01	TDIR CHOMPA GRANDE	\$ 196.35	0	\$ 196.35	0.02%	99.19%	C
\LST O 05- 02	STON FSHORT/FPECH PEQUENO	0	\$ 193.26	\$ 193.26	0.02%	99.21%	C
\LTD C 02- 02	TDIR COL CAPR/BERM/TOR PEQUEÑO	\$ 117.05	\$ 74.20	\$ 191.25	0.02%	99.23%	C
\LPR E 02- 01	PRELAV CAPR/BERM/TOR GRANDE	\$ 142.15	\$ 48.00	\$ 190.15	0.02%	99.25%	C
IM- VES- 01	VESTIDOS	\$ 94.00	\$ 93.00	\$ 187.00	0.02%	99.26%	C
IM- PD- 01	PANTALON DAMA FURIA		\$ 182.00	\$ 182.00	0.02%	99.28%	C
\LIN D 07- 01	INDUSTRIAL CHAQUETA GRANDE	\$ 48.40	\$ 131.00	\$ 179.40	0.02%	99.30%	C
IM- PC- 01	PANTALON CABALLERO MANCHAS	\$ 176.00	0	\$ 176.00	0.02%	99.31%	C
\LSS U 01- 02	SSUCIO PANT PEQUEÑO	0	\$ 168.00	\$ 168.00	0.02%	99.33%	C
\LSS U 02- 01	SSUCIO CAPR/BERM/TORER GRANDE	0	\$ 167.75	\$ 167.75	0.02%	99.35%	C
\MVI R 01- 03	VIRTUAL ESPECIAL GRANDE	\$ 161.90	0	\$ 161.90	0.02%	99.36%	C
\LPR E 07- 01	PREL OVEROL GRANDE	0	\$ 160.08	\$ 160.08	0.01%	99.38%	C
IM- CAM -01	CAMISA GRANDE	0	\$ 160.00	\$ 160.00	0.01%	99.39%	C
\MVI R 01- 01	VIRTUAL GRANDE	\$ 158.54	0	\$ 158.54	0.01%	99.41%	C
\LTR E 06- 01	TRAPEADO ESP CHAQUETA GRANDE	\$ 60.20	\$ 92.60	\$ 152.80	0.01%	99.42%	C
\LIN D 04- 02	INDUSTRIAL PEQ SHORT/FALDA	\$ 60.06	\$ 84.15	\$ 144.21	0.01%	99.43%	C
\LTC E 06- 01	T NEGRO VESTIDO GRANDE	\$ 140.25	0	\$ 140.25	0.01%	99.45%	C
\LTC E 02- 02	TNEGRO PEQ CAPR/BERM/TORER O	\$ 61.10	\$ 75.95	\$ 137.05	0.01%	99.46%	C

Código	Nombre	Ingresos anuales 2020	Ingresos anuales 2021	Ingresos totales	Porcentaje del total	Porcentaje acumulado	Clasificación
IM-PN-01	PANTALON NIÑO-NIÑA JEANS	\$ 136.50	0	\$ 136.50	0.01%	99.47%	C
\LST O 02-03	STON PEQ PEQ CAPR/BERM/TORERO		\$ 135.50	\$ 135.50	0.01%	99.48%	C
\MVI R 01-02	VIRTUAL PEQUEÑO	\$ 134.25	0	\$ 134.25	0.01%	99.50%	C
IM-PC-01	PANTALON CABALLERO MANCHAS ROTOS	0	\$ 132.00	\$ 132.00	0.01%	99.51%	C
IM-PC-01	PANTALON CABALLERO COLOR GABARDINA	0	\$ 130.00	\$ 130.00	0.01%	99.52%	C
\LIND 02-02	INDUSTRIAL PEQ CAPR/BERM/TORERO	\$ 34.30	\$ 95.65	\$ 129.95	0.01%	99.53%	C
\LIND 05 01	INDUSTRIAL OVEROL GRANDE	\$ 8.50	\$ 120.55	\$ 129.05	0.01%	99.54%	C
\LST O 04-03	STON PEQ PEQ SHORT/FALDA	\$ 108.00	\$ 19.80	\$ 127.80	0.01%	99.56%	C
\MM OT 01-03	MOTORTUL PEQ PEQ	\$ 14.70	\$ 109.60	\$ 124.30	0.01%	99.57%	C
\LPRS 02-03	PROC RESERVA PEQ PEQ CAPR/BERM/TORERO	\$ 102.54	\$ 18.85	\$ 121.39	0.01%	99.58%	C
\MPC T 01-01	PARCHE CON TELA GRANDE	\$ 80.00	\$ 39.80	\$ 119.80	0.01%	99.59%	C
\LTC E 05-01	TNEGR FSHORT/FPECH GRANDE	\$ 117.12	0	\$ 117.12	0.01%	99.60%	C
\LTD C 04-02	TDIR COL FALD/SHORT PEQUEÑO	\$ 114.75	0	\$ 114.75	0.01%	99.61%	C
IM-CAM-01	CAMISAS GRANDE	0	\$ 112.00	\$ 112.00	0.01%	99.62%	C
\MSB E 01-01	SAN BLAS ESP GRANDE	\$ 65.00	\$ 46.00	\$ 111.00	0.01%	99.63%	C
\MARE 01-01	ARRUGA ESP GRANDE	0	\$ 110.35	\$ 110.35	0.01%	99.64%	C
CPARDC	PARDO HUESO	0	\$ 109.20	\$ 109.20	0.01%	99.65%	C
\LSUC 11-01	SUCIO VESTIDO GRANDES	\$ 101.30	\$ 5.85	\$ 107.15	0.01%	99.66%	C

Código	Nombre	Ingresos anuales 2020	Ingresos anuales 2021	Ingresos totales	Porcentaje del total	Porcentaje acumulado	Clasificación
IM-PD-01	PANTALON DAMA EXTRAS	0	\$ 104.00	\$ 104.00	0.01%	99.67%	C
IM-SD-01	SHORT-FALDA-F SHORT KAN CAN	0	\$ 103.50	\$ 103.50	0.01%	99.68%	C
\LINT 01-02	INDUSTRIAL TINT PEQUEÑO	\$ 15.40	\$ 80.50	\$ 95.90	0.01%	99.69%	C
\LTR E 03-01	TRAPEADO ESP BER/TOR/CAPR	\$ 94.60	0	\$ 94.60	0.01%	99.70%	C
\LST O-06-05	STON CHALECO PEQUEÑO	0	\$ 92.70	\$ 92.70	0.01%	99.71%	C
IM-PN-01	PANTALON NIÑO-NIÑA TALLA 32	0	\$ 91.00	\$ 91.00	0.01%	99.72%	C
\LTR C 05-01	TRCOL FSHORT/FPECH GRANDE	\$ 90.92	0	\$ 90.92	0.01%	99.73%	C
\LIND 02-04	INDUSTRIAL SHORT PECHERA	\$ 30.20	\$ 59.95	\$ 90.15	0.01%	99.73%	C
\LSS U 02-02	SSUCIO CAPR/BERM/TORER PEQUEÑO	\$ 84.00	0	\$ 84.00	0.01%	99.74%	C
IM-PD-01	PANTALON DAMA ECONOMICO	0	\$ 84.00	\$ 84.00	0.01%	99.75%	C
IM-PN-01	PANTALON NIÑO-NIÑA BEBÉ	\$ 84.00	0	\$ 84.00	0.01%	99.76%	C
\LSU C 05-02	SUCIO FSHORT/FPECH PEQUENO	\$ 59.40	\$ 24.12	\$ 83.52	0.01%	99.77%	C
\LTD C 05-01	PREL FSHORT/FPECH GRANDE	0	\$ 81.60	\$ 81.60	0.01%	99.77%	C
\MBIG 01-03	BIGOTES PEQ PEQ	0	\$ 80.00	\$ 80.00	0.01%	99.78%	C
IM-SD-01	SHORT PECHERA	\$ 72.00	\$ 8.00	\$ 80.00	0.01%	99.79%	C
\LPR E 06-01	PRELAVADO CAMISA GRANDE	0	\$ 79.40	\$ 79.40	0.01%	99.80%	C
\LPR E 05-01	PREL FSHORT/FPECH GRANDE	\$ 79.04	0	\$ 79.04	0.01%	99.80%	C
\MADN 01-01	AMARRADO NORMAL GRANDE	\$ 64.50	\$ 7.80	\$ 72.30	0.01%	99.81%	C

Código	Nombre	Ingresos anuales 2020	Ingresos anuales 2021	Ingresos totales	Porcentaje del total	Porcentaje acumulado	Clasificación
\LTD C 09- 02	TDIR CHAQUETA PEQUEÑA	\$ 70.40	0	\$ 70.40	0.01%	99.82%	C
IM- TG- 01	TOREROS-CAPRYS	\$ 32.00	\$ 37.20	\$ 69.20	0.01%	99.82%	C
\LPR E 02- 02	PRELAV CAPR/BERM/TOR PEQUEÑO	\$ 51.90	\$ 17.10	\$ 69.00	0.01%	99.83%	C
\LSU C 03- 02	SUCIO CHOMPA PEQUEÑO	\$ 68.40	0	\$ 68.40	0.01%	99.83%	C
\LSU C 01- 10	SUCIO CHALECOS GRANDES	0	\$ 68.15	\$ 68.15	0.01%	99.84%	C
\MRO T 01-01	ROTOS NORMAL GRANDE	0	\$ 66.75	\$ 66.75	0.01%	99.85%	C
\MSB E 01- 03	SAN BLASS ESPECIAL PEQ PEQ	0	\$ 61.60	\$ 61.60	0.01%	99.85%	C
IM- CAM -01	CAMISAS NIÑO	0	\$ 60.00	\$ 60.00	0.01%	99.86%	C
IM- CAM -01	CAMISAS PEQUEÑAS	0	\$ 60.00	\$ 60.00	0.01%	99.86%	C
IM- PD- 01	PANTALON DAMA JAMPAO	0	\$ 60.00	\$ 60.00	0.01%	99.87%	C
IM- PD- 01	PANTALON DAMA JANPAO	0	\$ 60.00	\$ 60.00	0.01%	99.88%	C
\LPR S 01- 03	PROC RESERVA PEQ PEQ	\$ 59.80	0	\$ 59.80	0.01%	99.88%	C
\MLI N 01- 02	LIJADO NORMAL PEQUEÑO	0	\$ 59.70	\$ 59.70	0.01%	99.89%	C
\LTR C 04- 03	TREAC COLORES PEQ PEQ SHORT/FALDA	0	\$ 57.60	\$ 57.60	0.01%	99.89%	C
IM- CP- 01	CHALECOS	\$ 19.00	\$ 36.00	\$ 55.00	0.01%	99.90%	C
\LPR S 06- 02	PROC RESERVA CHAQUETA PEQ	\$ 37.60	\$ 12.00	\$ 49.60	0.00%	99.90%	C
\MD EN 01-03	DESTROYES PEQ PEQ	\$ 1.80	\$ 47.20	\$ 49.00	0.00%	99.91%	C
\MA DN 01-02	AMARRADO NORMAL PEQUEÑO	\$ 46.80	0	\$ 46.80	0.00%	99.91%	C

Código	Nombre	Ingresos anuales 2020	Ingresos anuales 2021	Ingresos totales	Porcentaje del total	Porcentaje acumulado	Clasificación
\MROT01-02	RODOS NORMAL PEQUEÑO	0	\$ 45.90	\$ 45.90	0.00%	99.91%	C
\LTD C 09-01	TDIR CHAQUETAS GRANDES	\$ 42.00	0	\$ 42.00	0.00%	99.92%	C
\MBIE 01-01	BIGOTES ESP GRANDES	\$ 2.88	\$ 37.65	\$ 40.53	0.00%	99.92%	C
\LTD C 02-03	TDIR COL PEQ PEQ CAPR/BERM/TORERO	\$ 40.35	0	\$ 40.35	0.00%	99.93%	C
IM-PN-01	PANTALON NIÑO-NIÑA TALLA 28	0	\$ 35.00	\$ 35.00	0.00%	99.93%	C
\LTC E 04-02	T NEGRO NEGRO SHORT/FALDA PEQUENO	\$ 34.85	0	\$ 34.85	0.00%	99.93%	C
IM-PC-01	PANTALON CABALLERO MANCHADOS	0	\$ 33.00	\$ 33.00	0.00%	99.94%	C
IM-PN-01	PANTALON NIÑO-NIÑA TALLA 26	0	\$ 32.50	\$ 32.50	0.00%	99.94%	C
IM-SD-01	SHORT-FALDA-F SHORT PECHERA KAN CAN	0	\$ 32.00	\$ 32.00	0.00%	99.94%	C
\MCLD 01-01	CRAQUELADO GRANDE	0	\$ 31.28	\$ 31.28	0.00%	99.94%	C
IM-PN-01	PANTALON NIÑO-NIÑA TALLA 24	0	\$ 30.00	\$ 30.00	0.00%	99.95%	C
\LPRE 04-02	PRELAV FALD/SHORT PEQUEÑO	\$ 14.82	\$ 14.25	\$ 29.07	0.00%	99.95%	C
\LIND 07-02	INDUSTRIAL CHAQUETA PEQ	\$ 27.95	0	\$ 27.95	0.00%	99.95%	C
\LSUC 08-02	SUCIO CHAQUETA PEQ	\$ 15.40	\$ 12.00	\$ 27.40	0.00%	99.96%	C
\LSTO 08-02	STON CHAQUETA PEQ	\$ 14.40	\$ 12.00	\$ 26.40	0.00%	99.96%	C
IM-CG-01	CAPRY GRANDE	0	\$ 24.00	\$ 24.00	0.00%	99.96%	C
IM-PN-01	PANTALON NIÑO-NIÑA TALLA 30	0	\$ 22.50	\$ 22.50	0.00%	99.96%	C
\LSUC 02-03	SUCIO PEQ PEQ CAPR/BERM/TORERO	0	\$ 22.05	\$ 22.05	0.00%	99.96%	C

Código	Nombre	Ingresos anuales 2020	Ingresos anuales 2021	Ingresos totales	Porcentaje del total	Porcentaje acumulado	Clasificación
\LSUC 01-11	SUCIO CHALECO PEQ	0	\$ 21.60	\$ 21.60	0.00%	99.97%	C
CTURQUE	TURQUEZA REACTIVO G130%	0	\$ 21.00	\$ 21.00	0.00%	99.97%	C
\LTR E 05-02	TRAPEADO ES FSHORT/FPECHERA PEQ	0	\$ 20.80	\$ 20.80	0.00%	99.97%	C
\LIND 01-20	INDUSTRIAL CAMISA ADULTO	\$ 18.20	\$ 2.40	\$ 20.60	0.00%	99.97%	C
\LTR C 07-01	TREAC OVEROL GRANDE	\$ 20.00	0	\$ 20.00	0.00%	99.97%	C
\LPRS 04-03	PROC RESERVA PEQ PEQ SHORT/FALDA	0	\$ 19.00	\$ 19.00	0.00%	99.98%	C
PSUVIN OION	SUAVIZANTE PREPARADO	0	\$ 18.80	\$ 18.80	0.00%	99.98%	C
\LSUC 03-01	SUCIO CHOMPA GRANDE	\$ 18.00	0	\$ 18.00	0.00%	99.98%	C
\LIND 06-02	INDUSTRIAL VESTIDO PEQ	\$ 10.80	\$ 4.80	\$ 15.60	0.00%	99.98%	C
\MPL N 01-03	PLASTIFLECHA PEQ PEQ	0	\$ 15.20	\$ 15.20	0.00%	99.98%	C
\MPL E 01-01	PLASTIFLECHA ESPECIAL	0	\$ 15.00	\$ 15.00	0.00%	99.98%	C
\LSS T 04-02	SSTON FALT/SHORT PEQUEÑO	\$ 14.85	0	\$ 14.85	0.00%	99.98%	C
\LIND 01-03	INDUSTRIAL PEQ PEQ	\$ 14.40	0	\$ 14.40	0.00%	99.99%	C
IM-CAM-01	BLUSA CON MANGA	0	\$ 14.00	\$ 14.00	0.00%	99.99%	C
\LIND 06-01	INDUSTRIAL VESTIDO GRANDE	\$ 13.92	0	\$ 13.92	0.00%	99.99%	C
IM-PD-01	PANTALON DAMA FURIA	0	\$ 13.00	\$ 13.00	0.00%	99.99%	C
IM-PD-01	PANTALON DAMA MANCHAS	0	\$ 13.00	\$ 13.00	0.00%	99.99%	C
\LST ON 11-02	STON VESTIDO PEQUEÑO	0	\$ 12.60	\$ 12.60	0.00%	99.99%	C

Código	Nombre	Ingresos anuales 2020	Ingresos anuales 2021	Ingresos totales	Porcentaje del total	Porcentaje acumulado	Clasificación
IM-PC-01	PANTALON CARO	0	\$ 11.00	\$ 11.00	0.00%	99.99%	C
PREDET	DETERGENTE PREPARADO	0	\$ 11.00	\$ 11.00	0.00%	99.99%	C
\PIND 01-01	INDUSTRIAL CHALECO GRANDE	\$ 10.40	0	\$ 10.40	0.00%	100.00%	C
IM-PN-01	PANTALON NIÑO ENCOGIDO	0	\$ 8.50	\$ 8.50	0.00%	100.00%	C
IM-OVR-01	OVEROLES	0	\$ 8.00	\$ 8.00	0.00%	100.00%	C
\LIND 02-07	INDUSTRIAL CHALECO PEQUEÑO	0	\$ 8.00	\$ 8.00	0.00%	100.00%	C
IM-CH-01	CHOMPRAS CLIENTES	0	\$ 6.00	\$ 6.00	0.00%	100.00%	C
IM-CAM-01	BLUSA	0	\$ 6.00	\$ 6.00	0.00%	100.00%	C
IM-SD-01	FALDA PECHERA	\$ 5.00	0	\$ 5.00	0.00%	100.00%	C
\LSC 11-02	SUCIO VESTIDO PEQUEÑOS	0	\$ 4.38	\$ 4.38	0.00%	100.00%	C
\LPRE 01-03	PRELAVADO PEQ PEQ	\$ 3.30	0	\$ 3.30	0.00%	100.00%	C
\LST 01-02	SSTON PANT PEQUEÑO	0	\$ 2.00	\$ 2.00	0.00%	100.00%	C
Total de ingresos de todos los servicios en el período especificado				\$ 1,075,842.81			

ANEXO 2. FICHAS DE DESCRIPCIÓN DE PROCESOS AGREGADORES DE VALOR

Ficha de descripción del proceso	
Nombre del proceso	Responsable del proceso
Recepción de materia prima	Operario de recepción de materia prima
Finalidad	
Receptar las prendas, la orden de servicio del cliente y generar la orden de producción para procesar las prendas según las especificaciones del usuario.	
Límites del proceso	
Primera actividad	Última actividad
Descargar las prendas del camión	Transportar las prendas hasta el área de manualidades
Entradas	Salidas

Orden de servicio Lote de prendas	Orden de producción Lote de prendas pesadas
Proveedores del proceso	Clientes del proceso
Cliente Operario de despacho y distribución	Proceso de Manualidades Proceso de lavado y tinturado
Agentes del proceso	
Operario de recepción de materia prima Operario de generación de órdenes de producción Supervisor de producción	
Documentación relacionada	
Código orgánico ambiental Código de trabajo Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo	
Máquina / herramientas	Equipo de protección personal
Balanza tipo plataforma digital Computadora Impresora	Mascarilla quirúrgica

Ficha de descripción del proceso	
Nombre del proceso	Responsable del proceso
Manualidades (mototool)	Jefe de manualidades
Finalidad	
Realizar en las prendas los diseños indicados por el cliente y detallados en cada una de las muestras.	
Límites del proceso	
Primera actividad	Última actividad
Separar las prendas por tallas	Transportar el lote de prendas hasta el área de lavado
Entradas	Salidas
Muestra Lote de prendas pesadas	Muestra Lote de prendas con diseños realizados
Proveedores del proceso	Clientes del proceso
Proceso de recepción de materia prima	Proceso de lavado y tinturado de prendas
Agentes del proceso	
Jefe de manualidades Operarios de manualidades Supervisor de producción	
Documentación relacionada	
Código orgánico ambiental Código de trabajo Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo	
Máquina / herramientas	Equipo de protección personal
Mototool Manga para manualidades	Mascarillas con doble filtro de partículas Protectores auditivos Guantes

Ficha de descripción del proceso	
Nombre del proceso	Responsable del proceso
Lavado y tinturado inicial	Supervisor de producción
Finalidad	
Llevar a cabo los procesos detallados en las órdenes de producción para dar a las prendas la tonalidad y acabado acorde a las especificaciones del cliente.	
Límites del proceso	
Primera actividad	Última actividad
Preparar los químicos detallados en la orden de producción.	Transportar las prendas hasta el área de centrifugado.
Entradas	Salidas
Orden de producción Lote de prendas con diseños realizados	Orden de producción Lote de prendas lavadas
Proveedores del proceso	Clientes del proceso
Proceso de manualidades Recepción de materia prima	Proceso de centrifugado de prendas
Agentes del proceso	
Operario de preparación de químicos Operarios de lavado de prendas Supervisor de producción	
Documentación relacionada	
Código orgánico ambiental Código de trabajo Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo	
Máquina / herramientas	Equipo de protección personal
Balanza digital Lavadora Recipientes para transportar los químicos	Mascarillas con doble filtro de partículas Guantes Botas

Ficha de descripción del proceso	
Nombre del proceso	Responsable del proceso
Centrifugado	Operario de centrifugado de prendas
Finalidad	
Quitar el exceso de humedad de las prendas provenientes del proceso de lavado y tinturado.	
Límites del proceso	
Primera actividad	Última actividad
Ingresar las prendas a la máquina (centrífuga)	Transportar las prendas hasta el área de secado de prendas
Entradas	Salidas
Orden de producción Lote de prendas lavadas	Orden de producción Lote de prendas centrifugadas
Proveedores del proceso	Clientes del proceso
Proceso de lavado y tinturado de prendas	Proceso de secado de prendas

Agentes del proceso	
Operario de centrifugado Supervisor de producción	
Documentación relacionada	
Código orgánico ambiental Código de trabajo Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo	
Máquina / herramientas	Equipo de protección personal
Centrífuga	Mascarilla quirúrgica Guantes Botas

Ficha de descripción del proceso	
Nombre del proceso	Responsable del proceso
Secado inicial	Operario de secado de prendas
Finalidad	
Quitar el resto de humedad de las prendas proveniente del proceso de centrifugado de prendas.	
Límites del proceso	
Primera actividad	Última actividad
Transportar las prendas hasta la secadora	Entregar la orden de producción al proceso de manualidades (esponjado)
Entradas	Salidas
Orden de producción Lote de prendas centrifugadas	Orden de producción Lote de prendas secas
Proveedores del proceso	Clientes del proceso
Proceso de centrifugado de prendas	Proceso de manualidades (sandblasting)
Agentes del proceso	
Operario de secado de prendas Supervisor de producción	
Documentación relacionada	
Código orgánico ambiental Código de trabajo Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo	
Máquina / herramientas	Equipo de protección personal
Secadora	Mascarilla quirúrgica Guantes Botas

Ficha de descripción del proceso	
Nombre del proceso	Responsable del proceso
Manualidades (esponjado)	Jefe de manualidades
Finalidad	
Aplicar el químico para bajar el tono en toda la prenda.	

Límites del proceso	
Primera actividad	Última actividad
Separar las prendas por tallas	Transportar el lote de prendas hasta el área de sandblasting
Entradas	Salidas
Orden de producción Lote de prendas secas	Orden de producción Lote de prendas esponjadas
Proveedores del proceso	Cientes del proceso
Proceso de secado	Subproceso de sandblasting
Agentes del proceso	
Jefe de manualidades Operario de manualidades Supervisor de producción	
Documentación relacionada	
Código orgánico ambiental Código de trabajo Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo	
Máquina / herramientas	Equipo de protección personal
Esponja Manga para manualidades	Mascarillas con doble filtro de partículas Guantes Protector auditivo

Ficha de descripción del proceso	
Nombre del proceso	Responsable del proceso
Manualidades (sandblasting)	Técnico de sandblasting
Finalidad	
Rociar el químico para bajar el tono en ciertas partes de la prenda de acuerdo con la muestra.	
Límites del proceso	
Primera actividad	Última actividad
Colgar las prendas en la pared de sandblasting	Transportar las prendas hasta el área de lavado y tinturado de prendas.
Entradas	Salidas
Orden de producción Lote de prendas esponjadas	Orden de producción Lote de prendas sandblasted
Proveedores del proceso	Cientes del proceso
Proceso de manualidades (esponjado)	Proceso de lavado y tinturado
Agentes del proceso	
Jefe de manualidades Técnico de sandblasting Operario de sandblasting Supervisor de producción	
Documentación relacionada	
Código orgánico ambiental Código de trabajo	

Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo	
Máquina / herramientas	Equipo de protección personal
Pared de sandblasting Pistola pulverizadora	Mascarillas con doble filtro de partículas Guantes Protector auditivo

Ficha de descripción del proceso	
Nombre del proceso	Responsable del proceso
Lavado y tinturado final	Supervisor de producción
Finalidad	
Llevar a cabo los procesos detallados en las órdenes de producción para dar a las prendas la tonalidad y acabado acorde a las especificaciones del cliente.	
Límites del proceso	
Primera actividad	Última actividad
Preparar los químicos detallados en la orden de producción.	Transportar las prendas hasta el área de centrifugado.
Entradas	Salidas
Orden de producción Lote de prendas sandblasted	Orden de producción Lote de prendas lavadas
Proveedores del proceso	Clientes del proceso
Proceso de manualidades (sandblasting)	Proceso de centrifugado de prendas
Agentes del proceso	
Operario de preparación de químicos Operarios de lavado de prendas Supervisor de producción	
Documentación relacionada	
Código orgánico ambiental Código de trabajo Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo	
Máquina / herramientas	Equipo de protección personal
Balanza Lavadora Recipientes para transportar los químicos	Mascarillas con doble filtro de partículas Guantes Botas

Ficha de descripción del proceso	
Nombre del proceso	Responsable del proceso
Secado final	Operario de secado de prendas
Finalidad	
Quitar el resto de humedad de la prenda proveniente del proceso de centrifugado de prendas.	
Límites del proceso	
Primera actividad	Última actividad

Transportar las prendas hasta la secadora	Entregar la orden de producción a la contadora
Entradas	Salidas
Orden de producción Lote de prendas centrifugadas	Orden de producción Lote de prendas secas
Proveedores del proceso	Clientes del proceso
Proceso de centrifugado de prendas	Área de producto terminado
Agentes del proceso	
Operario de secado de prendas Supervisor de producción	
Documentación relacionada	
Código orgánico ambiental Código de trabajo Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo	
Máquina / herramientas	Equipo de protección personal
Secadora Pistola pulverizadora	Mascarilla quirúrgica Guantes Botas

ANEXO 3. CÁLCULO DEL TIEMPO NORMAL PARA LOS PROCESOS OPERATIVOS

Proceso	Recepción de materia prima
----------------	----------------------------

N°	Actividad	Puntos de quiebre	Tipo de actividad		Observaciones (segundos)								Tiempo total observado	Tiempo promedio	Valoración del desempeño					Tiempo Normal	
			Manual	Mecánica	1	2	3	4	5	6	7	8			Habilidad	Esfuerzo	Consistencia	Condición	Total		
1	Descargar las prendas del camión	Soltar las prendas	X		10.10	9.7	11.0	10.3	10.3	10.5	10.6	10.1	82.7	10.3	0.00	0.00	0.01	0.02	1.03	10.6	
2	Contar las prendas	Soltar la última prenda	X		74.36	67.2	68.7	68.9	67.9	69.1	68.8	68.9	553.7	69.2	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.98	67.8	
3	Clasificar las prendas	Soltar la última prenda	X		335.79	343.6	335.1	339.0	340.9	339.0	335.1	341.9	2710.4	338.8	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.98	332.0	
4	Transportar las prendas hasta la zona de pesaje	Soltar las prendas	X		23.75	22.2	22.8	23.38	22.4	23.8	22.9	22.6	183.7	23.0	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	23.0	
5	Pesar las prendas	Anotar la información sobre el peso del lote	X	X	9.52	9.4	9.6	9.5	9.3	9.3	9.4	9.3	75.3	9.4	0.03	0.00	0.00	0.00	1.03	9.7	
6	Generar la orden de producción	Orden de producción impresa	X		176.93	176.2	177.2	176.4	175.9	176.8	176.1	176.9	1412.4	176.6	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.97	171.3	
7	Entregar la orden de producción al encargado de preparación de químicos	Tomar otro lote de prendas	X		11.20	11.5	11.3	11.4	11.3	11.4	11.2	11.1	90.4	11.3	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	11.3	
8	Transportar las prendas hasta el área de manualidades	Soltar el lote de prendas	X		59.12	58.98	59.17	59.26	58.87	59.23	58.66	59.21	472.5	59.1	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	59.1	
																			Tiempo Normal (segundos)		684.8
																			Tiempo Normal (minutos)		11.41

Proceso	Manualidades (mototool)
----------------	-------------------------

N°	Actividad	Puntos de quiebre	Tipo de actividad		Observaciones (segundos)			Tiempo total observado	Tiempo promedio	Valoración					Tiempo Normal
			Manual	Mecánica	1	2	3			Habilidad	Esfuerzo	Consistencia	Condición	Total	
1	Separa las prendas por tallas	Soltar la última prenda	X		200.25	199.01	199.00	598.26	199.42	0.00	0.00	0.01	0.00	1.01	201.41
2	Contar las prendas	Soltar la última prenda	X		114.84	115.13	115.04	345.01	115.00	0.00	0.00	0.01	0.00	1.01	116.15
3	Transportar las prendas hasta el lugar de trabajo	Soltar las prendas	X		19.01	19.03	18.84	56.88	18.96	0.00	0.00	0.01	0.00	1.01	19.15
4	Tomar la prenda y colocar la primera pernera en la manga para manualidades	Soltar la prenda	X		337.50	336.75	339.00	1013.25	337.75	0.00	0.00	0.01	0.00	1.01	341.13
5	Abrir la válvula de admisión de aire a la manga para manualidades	Cerrar la válvula de admisión	X		196.50	198.75	197.25	592.50	197.50	0.00	0.00	0.01	0.00	1.01	199.48
6	Realizar el diseño con mototool	Soltar la herramienta	X	X	1889.25	1890.00	1888.50	5667.75	1889.25	0.03	0.00	0.01	0.00	1.04	1964.82
7	Abrir la válvula de desfogue de aire	Cerrar la válvula de desfogue	X		93.75	94.50	94.80	283.05	94.35	0.00	0.00	0.01	0.00	1.01	95.29
8	Retirar la prenda e inserta la segunda pernera en la manga para manualidades	Soltar la prenda	X		234.00	232.50	234.75	701.25	233.75	0.00	0.00	0.01	0.00	1.01	236.09
9	Abrir el paso de aire a la manga para manualidades	Cerrar la válvula de admisión	X		197.25	199.50	198.38	595.13	198.38	0.00	0.00	0.01	0.00	1.01	200.36
10	Realizar el diseño con mototool	Soltar la herramienta	X	X	1902.75	1899.00	1898.25	5700.00	1900.00	0.03	0.00	0.01	0.00	1.04	1976.00
11	Abrir la válvula de desfogue de aire	Cerrar la válvula de desfogue	X		98.25	96.75	97.88	292.88	97.63	0.00	0.00	0.01	0.00	1.01	98.60
12	Retirar la prenda y colocarla en el lugar de producto realizado	Soltar la prenda	X		108.75	105.00	106.50	320.25	106.75	0.03	0.00	0.01	0.00	1.04	111.02
13	Transportar el lote de prendas hasta el área de lavado	Tomar otro lote	X		55.06	55.12	55.09	165.27	55.09	0.00	0.00	0.01	0.00	1.01	55.64
													Tiempo Normal (segundos)	5615.1	
													Tiempo Normal (minutos)	93.59	

Proceso	Lavado y tinturado inicial
----------------	----------------------------

N°	Actividad	Puntos de quiebre	Tipo de actividad		Observaciones (segundos)			Tiempo total observado	Tiempo promedio	Valoración					Tiempo Normal
			Mecánica	Manual	1	2	3			Habilidad	Esfuerzo	Consistencia	Condición	Total	
1	Preparar los químicos detallados en la orden de producción	Tomar los recipientes para entregarlos	X		246.19	246.19	246.18	738.56	246.19	0.00	0.00	0.01	0.00	1.01	248.65
2	Transportar los químicos hasta la lavadora	Soltar los recipientes	X		11.2	12.5	12.90	36.60	12.20	0.00	0.00	-0.02	-0.03	0.95	11.59
3	Transportar las prendas hasta la lavadora	Soltar las prendas	X		25.36	27.11	26.52	78.99	26.33	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.97	25.54
4	Ingresar las prendas a la lavadora	Soltar la última prenda	X		6.43	7.11	6.89	20.43	6.81	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.97	6.61
5	Desgome	Abrir la válvula de ingreso de agua	X		76.4	77.12	76.65	230.17	76.72	0.00	0.00	-0.02	-0.03	0.95	72.89
6		Encender la lavadora	X		2.37	2.16	2.89	7.42	2.47	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.97	2.40
7		Colocar el químico para desengomado	X		4.45	4.59	4.78	13.82	4.61	0.00	0.00	0.01	-0.03	0.98	4.51
8	Lavar (maquinado)	Máquina detenida		X	2318.73	2322.5	2319.52	6960.70	2320.23	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2320.23
9	Vaciar el agua de la máquina	Cerrar la compuerta	X		38.21	39.21	39.54	116.96	38.99	0.00	0.00	0.01	-0.03	0.98	38.21
10	Bajado	Abrir la válvula de ingreso de agua	X		74.32	74.18	74.29	222.79	74.26	0.00	0.00	-0.02	-0.03	0.95	70.55
11		Colocar el químico para bajado	X		41.57	44.09	43.12	128.78	42.93	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.97	41.64
12	Lavar (maquinado)	Máquina detenida		X	508.37	510.12	509.54	1528.03	509.34	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	509.34
13	Colocar el químico para neutralizado	Soltar el recipiente	X		7.52	7.21	7.73	22.46	7.49	0.00	0.00	0.01	-0.03	0.98	7.34
14	Lavar (maquinado)	Máquina detenida		X	1003.08	1002.7	1003.93	3009.75	1003.25	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1003.25
15	Neutralizado	Vaciar el agua de la máquina	X		38.77	38.12	39.09	115.98	38.66	0.00	0.00	0.01	-0.03	0.98	37.89
16		Abrir la válvula de ingreso de agua	X		76.36	76.45	76.89	229.70	76.57	0.00	0.00	-0.02	-0.03	0.95	72.74
17		Enjuagar (maquinado)	Máquina detenida		X	217.89	218.36	219.02	655.27	218.42	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
18	Vaciar el agua de la máquina	Cerrar la compuerta	X		38.76	38.62	38.84	116.22	38.74	0.00	0.00	0.01	-0.03	0.98	37.97
19	Apagar la lavadora	Soltar el selector	X		2.73	2.84	3.13	8.70	2.90	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.97	2.81
20	Sacar las prendas de la lavadora	Soltar la última prenda en el coche	X		67.49	66.89	68.12	202.50	67.50	0.00	0.00	0.01	-0.03	0.98	66.15
21	Transportar las prendas hasta la zona de centrifugado	Tomar otro lote	X		10.86	12.24	11.96	35.06	11.69	0.00	0.00	-0.02	-0.03	0.95	11.10

Tiempo Normal (segundos)	4809.8
Tiempo Normal (minutos)	80.16

Proceso	Centrifugado
----------------	--------------

N°	Actividad	Puntos de quiebre	Tipo de actividad		Observaciones (segundos)					Tiempo total observado	Tiempo promedio	Valoración					Tiempo Normal
			Manual	Mecánico	1	2	3	4	5			Habilidad	Esfuerzo	Consistencia	Condición	Total	
1	Ingresar las prendas a la máquina	Soltar la última prenda	X		337.03	336.16	337.79	337.23	336.76	1684.97	336.99	0.00	0.00	0.01	0.00	1.01	340.36
2	Encender la máquina	Soltar el selector	X		2.38	2.35	2.67	2.59	2.45	12.44	2.49	0.00	0.00	0.01	0.00	1.01	2.51
3	Centrifugar (maquinado)	Soltar el selector		X	859.78	860.33	860.21	859.44	860.30	4300.06	860.01	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	860.01
4	Frenar la canasta	Canasta detenida	X		12.73	12.89	13.08	13.15	12.59	64.44	12.89	0.03	0.02	0.00	0.00	1.05	13.53
5	Sacar las prendas de la máquina	Soltar la última prenda	X		155.29	154.98	155.65	156.02	155.37	777.31	155.46	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	155.46
6	Transportar las prendas hasta la zona de secado	Tomar otro lote	X		26.17	25.78	26.08	25.89	26.12	130.04	26.01	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	26.01
															Tiempo Normal (segundos)	1397.9	
															Tiempo Normal (minutos)	23.30	

Proceso	Secado inicial
----------------	----------------

N°	Actividad	Puntos de quiebre	Tipo de actividad		Observaciones (segundos)			Tiempo total observado	Tiempo promedio	Valoración					Tiempo Normal	
			Manual	Mecánica	1	2	3			Habilidad	Esfuerzo	Consistencia	Condición	Total		
1	Transportar prendas hasta la secadora	Soltar el coche		X	13.94	14.01	13.86	41.810	13.937	0.000	0.000	0.000	-0.030	0.970	13.52	
2	Encender la secadora	Soltar el selector		X	2.67	2.56	2.87	8.100	2.700	0.000	0.000	0.010	-0.030	0.980	2.65	
3	Ingresar las prendas a la secadora	Soltar la última prenda		X	36.78	36.89	36.65	110.320	36.773	0.000	0.020	0.010	-0.030	1.000	36.77	
4	Secar las prendas (maquinado)	Soltar la prenda en la secadora		X	2505.36	2505.27	2503.93	7514.560	2504.853	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	2504.85	
5	Sacar las prendas de la máquina	Soltar la última prenda		X	36.27	35.89	36.12	108.280	36.093	0.000	0.000	0.010	-0.030	0.980	35.37	
6	Trasladar las prendas hasta la zona de conteo de prendas	Soltar el coche		X	5.85	6.08	5.98	17.910	5.970	0.000	0.000	0.000	-0.030	0.970	5.79	
7	Contar las prendas	Soltar la última prenda		X	402.22	403.12	402.65	1207.990	402.663	0.000	0.020	0.000	-0.030	0.990	398.64	
8	Trasladar las prendas hasta el área de manualidades	Tomar otro lote		X	58.62	59.08	58.71	176.410	58.803	0.000	0.000	0.000	-0.030	0.970	57.04	
															Tiempo Normal (segundos)	3054.6
															Tiempo Normal (minutos)	50.91

Proceso	Manualidades (esponjado)
----------------	--------------------------

N°	Actividad	Puntos de quiebre	Tipo de actividad		Observaciones (segundos)			Tiempo total observado	Tiempo promedio	Valoración					Tiempo Normal
			Manual	Mecánica	1	2	3			Habilidad	Esfuerzo	Consistencia	Condición	Total	
1	Separar las prendas por tallas	Soltar la última prenda	X		189.13	188.79	187.13	565.05	188.35	0	0	0.01	0	1.01	190.23
2	Contar las prendas	Soltar la última prenda	X		109.13	108.79	110.08	109.33	109.33	0	0	0.01	0	1.01	110.43
3	Realizar la mezcla de permanganato de potasio y agua	Soltar el recipiente	X		39.19	38.59	40.15	39.31	39.31	0	0	-0.02	0	0.98	38.52
4	Transportar las prendas hasta el lugar de trabajo	Soltar las prendas	X		22.13	21.75	19.89	21.26	21.26	0	0	0	0	1	21.26
5	Tomar la prenda y colocar la primera pernera en la manga para manualidades	Soltar la prenda	X		508.25	510.75	515.25	511.42	511.42	0	0	0	0	1	511.42
6	Abrir la válvula de admisión de aire a la manga para manualidades	Cerrar la válvula de admisión	X		952.75	954	951	952.58	952.58	0	0	0	0	1	952.58
7	Realizar el diseño con esponja	Soltar la herramienta	X		1915.50	1920.8	1911.8	1916.00	1916.00	0.03	0	0	0	1.03	1973.48
8	Abrir la válvula de desfogue de aire	Cerrar la válvula de desfogue	X		287.67	290.25	288.75	288.89	288.89	0	0	0	0	1	288.89
9	Retirar la prenda e inserta la segunda pernera de la prenda en la manga para manualidades	Soltar la prenda	X		446.08	443.25	444	444.44	444.44	0	0	0.01	0	1.01	448.89
10	Abrir el paso de aire a la manga para manualidades	Cerrar la válvula de admisión	X		1020.92	1019.3	1021.5	1020.56	1020.56	0	0	0	0	1	1020.56
11	Realizar el diseño con esponja	Soltar la herramienta	X		2004.75	2006.3	2005.5	2005.50	2005.50	0.03	0	0	0	1.03	2065.67
12	Abrir la válvula de desfogue de aire	Cerrar la válvula de desfogue	X		290.25	293.25	291.75	291.75	291.75	0	0	0	0	1	291.75
13	Retirar la prenda y colocarla en el lugar de producto realizado	Soltar la prenda	X		215.33	210	217.5	214.28	214.28	0.03	0	0	0	1.03	220.71
14	Transportar el lote de prendas hasta el área de Sandblasting	Tomar otro lote	X		37.48	37.39	37.5	112.37	37.46	0	0	0	0	1	37.46
														Tiempo Normal (segundos)	8171.8
														Tiempo Normal (minutos)	136.20

Proceso	Manualidades (Sandblasting)
----------------	------------------------------------

N°	Actividad	Puntos de quiebre	Tipo de actividad		Observaciones (segundos)					Tiempo total observado	Tiempo promedio	Valoración					Tiempo Normal
			Manual	Mecánica	1	2	3	4	5			Habilidad	Esfuerzo	Consistencia	Condición	Total	
1	Realizar la mezcla de permanganato de potasio y agua	Soltar el recipiente	X		45.99	45.62	46.09	45.78	46.12	229.6	45.92	0	0	0	-0.03	0.97	44.5424
2	Colgar las prendas en la pared de sandblasting	Soltar la pinza	X		515.25	515.85	515.04	514.89	514.62	2575.65	515.13	0.00	0.02	0.00	-0.03	0.99	509.98
3	Aplicar el químico a las prendas	Pintar otra prenda	X		447.00	448.78	447.15	447.68	448.01	2238.62	447.72	0.03	0.02	0.00	-0.03	1.02	456.68
4	Voltear la prenda	Soltar la pinza	X		319.50	320.01	319.24	318.65	317.00	1594.40	318.88	0.03	0.00	0.00	-0.03	1.00	318.88
5	Aplicar el químico a las prendas	Pintar otra prenda	X		393.75	394.23	393.85	394.15	393.48	1969.46	393.89	0.03	0.02	0.00	-0.03	1.02	401.77
6	Retirar las prendas	Soltar la pinza	X		117.75	117.23	118.03	116.75	116.98	586.74	117.35	0.03	0.00	0.00	-0.03	1.00	117.35
7	Colocar las prendas en la mesa	Soltar las prendas	X		83.44	83.25	83.63	84.15	83.87	250.31	83.44	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.97	80.93
8	Transportar las prendas hasta el área de lavado	Tomar un nuevo lote	X		53.53	53.56	53.51	50.98	52.35	160.60	53.53	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.97	51.93
															Tiempo Normal (segundos)		1982.1
															Tiempo Normal (minutos)		33.03

Proceso	Lavado y tinturado final
----------------	--------------------------

N°	Actividad	Puntos de quiebre	Tipo de actividad		Observaciones (segundos)			Tiempo total observado	Tiempo promedio	Valoración					Tiempo Normal	
			Manual	Mecánica	1	2	3			Habilidad	Esfuerzo	Consistencia	Condición	Total		
1	Preparar los químicos detallados en la orden de producción	Tomar los recipientes para entregarlos	X		252.3	252.45	252.40	757.15	252.38	0.00	0.00	0.01	0.00	1.01	254.91	
2	Transportar los químicos hasta la lavadora	Soltar los recipientes	X		37	37.12	37.09	111.21	37.07	0.00	0.00	-0.02	-0.03	0.95	35.22	
3	Transportar las prendas hasta la lavadora	Soltar las prendas	X		24.68	24.89	25.12	74.69	24.90	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.97	24.15	
4	Ingresar las prendas a la lavadora	Soltar la última prenda	X		7.02	7.25	6.75	21.02	7.01	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.97	6.80	
5	Neutralizado	Abrir la válvula de ingreso de agua	X		76.36	7.14	77.01	160.51	53.50	0.00	0.00	-0.02	-0.03	0.95	50.83	
6		Encender la lavadora	X		2.15	2.23	2.19	6.57	2.19	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.97	2.12	
7		Colocar el químico para neutralizado	X		7.65	7.87	7.26	22.78	7.59	0.00	0.00	0.01	-0.03	0.98	7.44	
8		Lavar (maquinado)	Máquina detenida		X	994.85	995.16	994.65	2984.66	994.89	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	994.89
9		Vaciar el agua de la máquina	X		38.55	37.98	38.26	114.79	38.26	0.00	0.00	0.01	-0.03	0.98	37.50	
10		Abrir la válvula de ingreso de agua	X		77.15	76.98	77.09	231.22	77.07	0.00	0.00	-0.02	-0.03	0.95	73.22	
11		Enjuagar (maquinado)	Máquina detenida		X	218.23	218.64	217.84	654.71	218.24	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	218.24
12		Vaciar el agua de la máquina	X		39.12	39.07	38.92	117.11	39.04	0.00	0.00	0.01	-0.03	0.98	38.26	
13		fluff-removing	Abrir la válvula de ingreso de agua	X		77.06	76.86	76.4	230.32	76.77	0.00	0.00	-0.02	-0.03	0.95	72.93
14			Colocar el químico para fluff-removing	X		7.41	7.25	7.66	22.32	7.44	0.00	0.00	0.01	-0.03	0.98	7.29
15			Lavar (maquinado)	Máquina detenida		X	603.8	602.15	602.89	1808.84	602.95	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
16	Vaciar el agua de la máquina	X		38.56	39.12	38.89	116.57	38.86	0.00	0.00	0.01	-0.03	0.98	38.08		
17	Blanqueo	Abrir la válvula de ingreso de agua	X		76.26	76.54	76.4	229.20	76.40	0.00	0.00	-0.02	-0.03	0.95	72.58	
18		Colocar el químico para blanqueo	X		44.36	45.12	44.78	134.26	44.75	0.00	0.00	0.01	-0.03	0.98	43.86	
19		Lavar (maquinado)	Máquina detenida		X	601.15	605.12	604.12	1810.39	603.46	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	603.46
20		Vaciar el agua de la máquina	X		38.62	39.12	38.87	116.61	38.87	0.00	0.00	0.01	-0.03	0.98	38.09	
21	Apagar la lavadora	X		2.64	2.75	2.45	7.84	2.61	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.97	2.53		
22	Sacar las prendas de la lavadora	Soltar la última prenda en el coche	X		65.79	66.04	65.86	197.69	65.90	0.00	0.00	0.01	-0.03	0.98	64.58	
23	Transportar las prendas hasta la zona de centrifugado	Tomar otro lote	X		10.65	11.06	10.32	32.03	10.68	0.00	0.00	-0.02	-0.03	0.95	10.14	
													Tiempo Normal (segundos)	3300.1		
													Tiempo Normal (minutos)	55.00		

Proceso	Centrifugado
----------------	--------------

N°	Actividad	Puntos de quiebre	Tipo de actividad		Observaciones (segundos)					Tiempo total observado	Tiempo promedio	Valoración					Tiempo Normal
			Manual	Mecánica	1	2	3	4	5			Habilidad	Esfuerzo	Consistencia	Condición	Total	
1	Ingresar las prendas a la máquina	Soltar la última prenda	X		337.33	336.46	338.09	337.53	337.06	1686.47	337.29	0.00	0.00	0.01	0.00	1.01	340.67
2	Encender la máquina	Soltar el selector	X		2.42	2.39	2.51	2.45	2.37	12.14	2.43	0.00	0.00	0.01	0.00	1.01	2.45
3	Centrifugado	Soltar el selector		X	859.60	860.15	860.03	859.26	860.12	4299.16	859.83	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	859.83
4	Frenar la canasta	Canasta detenida	X		13.23	12.87	13.15	12.95	13.08	65.28	13.06	0.03	0.02	0.00	0.00	1.05	13.71
5	Sacar las prendas de la máquina	Soltar la última prenda	X		148.56	147.45	151.85	149.16	150.12	747.14	149.43	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	149.43
6	Transportar las prendas hasta la zona de secado	Tomar otro lote	X		27.18	26.89	27.07	27.26	27.95	136.35	27.27	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	27.27
															Tiempo Normal (segundos)		1393.4
															Tiempo Normal (minutos)		23.22

Proceso	Secado final
----------------	--------------

N°	Actividad	Puntos de quiebre	Tipo de actividad		Observaciones (segundos)			Tiempo total observado	Tiempo promedio	Valoración					Tiempo Normal		
			Manual	Mecánica	1	2	3			Habilidad	Esfuerzo	Consistencia	Condición	Total			
1	Transportar prendas hasta la secadora	Soltar el coche	X		14.12	13.96	14.25	42.330	14.110	0.000	0.000	0.010	-0.030	0.980	13.83		
2	Encender la secadora	Soltar el selector	X		2.35	2.40	2.16	6.910	2.303	0.000	0.000	0.010	-0.030	0.980	2.26		
3	Ingresar las prendas a la secadora	Soltar la última prenda	X		39.25	40.01	39.63	118.890	39.630	0.000	0.020	0.010	-0.030	1.000	39.63		
4	Secar las prendas (maquinado)	Soltar la prenda en la secadora		X	2386.80	2387.04	2385.96	7159.800	2386.600	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	2386.60		
5	Realizar la mezcla de aromatizante y brillo	Cerrar el depósito de la pistola de pintar	X		25.48	25.78	25.55	76.810	25.603	0.000	0.000	0.010	-0.030	0.980	25.09		
6	Añadir la mezcla a las prendas	Depositar la pistola de pintar en su lugar	X		138.99	139.12	139.20	417.310	139.103	0.000	0.000	0.010	-0.030	0.980	136.32		
7	Secar las prendas (maquinado)	Máquina detenida		X	118.56	118.23	117.97	354.760	118.253	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	118.25		
8	Sacar las prendas de la máquina	Soltar la última prenda	X		38.14	37.89	38.23	114.260	38.087	0.000	0.000	0.010	-0.030	0.980	37.32		
9	Trasladar las prendas hasta la zona de conteo de prendas	Soltar el coche	X		4.91	5.15	5.08	15.140	5.047	0.000	0.000	0.010	-0.030	0.980	4.95		
10	Contar las prendas	Soltar la última prenda	X		398.15	397.65	397.85	1193.650	397.883	0.000	0.020	0.010	-0.030	1.000	397.88		
11	Transportar las prendas hasta la zona de producto terminado	Soltar las prendas	X		32.05	31.15	31.07	94.270	31.423	0.000	0.000	0.010	-0.030	0.980	30.79		
12	Entrega la orden de producción a la contadora	Tomar otro lote	X		36.85	37.16	35.14	109.150	36.383	0.000	0.000	-0.020	-0.030	0.950	34.56		
															Tiempo Normal (segundos)		3227.5
															Tiempo Normal (minutos)		53.79

ANEXO 4. HOLGURAS RECOMENDADAS POR LA ILO

	Descripción	Valor
A. Holguras constantes:	1. Holgura personal	5
	2. Holgura por fatiga básica	9
B. Holguras variables:	1. Holgura por estar parado	2
	2. Holgura por posición normal:	
	a. Un poco incómoda	0
	b. Incómoda (flexionado)	2
	c. Muy incómoda (acostado, estirado)	7
	3. Uso de fuerza o energía muscular (levantar, arrastrar o empujar):	
	Peso levantado, lb:	
	5	0
	10	1
	15	2
	20	3
	25	4
	30	5
	35	7
	40	9
	45	11
	50	13
	60	17
	70	22
	4. Mala iluminación:	
	a. Un poco debajo de lo recomendado	0
	b. Bastante debajo de lo recomendado	2
c. Muy adecuada	5	
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad): variable	0-100	
6. Atención cercana:		
a. Trabajo bastante fino	0	
b. Trabajo fino o exacto	2	
c. Trabajo muy fino o muy exacto	5	
7. Nivel de ruido:		
a. Continuo	0	
b. Intermitente: fuerte	2	

	Descripción	Valor
	c. Intermitente: muy fuerte	5
	d. De tono alto: fuerte	5
	8. Esfuerzo mental:	
	a. Proceso bastante complejo	1
	b. Espacio de atención compleja o amplia	4
	c. Muy complejo	8
	9. Monotonía:	
	a. Baja	0
	b. Media	1
	c. Alta	4
	10. Tedio:	
	a. Algo tedioso	0
	b. Tedioso	2
	c. Muy tedioso	5

ANEXO 5. CÁLCULO DE TIEMPO ESTÁNDAR PARA LOS PROCESOS OPERATIVOS

Proceso	Recepción de materia prima
----------------	----------------------------

ACTIVIDAD	1. Suplementos constantes		2. Cantidades variables añadidas al suplemento básico por fatiga										Total	Índice	Tiempo Normal	Tiempo Estándar	
	Necesidades personales	Por fatiga	a) Supl. por trabajar de pie	b) Supl. por postura anormal	c) Lev. de Pesos y Uso de Fuerza	d) Mala ilumin.	e) Cond. Atmosf.	f) Atención cercana	g) Nivel de ruido	h) Esf. mental	i) Monotonía	j) Tedio					
Descargar las prendas del camión	5	4	2	2	22	0	0	0	0	1	0	0	0.36	1.36	10.6	14.48	
Contar las prendas	5	4	2	7	0	0	0	2	0	1	1	2	0.24	1.24	67.8	84.11	
Clasificar las prendas	5	4	2	7	0	0	0	2	0	1	0	2	0.23	1.23	332.0	408.38	
Transportar las prendas hasta la zona de pesaje	5	4	2	2	22	0	0	0	2	1	0	0	0.38	1.38	23.0	31.69	
Pesar las prendas	5	4	2	2	22	0	0	0	2	1	0	2	0.4	1.4	9.7	13.58	
Generar la orden de producción	5	4	0	0	0	0	0	2	0	1	1	2	0.15	1.15	171.3	196.95	
Entregar la orden de producción al encargado de preparación de químicos	5	4	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0.14	1.14	11.3	12.88	
Transportar las prendas hasta el área de manualidades	5	4	2	2	22	0	0	0	0	1	0	0	0.36	1.36	59.1	80.325	
															Tiempo estándar (segundos)		842.39
															Tiempo estándar (minutos)		14.04

Proceso	Manualidades (mototool)
----------------	-------------------------

ACTIVIDAD	1. Suplementos constantes		2. Cantidades variables añadidas al suplemento básico por fatiga										Total	Índice	Tiempo Normal	Tiempo estándar	
	Necesidades personales	Por fatiga	a) Supl. por trabajar de pie	b) Supl. por postura anormal	c) Lev. de Pesos y Uso de Fuerza	d) Mala ilumin.	e) Cond. Atmosf.	f) Atención cercana	g) Nivel de ruido	h) Esf. mental	i) Monotonía	j) Tedio					
Separar las prendas por tallas	5	4	2	2	0	0	0	2	5	1	0	0	0.21	1.21	201.414	243.71	
Contar las prendas	5	4	2	2	0	0	0	2	5	1	0	0	0.21	1.21	116.153	140.55	
Transportar las prendas hasta el lugar de trabajo	5	4	2	0	22	0	0	0	5	1	0	0	0.39	1.39	19.1496	26.62	
Tomar la prenda y colocar la primera pernera en la manga para manualidades	5	4	2	2	0	0	0	0	5	1	0	0	0.19	1.19	341.128	405.94	
Abrir la válvula de admisión de aire a la manga para manualidades	5	4	2	2	0	0	0	2	5	1	0	0	0.21	1.21	199.475	241.36	
Realizar el diseño con mototool	5	4	2	2	0	0	0	5	5	4	1	2	0.3	1.3	1964.82	2554.27	
Abrir la válvula de desfogue de aire	5	4	2	2	0	0	0	0	5	1	0	0	0.19	1.19	95.2935	113.40	
Retirar la prenda e inserta la segunda pernera en la manga para manualidades	5	4	2	2	0	0	0	0	5	1	0	0	0.19	1.19	236.088	280.94	
Abrir el paso de aire a la manga para manualidades	5	4	2	2	0	0	0	2	5	1	0	0	0.21	1.21	200.359	242.43	
Realizar el diseño con mototool	5	4	2	2	0	0	0	5	5	4	1	2	0.3	1.3	1976	2568.80	
Abrir la válvula de desfogue de aire	5	4	2	2	0	0	0	0	5	1	0	0	0.19	1.19	98.6013	117.34	
Retirar la prenda y colocarla en el lugar de producto realizado	5	4	2	2	0	0	0	0	5	1	0	0	0.19	1.19	111.02	132.11	
Transportar el lote de prendas hasta el área de lavado	5	4	2	0	22	0	0	0	5	1	0	0	0.39	1.39	55.6409	77.34	
															Tiempo estándar (segundos)		7144.81
															Tiempo estándar (minutos)		119.08

Proceso	Lavado y tinturado inicial
----------------	----------------------------

ACTIVIDAD	1. Suplementos constantes		2. Cantidades variables añadidas al suplemento básico por fatiga										Total	Índice	Tiempo Normal	Tiempo estándar
	Necesidades personales	Por fatiga	a) Supl. por trabajar de pie	b) Supl. por postura anormal	c) Lev. de Pesos y Uso de Fuerza	d) Mala ilumi.	e) Cond. Atmosf.	f) Atención cercana	g) Nivel de ruido	h) Esf. mental	i) Monotonía	j) Tedio				
Preparar los químicos detallados en la orden de producción	5	4	2	2	0	0	0	5	0	1	1	2	0.22	1.22	248.65	303.35
Transportar los químicos hasta la lavadora	5	4	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0.14	1.14	11.59	13.21
Transportar las prendas hasta la lavadora	5	4	2	7	22	2	0	0	0	1	0	0	0.43	1.43	25.54	36.52
Ingresar las prendas a la lavadora	5	4	2	7	22	2	0	0	0	1	0	0	0.43	1.43	6.61	9.45
Abrir la válvula de ingreso de agua	5	4	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0.14	1.14	72.89	83.09
Encender la lavadora	5	4	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0.14	1.14	2.40	2.74
Colocar el químico para desengomado	5	4	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0.14	1.14	4.51	5.15
Lavar (maquinado)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2273.83	2320.23
Vaciar el agua de la máquina	5	4	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0.14	1.14	38.21	43.56
Abrir la válvula de ingreso de agua	5	4	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0.14	1.14	70.55	80.43
Colocar el químico para bajado	5	4	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0.14	1.14	41.64	47.47
Lavar (maquinado)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	499.16	509.34
Colocar el químico para neutralizado	5	4	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0.14	1.14	7.34	8.36
Lavar (maquinado)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	983.19	1003.25
Vaciar el agua de la máquina	5	4	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0.14	1.14	37.89	43.19
Abrir la válvula de ingreso de agua	5	4	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0.14	1.14	72.74	82.92
Enjuagar (maquinado)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	214.05	218.42
Vaciar el agua de la máquina	5	4	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0.14	1.14	37.97	43.28
Apagar la lavadora	5	4	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0.14	1.14	2.81	3.21
Sacar las prendas de la lavadora	5	4	2	7	4	2	0	0	0	1	0	2	0.27	1.27	66.15	84.01
Transportar las prendas hasta la zona de centrifugado	5	4	2	7	22	2	0	0	0	1	0	0	0.43	1.43	11.10	15.88
Tiempo estándar (segundos)															4957.06	
Tiempo estándar (minutos)															82.62	

Proceso	Centrifugado
----------------	--------------

ACTIVIDAD	1. Suplementos constantes		2. Cantidades variables añadidas al suplemento básico por fatiga										Total	Índice	Tiempo Normal	Tiempo estándar	
	Necesidades personales	Por fatiga	a) Supl. por trabajar de pie	b) Supl. por postura anormal	c) Lev. de Pesos y Uso de Fuerza	d) Mala ilumi.	e) Cond. Atmosf.	f) Atención cercana	g) Nivel de ruido	h) Esf. mental	i) Monotonía	j) Tedio					
Ingresar las prendas a la máquina	5	4	2	7	4	0	0	0	0	1	0	0	0.23	1.23	340.364	418.65	
Encender la máquina	5	4	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0.12	1.12	2.51288	2.81	
Centrifugar (maquinado)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	868.612	860.01	
Frenar la canasta	5	4	2	7	4	0	0	0	5	1	0	0	0.28	1.28	13.5324	17.32	
Sacar las prendas de la máquina	5	4	2	7	3	0	0	0	0	1	0	2	0.24	1.24	155.462	192.77	
Transportar las prendas hasta la zona de secado	5	4	2	7	22	0	0	0	0	1	0	0	0.41	1.41	26.008	36.67	
															Tiempo estándar (segundos)		1528.24
															Tiempo estándar (minutos)		25.47

Proceso	Secado inicial
----------------	----------------

ACTIVIDAD	1. Suplementos constantes		2. Cantidades variables añadidas al suplemento básico por fatiga										Total	Índice	Tiempo Normal	Tiempo estándar	
	Necesidades personales	Por fatiga	a) Supl. por trabajar de pie	b) Supl. por postura anormal	c) Lev. de Pesos y Uso de Fuerza	d) Mala ilumi.	e) Cond. Atmosf.	f) Atención cercana	g) Nivel de ruido	h) Esf. mental	i) Monotonía	j) Tedio					
Transportar prendas hasta la secadora	5	4	2	7	22	2	0	0	0	1	0	0	0.43	1.43	13.52	19.33	
Encender la secadora	5	4	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0.14	1.14	2.65	3.02	
Ingresar las prendas a la secadora	5	4	2	2	4	2	0	0	0	1	0	0	0.2	1.2	36.77	44.13	
Secar las prendas (maquinado)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2429.71	2504.85	
Sacar las prendas de la máquina	5	4	2	7	3	2	0	0	0	1	0	0	0.24	1.24	35.37	43.86	
Trasladar las prendas hasta la zona de conteo de prendas	5	4	2	7	22	2	0	0	0	1	0	0	0.43	1.43	5.79	8.28	
Contar las prendas	5	4	2	2	0	2	0	0	0	1	0	0	0.16	1.16	398.64	462.42	
Trasladar las prendas hasta el área de manualidades	5	4	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0.12	1.12	57.04	63.88	
															Tiempo estándar (segundos)		3149.77
															Tiempo estándar (minutos)		52.50

Proceso Manualidades (esponjado)

ACTIVIDAD	1. Suplementos constantes		2. Cantidades variables añadidas al suplemento básico por fatiga										Total	Índice	Tiempo Normal	Tiempo estándar	
	Necesidades personales	Por fatiga	a) Supl. por trabajar de pie	b) Supl. por postura anormal	c) Lev. de Pesos y Uso de Fuerza	d) Mala ilumi.	e) Cond. Atmosf.	f) Atención cercana	g) Nivel de ruido	h) Esf. mental	i) Monotonía	j) Tedio					
Separar las prendas por tallas	5	4	2	2	0	0	0	2	5	1	0	0	0.21	1.21	190.23	230.18	
Contar las prendas	5	4	2	2	0	0	0	2	5	1	0	0	0.21	1.21	110.43	133.62	
Realizar la mezcla de permanganato de potasio y agua	5	4	2	2	0	0	0	0	5	1	0	0	0.19	1.19	111.43	45.84	
Transportar las prendas hasta el lugar de trabajo	5	4	2	0	22	0	0	0	5	1	0	0	0.39	1.39	21.26	29.55	
Tomar la prenda y colocar la primera pernera en la manga para manualidades	5	4	2	2	0	0	0	0	5	1	0	0	0.19	1.19	511.42	608.59	
Abrir la válvula de admisión de aire a la manga para manualidades	5	4	2	2	0	0	0	2	5	1	0	0	0.21	1.21	952.58	1152.63	
Realizar el diseño con esponja	5	4	2	2	0	0	0	0	5	4	0	2	0.24	1.24	1973.48	2447.12	
Abrir la válvula de desfogue de aire	5	4	2	2	0	0	0	0	5	1	0	0	0.19	1.19	288.89	343.78	
Retirar la prenda e inserta la segunda pernera de la prenda en la manga para manualidades	5	4	2	2	0	0	0	0	5	1	0	0	0.19	1.19	448.89	534.18	
Abrir el paso de aire a la manga para manualidades	5	4	2	2	0	0	0	2	5	1	0	0	0.21	1.21	1020.56	1234.87	
Realizar el diseño con esponja	5	4	2	2	0	0	0	0	5	4	0	2	0.24	1.24	2065.67	2561.42	
Abrir la válvula de desfogue de aire	5	4	2	2	0	0	0	0	5	1	0	0	0.19	1.19	291.75	347.18	
Retirar la prenda y colocarla en el lugar de producto realizado	5	4	2	2	0	0	0	0	5	1	0	0	0.19	1.19	220.71	262.64	
Transportar el lote de prendas hasta el área de Sandblasting	5	4	2	0	22	0	0	0	5	1	0	0	0.39	1.39	37.46	52.06	
															Tiempo estandar (segundos)		9983.65
															Tiempo estandar (minutos)		166.39

Proceso	Manualidades (Sandblasting)
----------------	-----------------------------

ACTIVIDAD	1. Suplementos constantes		2. Cantidades variables añadidas al suplemento básico por fatiga										Total	Indice	Tiempo Normal	Tiempo estándar	
	Necesidades personales	Por fatiga	a) Supl. por trabajar de pie	b) Supl. por postura anormal	c) Lev. de Pesos y Uso de Fuerza	d) Mala ilumin.	e) Cond. Atmosf.	f) Atención cercana	g) Nivel de ruido	h) Esf. mental	i) Monotonía	j) Tedio					
Realizar la mezcla de permanganato de potasio y agua	5	4	2	2	0	0	0	0	2	1	0	0	0.16	1.16	44.54	51.67	
Colgar las prendas en la pared de sandblasting	5	4	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0.14	1.14	509.98	581.38	
Aplicar el químico a las prendas	5	4	2	0	0	0	0	2	2	4	0	2	0.21	1.21	456.68	552.58	
Voltear la prenda	5	4	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0.14	1.14	318.88	363.52	
Aplicar el químico a las prendas	5	4	2	0	0	0	0	2	2	4	0	2	0.21	1.21	401.77	486.14	
Retirar las prendas	5	4	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0.14	1.14	117.35	133.78	
Colocar las prendas en la mesa	5	4	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0.14	1.14	80.93	92.27	
Transportar las prendas hasta el área de lavado	5	4	2	2	22	0	0	0	2	1	0	0	0.38	1.38	51.93	71.66	
															Tiempo estándar (segundos)		2332.99
															Tiempo estándar (minutos)		38.88

Proceso	Secado final
----------------	--------------

ACTIVIDAD	1. Suplementos constantes		2. Cantidades variables añadidas al suplemento básico por fatiga										Total	Índice	Tiempo Normal	Tiempo estándar	
	Necesidades personales	Por fatiga	a) Supl. por trabajar de pie	b) Supl. por postura anormal	c) Lev. de Pesos y Uso de Fuerza	d) Mala lumi.	e) Cond. Atmosf.	f) Atención cercana	g) Nivel de ruido	h) Esf. mental	i) Monotonía	j) Tedio					
Transportar prendas hasta la secadora	5	4	2	7	22	2	0	0	0	1	0	0	0.43	1.43	13.83	19.77	
Encender la secadora	5	4	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0.14	1.14	2.26	2.57	
Ingresar las prendas a la secadora	5	4	2	2	4	2	0	0	0	1	0	0	0.20	1.20	39.63	47.56	
Secar las prendas (maquinado)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	1.00	#####	2386.60	
Realizar la mezcla de aromatizante y brillo	5	4	2	2	0	2	0	2	0	1	0	0	0.18	1.18	25.09	29.61	
Añadir la mezcla a las prendas	5	4	2	2	0	2	0	2	0	1	0	0	0.18	1.18	136.32	160.86	
Secar las prendas (maquinado)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	1.00	115.89	118.25	
Sacar las prendas de la máquina	5	4	2	7	4	2	0	0	0	1	0	0	0.25	1.25	37.32	46.66	
Trasladar las prendas hasta la zona de conteo de prendas	5	4	2	7	22	2	0	0	0	1	0	0	0.43	1.43	4.95	7.07	
Contar las prendas	5	4	2	2	0	2	0	0	0	1	0	0	0.16	1.16	397.88	461.54	
Transportar las prendas hasta la zona de producto terminado	5	4	2	2	22	0	0	0	0	1	0	0	0.36	1.36	30.79	41.88	
Entrega la orden de producción a la contadora	5	4	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0.12	1.12	34.56	38.71	
															Tiempo estándar (segundos)		3361.09
															Tiempo estándar (minutos)		56.02

ANEXO 6. LISTA DE VERIFICACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS

Nombre del proceso	Recepción de materia prima					
	Factores a considerar	Si	No	Parcial	N/A	Riesgos asociados
Documentación						
El proceso está documentado		x				Inexistencia de documentación relacionada
La documentación se encuentra actualizada					x	
La documentación es conocida por el personal					x	
La documentación es clara y fácil de utilizar					x	
Se encuentra disponible en los lugares pertinentes					x	
Agentes						
Las responsabilidades están bien definidas			x			Deficiente asignación de funciones
Las responsabilidades están bien asignadas			x			Deficiente asignación de responsabilidades
Las responsabilidades son asumidas por todos los agentes del proceso			x			Incumplimiento en la ejecución de los procesos
El personal asignado al proceso es suficiente	x					
El personal es competente (debidamente formado)			x			Ineficiente ejecución de actividades
La comunicación entre agentes es fluida	x					
Equipos y máquinas						
Los equipos son adecuados (también los de medida)	x					
Los equipos son suficientes (también las de medida)	x					
Los equipos utilizados funcionan convenientemente		x				Mediciones incorrectas (balanza tipo plataforma digital)
Existe un mantenimiento correcto de los equipos		x				Averías en los equipos
Los equipos se utilizan adecuadamente	x					
Entradas						
Las entradas son de buena calidad	x					
Se conservan en buen estado hasta su uso		x				Deterioro de prendas
Las entradas están cuando se necesitan	x					
Las especiaciones del producto/servicio (P/S) a crear están claras	x					
Dinámica						
El proceso está bien organizado			x			Deficiente ejecución del proceso
No existen omisiones en la ejecución de tareas	x					
Las tareas se ejecutan tal como se han planificado	x					

Nombre del proceso	Recepción de materia prima					
	Factores a considerar	Si	No	Parcial	N/A	Riesgos asociados
Las posibles incidencias se gestionan eficazmente	x					
Los controles establecidos son adecuados		x				Falta de control
Existen indicadores de seguimiento útiles		x				Falta de información para el análisis del proceso
Resultados						
Se genera un buen P/S	x					
Se cumplen los requisitos del P/S	x					
Se consigue la satisfacción del cliente (interno/externo)	x					
Se cumplen los requisitos legales asociados al P/S					x	

Nombre del proceso	Manualidades					
	Factores a considerar	Si	No	Parcial	N/A	Riesgos asociados
Documentación						
El proceso está documentado		x				Inexistencia de documentación relacionada
La documentación se encuentra actualizada					x	
La documentación es conocida por el personal					x	
La documentación es clara y fácil de utilizar					x	
Se encuentra disponible en los lugares pertinentes					x	
Agentes						
Las responsabilidades están bien definidas				x		Deficiente asignación de funciones
Las responsabilidades están bien asignadas				x		Deficiente asignación de responsabilidades
Las responsabilidades son asumidas por todos los agentes del proceso				x		Incumplimiento en la ejecución de los procesos
El personal asignado al proceso es suficiente		x				Incumplimiento en tiempos de entrega
El personal es competente (debidamente formado)		x				Deficiencias en el desarrollo del proceso
La comunicación entre agentes es fluida	x					
Equipos y máquinas						
Los equipos son adecuados (también los de medida)	x					
Los equipos son suficientes (también las de medida)	x					
Los equipos utilizados funcionan convenientemente		x				Incremento del tiempo de procesamiento
Existe un mantenimiento correcto de los equipos		x				Falla de los equipos
Los equipos se utilizan adecuadamente	x					
Entradas						
Las entradas son de buena calidad	x					

Nombre del proceso	Manualidades				
Factores a considerar	Si	No	Parcial	N/A	Riesgos asociados
Se conservan en buen estado hasta su uso		x			Daños en las prendas
Las entradas están cuando se necesitan	x				
Las especiaciones del producto/servicio (P/S) a crear están claras			x		Incumplimiento de especificaciones del producto
Dinámica					
El proceso está bien organizado			x		Deficiente ejecución del proceso
No existen omisiones en la ejecución de tareas	x				
Las tareas se ejecutan tal como se han planificado	x				
Las posibles incidencias se gestionan eficazmente	x				
Los controles establecidos son adecuados		x			Déficit en el control
Existen indicadores de seguimiento útiles		x			Falta de información para el análisis del proceso
Resultados					
Se genera un buen P/S			x		Producto no conforme
Se cumplen los requisitos del P/S			x		Incumplimiento de las especificaciones del cliente
Se consigue la satisfacción del cliente (interno/externo)			x		Insatisfacción del cliente
Se cumplen los requisitos legales asociados al P/S				x	

Nombre del proceso	Lavado y tinturado				
Factores a considerar	Si	No	Parcial	N/A	Riesgos asociados
Documentación					
El proceso está documentado		x			Inexistencia de documentación relacionada
La documentación se encuentra actualizada				x	
La documentación es conocida por el personal				x	
La documentación es clara y fácil de utilizar				x	
Se encuentra disponible en los lugares pertinentes				x	
Agentes					
Las responsabilidades están bien definidas			x		Deficiente asignación de funciones
Las responsabilidades están bien asignadas			x		Deficiente asignación de responsabilidades
Las responsabilidades son asumidas por todos los agentes del proceso			x		Incumplimiento en la ejecución de los procesos
El personal asignado al proceso es suficiente	x				
El personal es competente (debidamente formado)		x			Deficiente ejecución de actividades

Nombre del proceso	Lavado y tinturado				
Factores a considerar	Si	No	Parcial	N/A	Riesgos asociados
La comunicación entre agentes es fluida	x				
Equipos y máquinas					
Los equipos son adecuados (también los de medida)	x				
Los equipos son suficientes (también las de medida)	x				
Los equipos utilizados funcionan convenientemente			x		Mediciones incorrectas - pesaje de químicos - (balanza digital)
Existe un mantenimiento correcto de los equipos		x			Averías en los equipos
Los equipos se utilizan adecuadamente	x				
Entradas					
Las entradas son de buena calidad	x				
Se conservan en buen estado hasta su uso	x				
Las entradas están cuando se necesitan	x				
Las especiaciones del producto/servicio (P/S) a crear están claras	x				
Dinámica					
El proceso está bien organizado			x		Deficiente ejecución de procesos
No existen omisiones en la ejecución de tareas	x				
Las tareas se ejecutan tal como se han planificado	x				
Las posibles incidencias se gestionan eficazmente	x				
Los controles establecidos son adecuados		x			Falta de control
Existen indicadores de seguimiento útiles		x			Inexistencia de datos para el análisis del proceso
Resultados					
Se genera un buen P/S			x		Producto no conforme
Se cumplen los requisitos del P/S			x		Incumplimiento de las especificaciones del cliente
Se consigue la satisfacción del cliente (interno/externo)			x		Insatisfacción del cliente
Se cumplen los requisitos legales asociados al P/S				x	

Nombre del proceso	Centrifugado				
Factores a considerar	Si	No	Parcial	N/A	Riesgos asociados
Documentación					
El proceso está documentado		x			Inexistencia de documentación relacionada
La documentación se encuentra actualizada				x	
La documentación es conocida por el personal				x	

Nombre del proceso	Centrifugado				
Factores a considerar	Si	No	Parcial	N/A	Riesgos asociados
La documentación es clara y fácil de utilizar				x	
Se encuentra disponible en los lugares pertinentes				x	
Agentes					
Las responsabilidades están bien definidas			x		Deficiente asignación de funciones
Las responsabilidades están bien asignadas			x		Deficiente asignación de responsabilidades
Las responsabilidades son asumidas por todos los agentes del proceso			x		Incumplimiento en la ejecución de los procesos
El personal asignado al proceso es suficiente	x				
El personal es competente (debidamente formado)		x			Deficiente ejecución de actividades
La comunicación entre agentes es fluida	x				
Equipos y máquinas					
Los equipos son adecuados (también los de medida)	x				
Los equipos son suficientes (también las de medida)	x				
Los equipos utilizados funcionan convenientemente		x			Falla de la maquinaria
Existe un mantenimiento correcto de los equipos		x			Avería de maquinaria
Los equipos se utilizan adecuadamente	x				
Entradas					
Las entradas son de buena calidad	x				
Se conservan en buen estado hasta su uso	x				
Las entradas están cuando se necesitan	x				
Las especificaciones del producto/servicio (P/S) a crear están claras	x				
Dinámica					
El proceso está bien organizado	x				
No existen omisiones en la ejecución de tareas	x				
Las tareas se ejecutan tal como se han planificado	x				
Las posibles incidencias se gestionan eficazmente	x				
Los controles establecidos son adecuados		x			Falta de control
Existen indicadores de seguimiento útiles		x			Inexistencia de información para análisis del proceso
Resultados					
Se genera un buen P/S	x				
Se cumplen los requisitos del P/S	x				

Nombre del proceso	Centrifugado				
Factores a considerar	Si	No	Parcial	N/A	Riesgos asociados
Se consigue la satisfacción del cliente (interno/externo)	x				
Se cumplen los requisitos legales asociados al P/S				x	

Nombre del proceso	Secado				
Factores a considerar	Si	No	Parcial	N/A	Riesgos asociados
Documentación					
El proceso está documentado		x			Inexistencia de documentación relacionada
La documentación se encuentra actualizada				x	
La documentación es conocida por el personal				x	
La documentación es clara y fácil de utilizar				x	
Se encuentra disponible en los lugares pertinentes				x	
Agentes					
Las responsabilidades están bien definidas			x		Deficiente asignación de funciones
Las responsabilidades están bien asignadas			x		Deficiente asignación de responsabilidades
Las responsabilidades son asumidas por todos los agentes del proceso			x		Incumplimiento en la ejecución de los procesos
El personal asignado al proceso es suficiente			x		Incumplimiento del tiempo de entrega
El personal es competente (debidamente formado)			x		Deficiente ejecución de actividades
La comunicación entre agentes es fluida	x				
Equipos y máquinas					
Los equipos son adecuados (también los de medida)	x				
Los equipos son suficientes (también las de medida)	x				
Los equipos utilizados funcionan convenientemente		x			Falla de la maquinaria
Existe un mantenimiento correcto de los equipos		x			Avería de maquinaria
Los equipos se utilizan adecuadamente			x		Incremento del tiempo de proceso Daño en las prendas
Entradas					
Las entradas son de buena calidad	x				
Se conservan en buen estado hasta su uso	x				
Las entradas están cuando se necesitan	x				
Las especiaciones del producto/servicio (P/S) a crear están claras	x				
Dinámica					

Nombre del proceso	Secado				
Factores a considerar	Si	No	Parcial	N/A	Riesgos asociados
El proceso está bien organizado		x			Deficiente ejecución de procesos
No existen omisiones en la ejecución de tareas	x				
Las tareas se ejecutan tal como se han planificado	x				
Las posibles incidencias se gestionan eficazmente	x				
Los controles establecidos son adecuados		x			Falta de control
Existen indicadores de seguimiento útiles		x			Inexistencia de información para análisis del proceso
Resultados					
Se genera un buen P/S	x				
Se cumplen los requisitos del P/S	x				
Se consigue la satisfacción del cliente (interno/externo)	x				
Se cumplen los requisitos legales asociados al P/S				x	

ANEXO 7. MATRICES AMFE PARA PROCESOS OPERATIVOS

Gestión de riesgo operacional (AMFE)											
Proceso: Recepción de materia prima						IPR máximo =125			IPR límite = 24		
N°	Actividades del proceso	Fallo N.º	Modos de fallo (riesgo)	Efectos	Gravedad	Causas del modo de fallo	Ocurrencia	Controles actuales	Detectabilidad	IPR	Acciones de mejora
1	Descargar las prendas del camión	1.1	Mezclar las prendas de los clientes	Desorganización del trabajo	2	No se encuentran identificadas	4	Visual	2	16	
2	Contar las prendas	2.1	Falla en el conteo de prendas	Reconteo de prendas / Incremento en el tiempo de procesamiento	2	Falta de concentración del operario	3	Visual	3	18	
3	Clasificar las prendas	3.1	Incorrecta clasificación de las prendas	Reclasificación de prendas / Incremento en el tiempo de procesamiento	3	Falta de concentración del operario	3	Visual	3	27	Utilizar coches para separar las prendas según el tipo de proceso
4	Transportar las prendas hasta la zona de pesaje	4.1	Caída de las prendas en el transporte	Daños en la prenda	3	No existe un medio de transporte adecuado	4	Visual	3	36	Colocar la balanza tipo plataforma digital en el área de recepción de materia prima
5	Pesar las prendas	5.1	Mediciones incorrectas (balanza tipo plataforma digital)	Datos erróneos	4	La balanza no se encuentra calibrada	3	Ninguno	5	60	Planificar calibraciones periódicas de los instrumentos de medición
6	Generar la orden de producción	6.1	Ingreso de datos erróneos del pedido (cantidad, peso)	Errores en la orden de producción	3	Ingreso de datos manualmente	2	Visual	2	12	
		6.2	Cálculos incorrectos de la cantidad requerida de cada químico	Errores en la orden de producción / Productos no conformes	4	El proceso no está documentado / No existen instructivos	3	Visual	3	36	Documentar el proceso mediante un instructivo de trabajo
7	Entregar la orden de producción al encargado de preparación de químicos	7.1	Entregar orden incorrecta	Retrasos en la entrega del pedido al cliente	2	Falta de concentración del operario	3	Visual	3	18	
8	Transportar las prendas hasta el área de manualidades	8.1	Caída de las prendas en el transporte	Daños en la prenda	3	No existe un medio de transporte adecuado	4	Visual	3	36	Utilizar coches para el transporte de las prendas

GRAVEDAD / OCURRENCIA: 1-Muy baja; 2-Baja; 3-Media; 4-Alta; 5-Muy alta. DETECTABILIDAD: 1-Muy alta; 2-Alta; 3-Media; 4-Baja; 5-Muy baja

Gestión de riesgo operacional (AMFE)											
Proceso: Manualidades (mototool / esponjado)						IPR máximo =125			IPR límite = 24		
N°	Actividades del proceso	Fallo N.º	Modos de fallo (riesgo)	Efectos	Gravedad	Causas del modo de fallo	Ocurrencia	Controles actuales	Detectabilidad	IPR	Acciones de mejora
1	Separa las prendas por tallas	1.1	Incorrecta separación de las prendas	Reclasificación de prendas / Incremento en el tiempo de procesamiento	3	Falta de concentración del operario	2	Visual	3	18	Actividad duplicada: esta actividad debe eliminarse porque las prendas deben llegar clasificadas correctamente desde el proceso de recepción de materia prima / Analizar las actividades correspondientes al tiempo de ciclo.
2	Contar las prendas	2.1	Falla en el conteo de prendas	Recuento de prendas / Incremento en el tiempo de procesamiento	2	Falta de concentración del operario	3	Visual	3	18	Actividad duplicada: esta actividad debe eliminarse porque las prendas deben llegar contadas correctamente desde el proceso de recepción de materia prima / Analizar las actividades correspondientes al tiempo de ciclo.
3	Transportar las prendas hasta el lugar de trabajo	3.1	Caída de las prendas en el transporte	Daños en la prenda	3	No existe un medio de transporte adecuado	4	Visual	3	36	Utilizar coches para el transporte de las prendas
4	Tomar la prenda y colocar la primera pernera en la manga para manualidades	4.1	Caída de la prenda	Daños en la prenda	2	Falta de concentración del operario	2	Visual	3	12	
5	Abrir la válvula de admisión de aire a la manga para manualidades	5.1	Presión de aire incorrecta	Prendas descosidas	4	Manejo manual de la válvula de admisión de aire	3	Visual	3	36	Implementar un sistema automatizado para la admisión de aire según la talla de la prenda
6	Realizar el diseño con mototool	6.1	Diseño incorrecto	Producto no conforme	5	Uso incorrecto de accesorios (piedras montadas) / El proceso no está documentado	3	Visual	3	45	Documentar el proceso mediante un instructivo de trabajo
	Realizar el diseño con esponja	6.1	Diseño incorrecto	Producto no conforme	5	Aplicación de la cantidad incorrecta de permanganato de potasio / El proceso no está documentado	3	Visual	3	45	Documentar el proceso mediante un instructivo de trabajo
7	Abrir la válvula de desfogue de aire	7.1	Daño de válvula	Paro de la línea de producción	4	Manejo inadecuado de la válvula	1	Visual	3	12	
8	Retirar la prenda e inserta la segunda pernera en la manga para manualidades	8.1	Caída de la prenda	Daños en la prenda	2	Falta de concentración del operario	2	Visual	3	12	
9	Abrir el paso de aire a la manga para manualidades	9.1	Presión de aire incorrecta	Prendas descosidas	4	Manejo manual de la válvula de admisión de aire	3	Visual	3	36	Implementar un sistema automatizado para la admisión de aire según la talla de la prenda

Gestión de riesgo operacional (AMFE)											
Proceso: Manualidades (mototool / esponjado)						IPR máximo =125			IPR límite = 24		
N°	Actividades del proceso	Fallo N.º	Modos de fallo (riesgo)	Efectos	Gravedad	Causas del modo de fallo	Ocurrencia	Controles actuales	Detectabilidad	IPR	Acciones de mejora
10	Realizar el diseño con mototool	10.1	Diseño incorrecto	Producto no conforme	5	Uso incorrecto de accesorios (piedras montadas) / El proceso no está documentado	3	Visual	3	45	Documentar el proceso mediante un instructivo de trabajo
	Realizar el diseño con esponja	6.1	Diseño incorrecto	Producto no conforme	5	Aplicación de la cantidad incorrecta de permanganato de potasio / El proceso no está documentado	3	Visual	3	45	Documentar el proceso mediante un instructivo de trabajo
11	Abrir la válvula de desfogue de aire	11.1	Daño de válvula	Paro de la línea de producción	4	Manejo inadecuado de la válvula	1	Visual	3	12	
12	Retirar la prenda y colocarla en el lugar de producto realizado	12.1	Caída de la prenda	Daños en la prenda	2	Falta de concentración del operario	2	Visual	3	12	
13	Transportar el lote de prendas hasta el área de lavado	13.1	Caída de las prendas en el transporte	Daños en la prenda	3	No existe un medio de transporte adecuado	4	Visual	3	36	Utilizar coches para el transporte de las prendas

GRAVEDAD / OCURRENCIA: 1-Muy baja; 2-Baja; 3-Media; 4-Alta; 5-Muy alta. DETECTABILIDAD: 1-Muy alta; 2-Alta; 3-Media; 4-Baja; 5-Muy baja

Gestión de riesgo operacional (AMFE)											
Proceso: Lavado y tinturado inicial					IPR máximo =125				IPR límite = 24		
N°	Actividades del proceso	Fallo N.º	Modos de fallo (riesgo)	Efectos	Gravedad	Causas del modo de fallo	Ocurrencia	Controles actuales	Detectabilidad	IPR	Acciones de mejora
1	Preparar los químicos detallados en la orden de producción	1.1	Preparación incorrecta de químicos	Incumplimiento de las especificaciones del cliente	4	El proceso no está documentado / No existen instructivos	2	Visual	4	32	Documentar el proceso mediante un instructivo de trabajo
2	Transportar los químicos hasta la lavadora	2.1	Derrame de químicos	Desperdicio de sustancias químicas	2	No existe un medio adecuado para el transporte	2	Visual	2	8	
3	Transportar las prendas hasta la lavadora	3.1	Caída de las prendas en el transporte	Daños en la prenda	3	No existe un medio de transporte adecuado	4	Visual	3	36	Utilizar coches para el transporte de las prendas
4	Ingresar las prendas a la lavadora	4.1	Enganche de prendas con la máquina	Producto no conforme	4	Máquina en mal estado	1	Ninguno	3	12	
5	Abrir la válvula de ingreso de agua	5.1	Cantidad incorrecta de agua	Lavado deficiente / Recursos mal utilizados	4	Manejo manual de la válvula de ingresos de agua	3	Visual	3	36	Implementar un sistema automatizado para la admisión de agua según el peso del lote
6	Encender la lavadora	6.1	Incorrecta secuencia en la ejecución de las actividades	Desperdicio energético	3	No existe información documentada del proceso	2	Visual	3	18	
7	Colocar el químico para desengomado	7.1	Derrame de químicos	Desperdicio de sustancias químicas	3	Descuido del operario	2	Visual	2	12	
8	Lavar (maquinado)	8.1	Avería de máquina	Paro de la producción / Retrasos en la producción	5	Falta de mantenimiento	3	Ninguno	4	60	Implementar un plan de mantenimiento preventivo
9	Vaciar el agua de la máquina	9.1	Daño del mecanismo de desfogue	Falta de disponibilidad de la máquina	3	Inadecuada utilización del mecanismo	2	Visual	3	18	
10	Abrir la válvula de ingreso de agua	10.1	Cantidad incorrecta de agua	Lavado deficiente / Recursos mal utilizados	4	Manejo manual de la válvula de ingresos de agua	3	Visual	3	36	Implementar un sistema automatizado para la admisión de agua según el peso del lote
11	Colocar el químico para bajado	11.1	Derrame de químicos	Desperdicio de sustancias químicas	3	Descuido del operario	2	Visual	2	12	
12	Lavar (maquinado)	12.1	Avería de máquina	Paro de la producción / Retrasos en la producción	5	Falta de mantenimiento	3	Ninguno	4	60	Implementar un plan de mantenimiento preventivo
13	Colocar el químico para neutralizado	13.1	Derrame de químicos	Desperdicio de sustancias químicas	3	Descuido del operario	2	Visual	2	12	
14	Lavar (maquinado)	14.1	Avería de máquina	Paro de la producción / Retrasos en la producción	5	Falta de mantenimiento	3	Ninguno	4	60	Implementar un plan de mantenimiento preventivo
15	Vaciar el agua de la máquina	15.1	Daño del mecanismo de desfogue	Falta de disponibilidad de la máquina	3	Inadecuada utilización del mecanismo	2	Visual	3	18	

Gestión de riesgo operacional (AMFE)											
Proceso: Lavado y tinturado inicial						IPR máximo =125			IPR límite = 24		
N°	Actividades del proceso	Fallo N.º	Modos de fallo (riesgo)	Efectos	Gravedad	Causas del modo de fallo	Ocurrencia	Controles actuales	Detectabilidad	IPR	Acciones de mejora
16	Abrir la válvula de ingreso de agua	16.1	Cantidad incorrecta de agua	Lavado deficiente / Recursos mal utilizados	4	Manejo manual de la válvula de ingresos de agua	3	Visual	3	36	Implementar un sistema automatizado para la admisión de agua según el peso del lote
17	Enjuagar (maquinado)	17.1	Avería de máquina	Paro de la producción / Retrasos en la producción	5	Falta de mantenimiento	3	Ninguno	4	60	Implementar un plan de mantenimiento preventivo
18	Vaciar el agua de la máquina	18.1	Daño del mecanismo de desfogue	Falta de disponibilidad de la máquina	3	Inadecuada utilización del mecanismo	2	Visual	3	18	
19	Apagar la lavadora	19.1	Apagar la lavadora antes del tiempo requerido	Incumplimiento de las especificaciones	3	El proceso no está documentado	3	Visual	2	18	
20	Sacar las prendas de la lavadora	20.1	Caída de la prenda	Daños en la prenda	3	Dificultad para sacar las prendas por el tamaño de la máquina	2	Visual	3	18	
21	Transportar las prendas hasta la zona de centrifugado	21.1	Daño del coche de transporte	Daño del coche / Incremento del tiempo de procesamiento	3	Exceso de peso	2	Visual	3	18	

GRAVEDAD / OCURRENCIA: 1-Muy baja; 2-Baja; 3-Media; 4-Alta; 5-Muy alta. DETECTABILIDAD: 1-Muy alta; 2-Alta; 3-Media; 4-Baja; 5-Muy baja

Gestión de riesgo operacional (AMFE)											
Proceso: Centrifugado						IPR máximo =125			IPR límite = 24		
N°	Actividades del proceso	Fallo N.º	Modos de fallo (riesgo)	Efectos	Gravedad	Causas del modo de fallo	Ocurrencia	Controles actuales	Detectabilidad	IPR	Acciones de mejora
1	Ingresar las prendas a la máquina	1.1	Enganche de prendas con la máquina	Producto no conforme	4	Máquina en mal estado	1	Visual	3	12	
2	Encender la máquina	2.1	Incorrecta secuencia en la ejecución de las actividades	Desperdicio energético	3	No existe información documentada del proceso	2	Visual	3	18	
3	Centrifugar (maquinado)	3.1	Avería de máquina	Paro de la producción / Retrasos en la producción	5	Falta de mantenimiento	3	Ninguno	4	60	Implementar un plan de mantenimiento preventivo
4	Frenar la canasta	4.1	Daño de la palanca de frenado	Retrasos en la producción	4	Inadecuada utilización del mecanismo	1	Visual	3	12	
5	Sacar las prendas de la máquina	5.1	Caída de la prenda	Daños en la prenda	3	Dificultad para sacar las prendas por el tamaño de la máquina	2	Visual	3	18	
6	Transportar las prendas hasta la zona de secado	6.1	Daño del coche de transporte	Daño del coche / Incremento del tiempo de procesamiento	2	Exceso de peso	2	Visual	3	12	

GRAVEDAD / OCURRENCIA: 1-Muy baja; 2-Baja; 3-Media; 4-Alta; 5-Muy alta. DETECTABILIDAD: 1-Muy alta; 2-Alta; 3-Media; 4-Baja; 5-Muy baja

Gestión de riesgo operacional (AMFE)											
Proceso: Secado inicial					IPR máximo =125				IPR límite = 24		
N°	Actividades del proceso	Fallo N.º	Modos de fallo (riesgo)	Efectos	Gravedad	Causas del modo de fallo	Ocurrencia	Controles actuales	Detectabilidad	IPR	Acciones de mejora
1	Transportar prendas hasta la secadora	1.1	Daño del coche de transporte	Daño del coche / Incremento del tiempo de procesamiento	2	Exceso de peso	2	Visual	3	12	
2	Encender la secadora	2.1	Incorrecta secuencia en la ejecución de las actividades	Desperdicio energético	3	No existe información documentada del proceso	2	Visual	3	18	
3	Ingresar las prendas a la secadora	3.1	Enganche de prendas con la máquina	Producto no conforme	4	Máquina en mal estado	1	Visual	3	12	
4	Secar las prendas (maquinado)	4.1	Avería de máquina	Paro de la producción / Retrasos en la producción	5	Falta de mantenimiento	3	Ninguno	4	60	Implementar un plan de mantenimiento preventivo
5	Sacar las prendas de la máquina	5.1	Caída de la prenda	Daños en la prenda	3	Dificultad para sacar las prendas por el tamaño de la máquina	2	Visual	3	18	
6	Trasladar las prendas hasta la zona de conteo de prendas	6.1	Daño del coche de transporte	Daño del coche / Incremento del tiempo de procesamiento	2	Exceso de peso	2	Visual	3	12	Actividad innecesaria, debería eliminarse
7	Contar las prendas	7.1	Falla en el conteo de prendas	Reconteo de prendas / Incremento en el tiempo de procesamiento	2	Falta de concentración del operario	3	Visual	3	18	Actividad innecesaria, debería eliminarse
8	Trasladar las prendas hasta el área de manualidades	8.1	Caída de las prendas en el transporte	Daños en la prenda	3	No existe un medio de transporte adecuado	4	Visual	3	36	Utilizar coches para el transporte de las prendas

GRAVEDAD / OCURRENCIA: 1-Muy baja; 2-Baja; 3-Media; 4-Alta; 5-Muy alta. DETECTABILIDAD: 1-Muy alta; 2-Alta; 3-Media; 4-Baja; 5-Muy baja

Gestión de riesgo operacional (AMFE)											
Proceso: Manualidades (sandblasting)					IPR máximo =125				IPR límite = 24		
N°	Actividades del proceso	Fallo N.º	Modos de fallo (riesgo)	Efectos	Gravedad	Causas del modo de fallo	Ocurrencia	Controles actuales	Detectabilidad	IPR	Acciones de mejora
1	Realizar la mezcla de permanganato y agua	1.1	Preparación incorrecta de químicos	Incumplimiento de las especificaciones del cliente	4	El proceso no está documentado / No existen instructivos	2	Visual	4	32	Documentar el proceso mediante un instructivo de trabajo
		1.2	Derrame de químicos	Desperdicio de sustancias químicas	3	Descuido del operario	2	Visual	2	12	
2	Colgar las prendas en la pared de sandblast	2.1	Caída de la prenda	Daños en la prenda	2	No existe un medio de sujeción adecuado	2	Visual	3	12	
3	Aplicar el químico a las prendas	3.1	Incorrecta aplicación del químico	Incumplimiento de especificaciones del producto	4	Falta de concentración del operario	3	Visual	4	48	Documentar el proceso mediante un instructivo de trabajo
4	Voltear la prenda	4.1	Caída de la prenda	Daños en la prenda	2	No existe un medio de sujeción adecuado	2	Visual	3	12	
5	Aplicar el químico a las prendas	5.1	Incorrecta aplicación del químico	Incumplimiento de especificaciones del producto	4	Falta de concentración del operario	3	Visual	4	48	Documentar el proceso mediante un instructivo de trabajo
6	Retirar las prendas	6.1	Caída de la prenda	Daños en la prenda	2	Inadecuada manipulación de la prenda	2	Visual	3	12	
7	Colocar las prendas en la mesa	7.1	Mezclar las prendas de los clientes	Desorganización del trabajo	2	No existe un lugar adecuado para su almacenamiento	4	Visual	3	24	Utilizar coches para el transporte de las prendas
8	Transportar las prendas hasta el área de lavado	8.1	Caída de las prendas en el transporte	Daños en la prenda	3	No existe un medio de transporte adecuado	4	Visual	3	36	Utilizar coches para el transporte de las prendas

GRAVEDAD / OCURRENCIA: 1-Muy baja; 2-Baja; 3-Media; 4-Alta; 5-Muy alta. DETECTABILIDAD: 1-Muy alta; 2-Alta; 3-Media; 4-Baja; 5-Muy baja

Gestión de riesgo operacional (AMFE)											
Proceso: Lavado y tinturado final					IPR máximo =125				IPR límite = 24		
N°	Actividades del proceso	Fallo N.º	Modos de fallo (riesgo)	Efectos	Gravedad	Causas del modo de fallo	Ocurrencia	Controles actuales	Detectabilidad	IPR	Acciones de mejora
1	Preparar los químicos detallados en la orden de producción	1.1	Preparación incorrecta de químicos	Incumplimiento de las especificaciones del cliente	4	El proceso no está documentado / No existen instructivos	2	Visual	4	32	Documentar el proceso mediante un instructivo de trabajo
2	Transportar los químicos hasta la lavadora	2.1	Derrame de químicos	Desperdicio de sustancias químicas	2	No existe un medio adecuado para el transporte	2	Visual	2	8	
3	Transportar las prendas hasta la lavadora	3.1	Caída de las prendas en el transporte	Daños en la prenda	3	No existe un medio de transporte adecuado	4	Visual	3	36	Utilizar coches para el transporte de las prendas
4	Ingresar las prendas a la lavadora	4.1	Enganche de prendas con la máquina	Producto no conforme	4	Máquina en mal estado	1	Visual	3	12	

Gestión de riesgo operacional (AMFE)											
Proceso: Lavado y tinturado final					IPR máximo =125				IPR límite = 24		
N°	Actividades del proceso	Fallo N.º	Modos de fallo (riesgo)	Efectos	Gravedad	Causas del modo de fallo	Ocurrencia	Controles actuales	Detectabilidad	IPR	Acciones de mejora
5	Abrir la válvula de ingreso de agua	5.1	Cantidad incorrecta de agua	Lavado deficiente / Recursos mal utilizados	4	Manejo manual de la válvula de ingresos de agua	3	Visual	3	36	Implementar un sistema automatizado para la admisión de agua según el peso del lote
6	Encender la lavadora	6.1	Incorrecta secuencia en la ejecución de las actividades	Desperdicio energético	3	No existe información documentada del proceso	2	Visual	3	18	
7	Colocar el químico para neutralizado	7.1	Derrame de químicos	Desperdicio de sustancias químicas	3	Descuido del operario	2	Visual	2	12	
8	Lavar (maquinado)	8.1	Avería de máquina	Paro de la producción / Retrasos en la producción	5	Falta de mantenimiento	3	Ninguno	4	60	Implementar un plan de mantenimiento preventivo
9	Vaciar el agua de la máquina	9.1	Daño del mecanismo de desfogue	Falta de disponibilidad de la máquina	3	Inadecuada utilización del mecanismo	2	Visual	3	18	
10	Abrir la válvula de ingreso de agua	10.1	Cantidad incorrecta de agua	Lavado deficiente / Recursos mal utilizados	4	Manejo manual de la válvula de ingresos de agua	3	Visual	3	36	Implementar un sistema automatizado para la admisión de agua según el peso del lote
11	Enjuagar (maquinado)	11.1	Avería de máquina	Paro de la producción / Retrasos en la producción	5	Falta de mantenimiento	3	Ninguno	4	60	Implementar un plan de mantenimiento preventivo
12	Vaciar el agua de la máquina	12.1	Daño del mecanismo de desfogue	Falta de disponibilidad de la máquina	3	Inadecuada utilización del mecanismo	2	Visual	3	18	
13	Abrir la válvula de ingreso de agua	13.1	Cantidad incorrecta de agua	Lavado deficiente / Recursos mal utilizados	4	Manejo manual de la válvula de ingresos de agua	3	Visual	3	36	Implementar un sistema automatizado para la admisión de agua según el peso del lote
14	Colocar el químico para fluff-removing	14.1	Derrame de químicos	Desperdicio de sustancias químicas	3	Descuido del operario	2	Visual	2	12	
15	Lavar (maquinado)	15.1	Avería de máquina	Paro de la producción / Retrasos en la producción	5	Falta de mantenimiento	3	Ninguno	4	60	Implementar un plan de mantenimiento preventivo
16	Vaciar el agua de la máquina	16.1	Daño del mecanismo de desfogue	Falta de disponibilidad de la máquina	3	Inadecuada utilización del mecanismo	2	Visual	3	18	
17	Abrir la válvula de ingreso de agua	17.1	Cantidad incorrecta de agua	Lavado deficiente / Recursos mal utilizados	4	Manejo manual de la válvula de ingresos de agua	3	Visual	3	36	Implementar un sistema automatizado para la admisión de agua según el peso del lote

Gestión de riesgo operacional (AMFE)											
Proceso: Lavado y tinturado final					IPR máximo =125			IPR límite = 24			
N°	Actividades del proceso	Fallo N.º	Modos de fallo (riesgo)	Efectos	Gravedad	Causas del modo de fallo	Ocurrencia	Controles actuales	Detectabilidad	IPR	Acciones de mejora
18	Colocar el químico para blanqueo	18.1	Derrame de químicos	Desperdicio de sustancias químicas	3	Descuido del operario	2	Visual	2	12	
19	Lavar (maquinado)	19.1	Avería de máquina	Paro de la producción / Retrasos en la producción	5	Falta de mantenimiento	3	Ninguno	4	60	Implementar un plan de mantenimiento preventivo
20	Vaciar el agua de la máquina	20.1	Daño del mecanismo de desfogue	Falta de disponibilidad de la máquina	3	Inadecuada utilización del mecanismo	2	Visual	3	18	
21	Apagar la lavadora	21.1	Apagar la lavadora antes del tiempo requerido	Incumplimiento de las especificaciones	3	El proceso no está documentado	3	Visual	2	18	
22	Sacar las prendas de la lavadora	22.1	Caída de la prenda	Daños en la prenda	3	Dificultad para sacar las prendas por el tamaño de la máquina	2	Visual	3	18	
23	Transportar las prendas hasta la zona de centrifugado	23.1	Caída de las prendas en el transporte	Daños en la prenda	3	Falta de concentración del operario	2	Visual	3	18	

GRAVEDAD / OCURRENCIA: 1-Muy baja; 2-Baja; 3-Media; 4-Alta; 5-Muy alta. DETECTABILIDAD: 1-Muy alta; 2-Alta; 3-Media; 4-Baja; 5-Muy baja

Gestión de riesgo operacional (AMFE)											
Proceso: Secado final					IPR máximo =125				IPR límite = 24		
N°	Actividades del proceso	Fallo N.º	Modos de fallo (riesgo)	Efectos	Gravedad	Causas del modo de fallo	Ocurrencia	Controles actuales	Detectabilidad	IPR	Acciones de mejora
1	Transportar prendas hasta la secadora	1.1	Daño del coche de transporte	Daño del coche / Incremento del tiempo de procesamiento	2	Exceso de peso	2	Visual	3	12	
2	Encender la secadora	2.1	Incorrecta secuencia en la ejecución de las actividades	Desperdicio energético	3	No existe información documentada del proceso	2	Visual	3	18	
3	Ingresar las prendas a la secadora	3.1	Enganche de prendas con la máquina	Producto no conforme	4	Máquina en mal estado	1	Visual	3	12	
4	Secar las prendas (maquinado)	4.1	Avería de máquina	Paro de la producción / Retrasos en la producción	5	Falta de mantenimiento	3	Ninguno	4	60	Implementar un plan de mantenimiento preventivo
5	Realizar la mezcla de aromatizante y brillo	5.1	Preparación incorrecta de químicos	Incumplimiento de las especificaciones del cliente	4	El proceso no está documentado / No existen instructivos	2	Visual	4	32	Documentar el proceso mediante un instructivo de trabajo
		5.2	Derrame de químicos	Desperdicio de sustancias químicas	2	El medio para la preparación de la mezcla no es el adecuado	2	Visual	2	8	
6	Añadir la mezcla a las prendas	6.1	Aplicación desigual de la mezcla en las prendas	Prendas con brillo desigual	3	Falta de concentración del operario	2	Visual	3	18	
7	Secar las prendas (maquinado)	7.1	Avería de máquina	Paro de la producción / Retrasos en la producción	5	Falta de mantenimiento	3	Ninguno	4	60	Implementar un plan de mantenimiento preventivo
8	Sacar las prendas de la máquina	8.1	Caída de la prenda	Daños en la prenda	3	Dificultad para sacar las prendas por el tamaño de la máquina	2	Visual	3	18	
9	Trasladar las prendas hasta la zona de conteo de prendas	9.1	Daño del coche de transporte	Daño del coche / Incremento del tiempo de procesamiento	2	Exceso de peso	2	Visual	3	12	
10	Contar las prendas	10.1	Falla en el conteo de prendas	Reconteo de prendas / Incremento en el tiempo de procesamiento	2	Falta de concentración del operario	3	Visual	3	18	Actividad innecesaria, debería eliminarse
11	Transportar las prendas hasta la zona de producto terminado	11.1	Caída de las prendas en el transporte	Daños en la prenda	3	No existe un medio de transporte adecuado	4	Visual	3	36	Utilizar coches para el transporte de las prendas
12	Entregar la orden de producción a la contadora	12.1	Mezclar las órdenes de producción de los clientes	Desorganización del trabajo	2	No existe un lugar adecuado para el almacenamiento del producto terminado	2	Visual	4	16	

GRAVEDAD / OCURRENCIA: 1-Muy baja; 2-Baja; 3-Media; 4-Alta; 5-Muy alta. DETECTABILIDAD: 1-Muy alta; 2-Alta; 3-Media; 4-Baja; 5-Muy baja

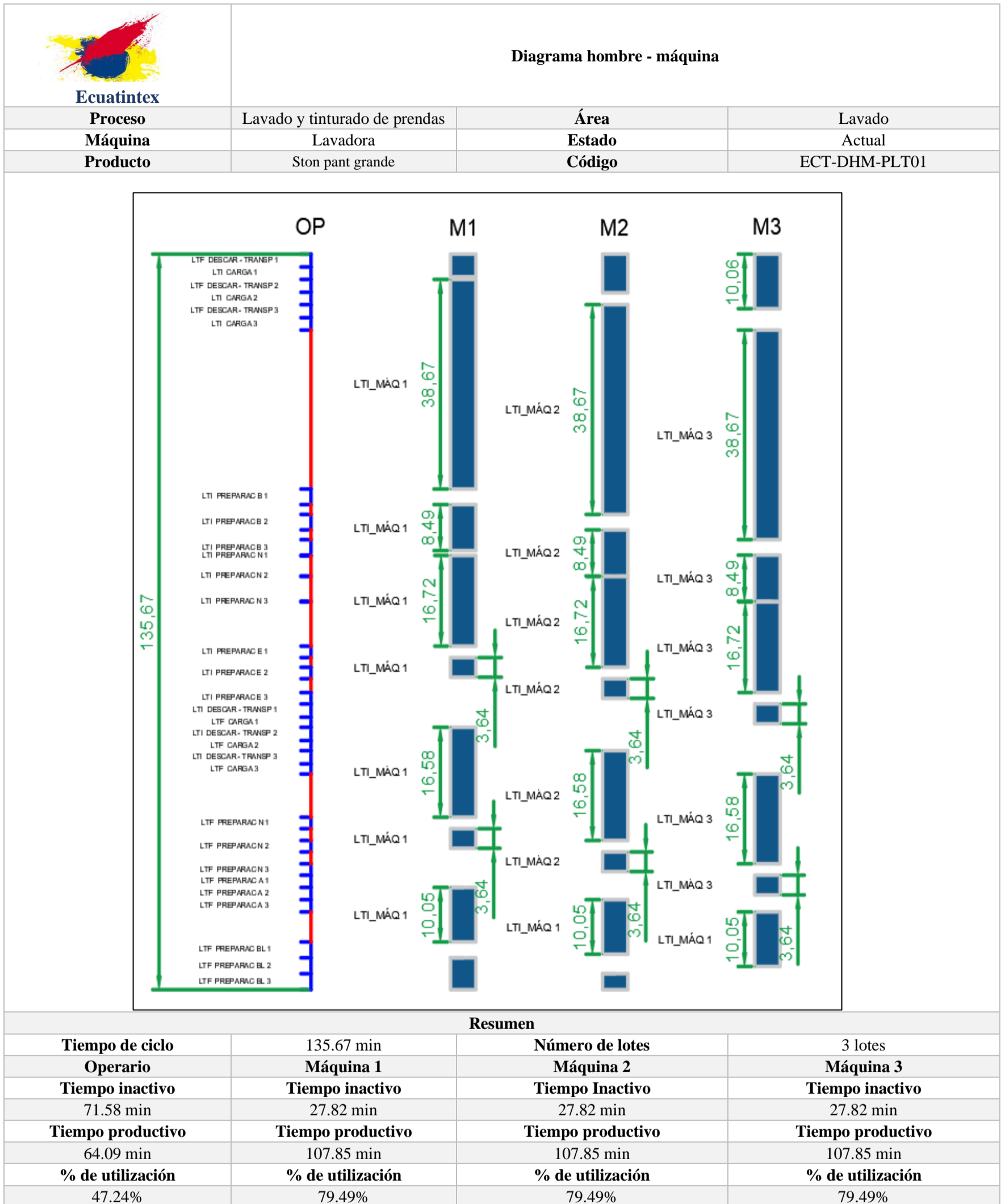
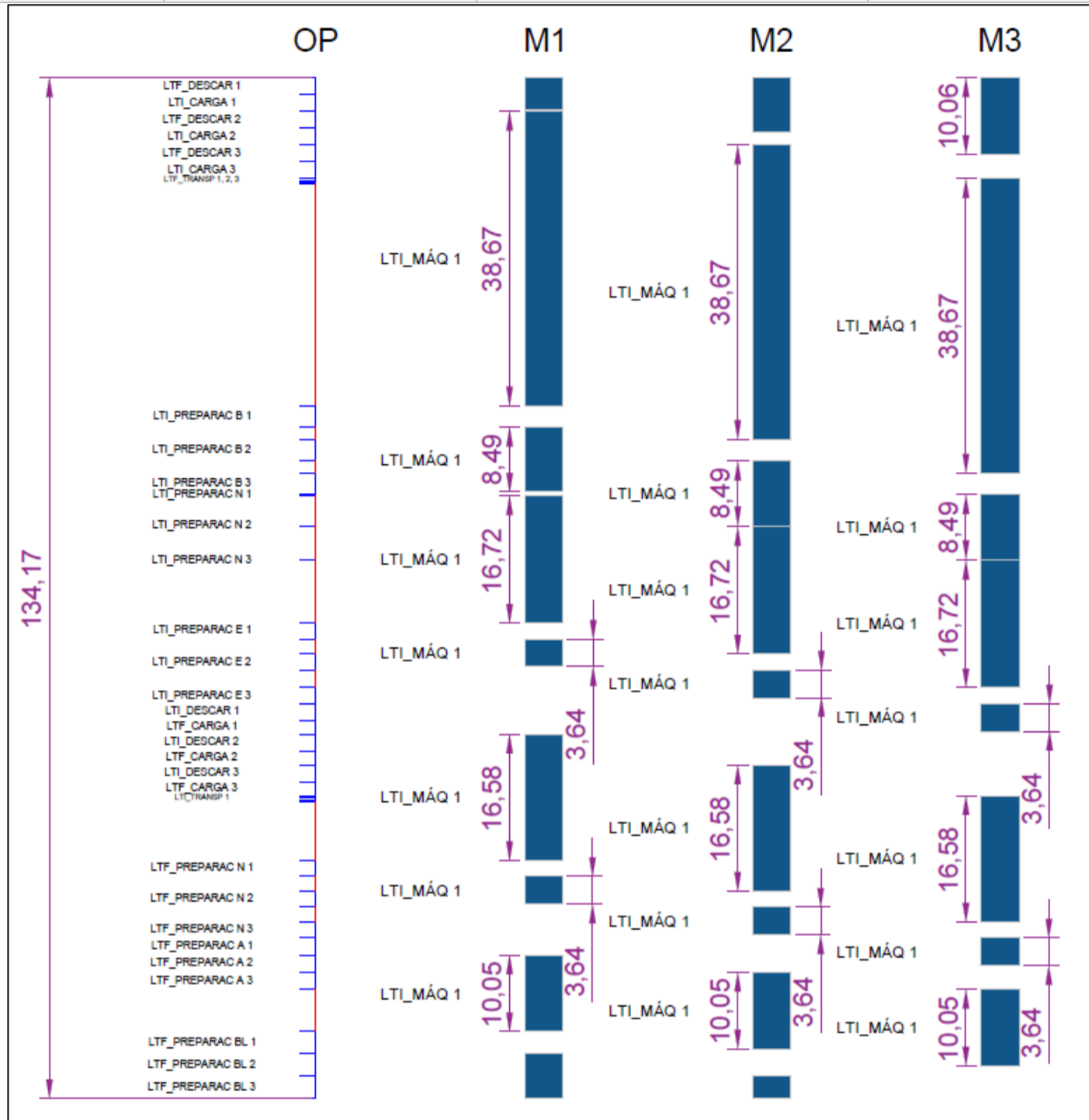




Diagrama hombre - máquina

Proceso	Lavado y tinturado de prendas	Área	Lavado
Máquina	Lavadora	Estado	Propuesta
Producto	Ston pant grande	Código	ECT-DHM-PLT01



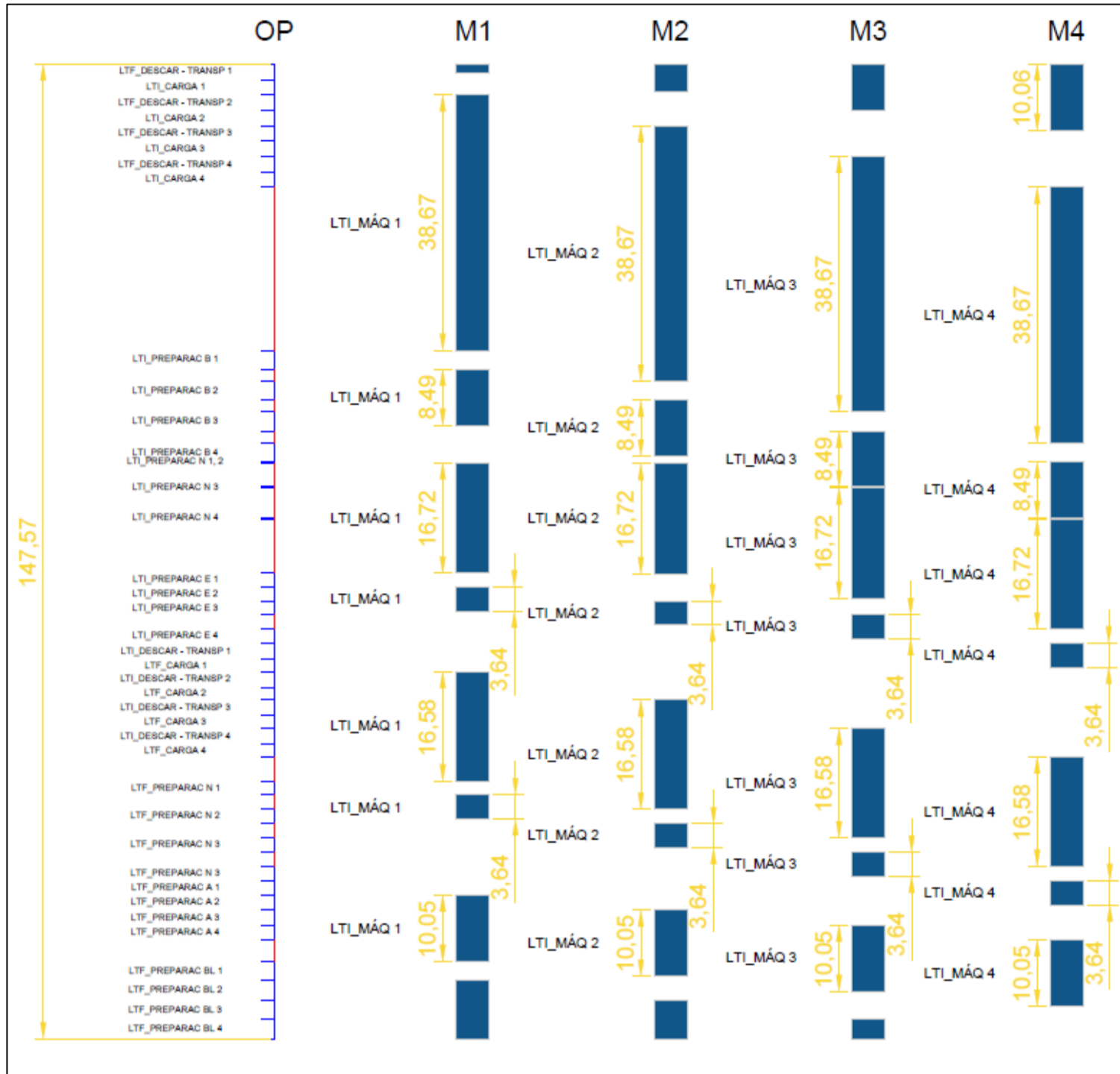
Resumen

Operario		Número de lotes	
Máquina 1		Máquina 2	
Máquina 3			
Tiempo de ciclo	134.17 min	3 lotes	
Tiempo inactivo	70.09 min	Tiempo Inactivo	26.32 min
Tiempo productivo	64.08 min	Tiempo productivo	107.85 min
% de utilización	47.76%	% de utilización	80.38%



Diagrama hombre - máquina

Proceso	Lavado y tinturado de prendas	Área	Lavado
Máquina	Lavadora	Estado	Actual
Producto	Ston pant grande	Código	ECT-DHM-PLT01

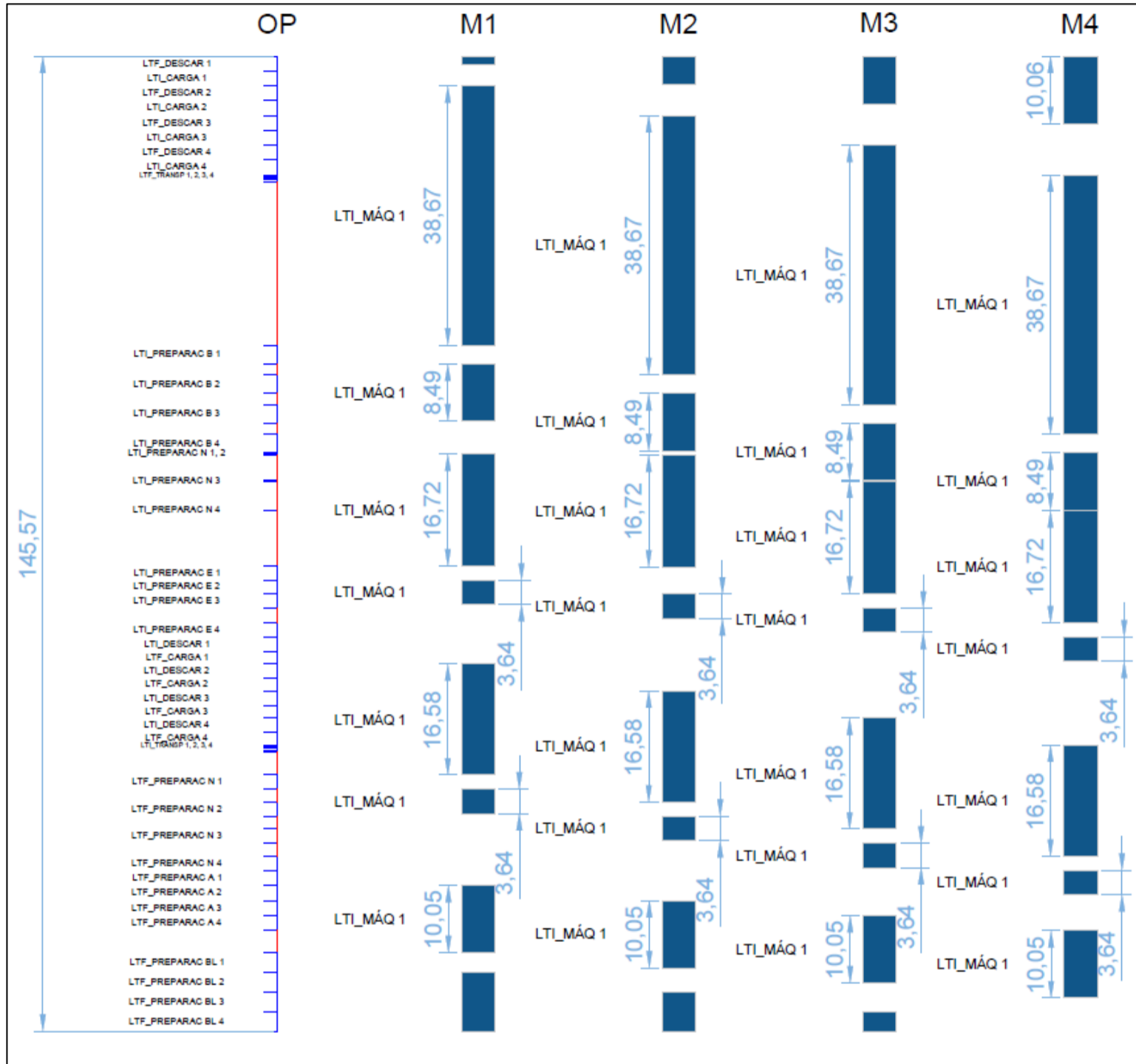


Resumen					
Tiempo de ciclo	147.57 min	Número de lotes			4 lotes
Operario	Máquina 1	Máquina 2	Máquina 3	Máquina 4	
Tiempo inactivo	Tiempo inactivo	Tiempo inactivo	Tiempo inactivo	Tiempo inactivo	
62.13 min	39.72 min	39.72 min	39.72 min	39.72 min	
Tiempo productivo	Tiempo productivo	Tiempo productivo	Tiempo productivo	Tiempo productivo	
85.44 min	107.85 min	107.85 min	107.85 min	107.85 min	
% de utilización	% de utilización	% de utilización	% de utilización	% de utilización	
57.90%	73.08%	73.08%	73.08%	73.08%	



Diagrama hombre - máquina

Proceso	Lavado y tinturado de prendas	Área	Lavado
Máquina	Lavadora	Estado	Propuesta
Producto	Ston pant grande	Código	ECT-DHM-PLT01

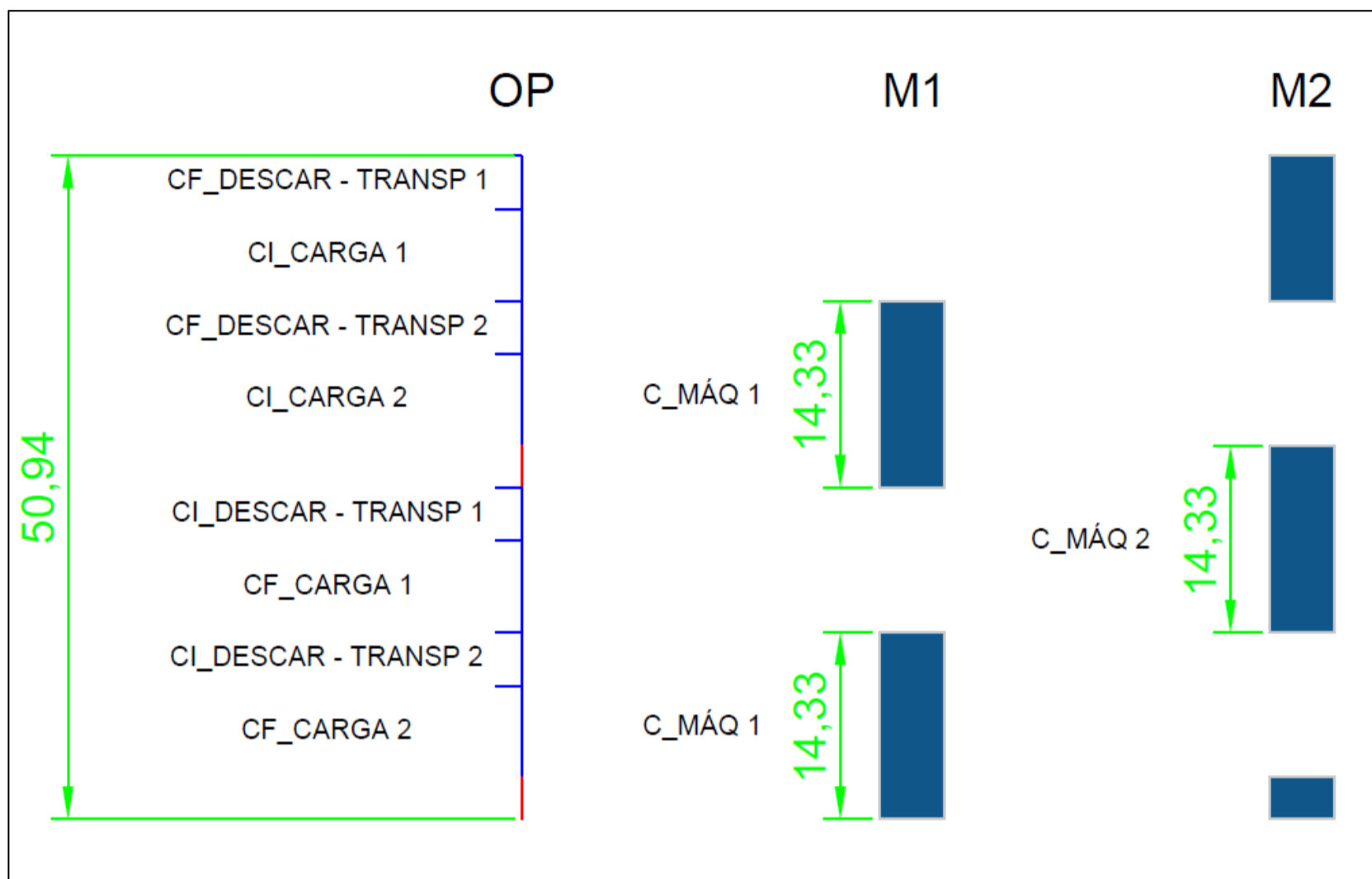


Resumen				
Tiempo de ciclo	145.57 min	Número de lotes		
Operario	Máquina 1	Máquina 2	Máquina 3	Máquina 4
Tiempo inactivo	Tiempo inactivo	Tiempo inactivo	Tiempo inactivo	Tiempo inactivo
63.16 min	37.72 min	37.72 min	37.72 min	37.72 min
Tiempo productivo	Tiempo productivo	Tiempo productivo	Tiempo productivo	Tiempo productivo
82.41 min	107.85 min	107.85 min	107.85 min	107.85 min
% de utilización	% de utilización	% de utilización	% de utilización	% de utilización
56.61%	74.09%	74.09%	74.09%	74.09%



Diagrama hombre - máquina

Proceso	Centrifugado de prendas	Área	Centrifugado
Máquina	Centrífuga	Estado	Actual
Producto	Ston pant grande	Código	ECT-DHM-CEN01

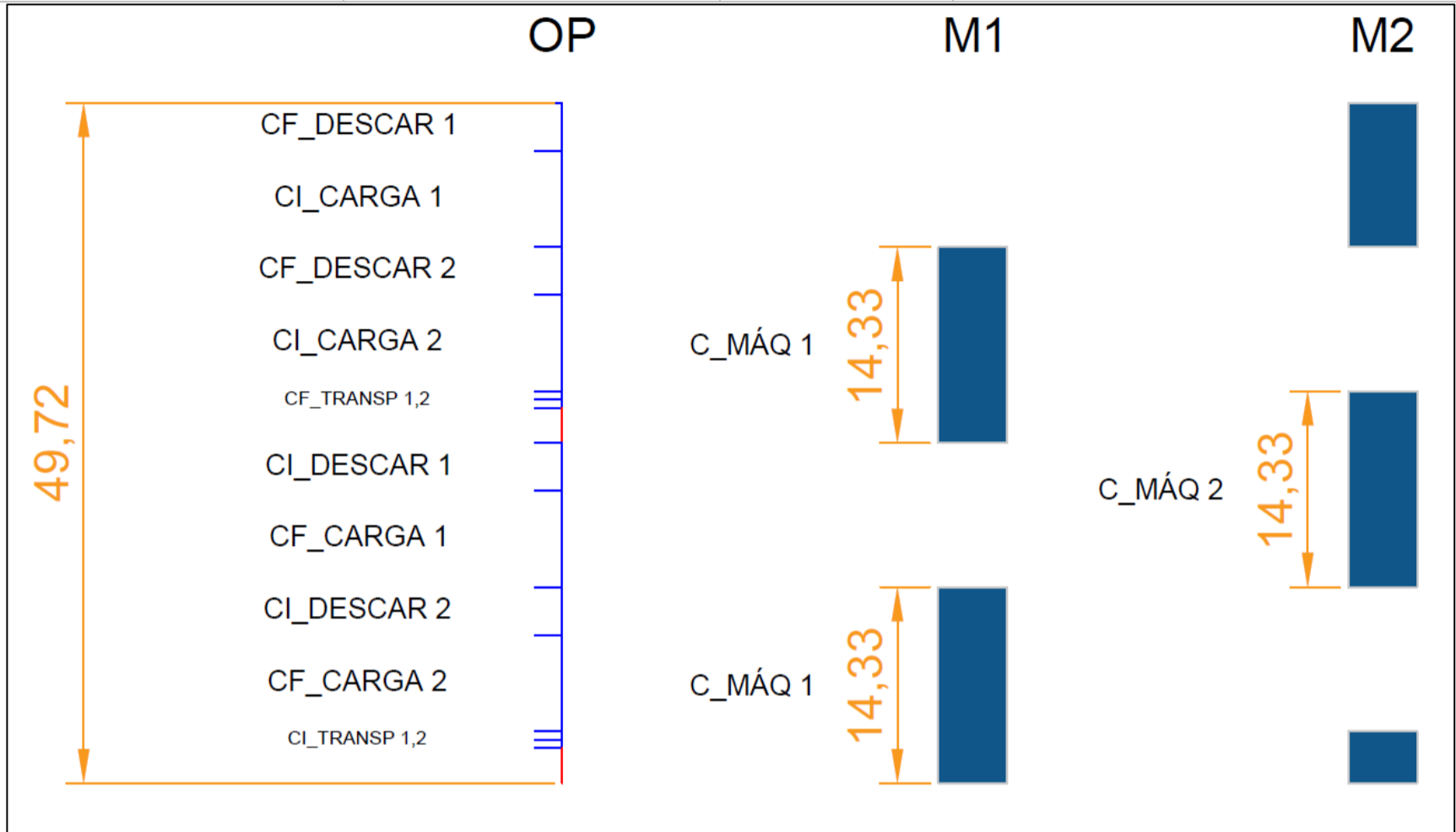


Resumen			
Tiempo de ciclo (min)	50.94 min	Número de lotes	2 lotes
Operario		Máquina 1	Máquina 2
Tiempo de ocio		Tiempo de ocio	Tiempo de ocio
6.38 min		22.28 min	22.28 min
Tiempo de acción		Tiempo de acción	Tiempo de acción
47.75 min		28.66 min	28.66 min
% de utilización		% de utilización	% de utilización
93.74%		56.26%	56.26%



Diagrama hombre - máquina

Proceso	Lavado y tinturado de prendas	Área	Centrifugado
Máquina	Centrífuga	Estado	Propuesta
Producto	Ston pant grande	Código	ECT-DHM-CEN01



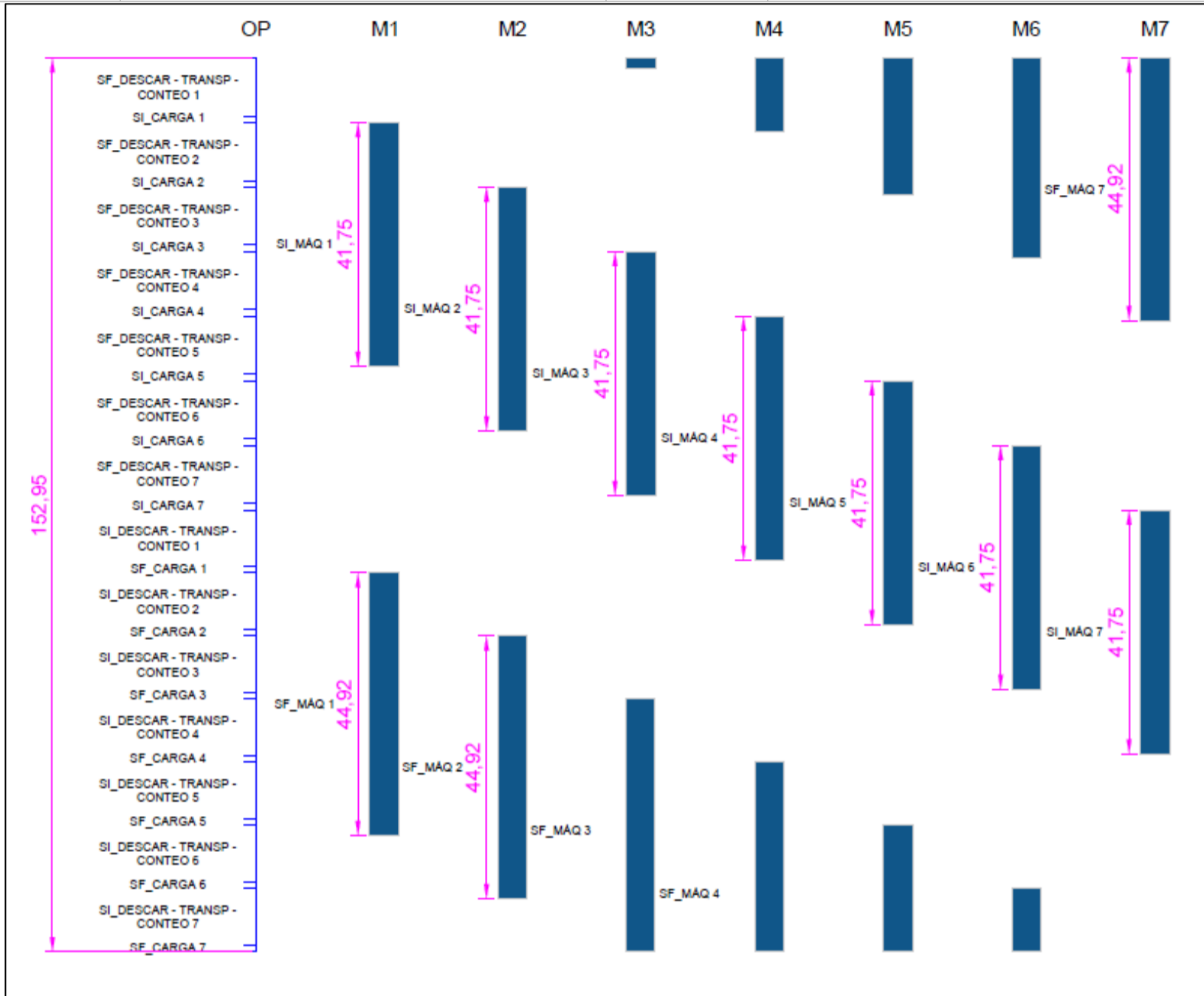
Resumen

Tiempo de ciclo (min)	49.72 min	Número de lotes	2 lotes
Operario		Máquina 1	Máquina 2
Tiempo de ocio		Tiempo de ocio	Tiempo de ocio
5.16 min		21.06 min	21.06 min
Tiempo de acción		Tiempo de acción	Tiempo de acción
44.56 min		28.66 min	28.66 min
% de utilización		% de utilización	% de utilización
89.62%		57.64%	57.64%



Diagrama hombre - máquina

Proceso	Secado de prendas	Área	Secado
Máquina	Secadora	Estado	Actual
Producto	Ston pant grande	Código	ECT-DHM-SEC01

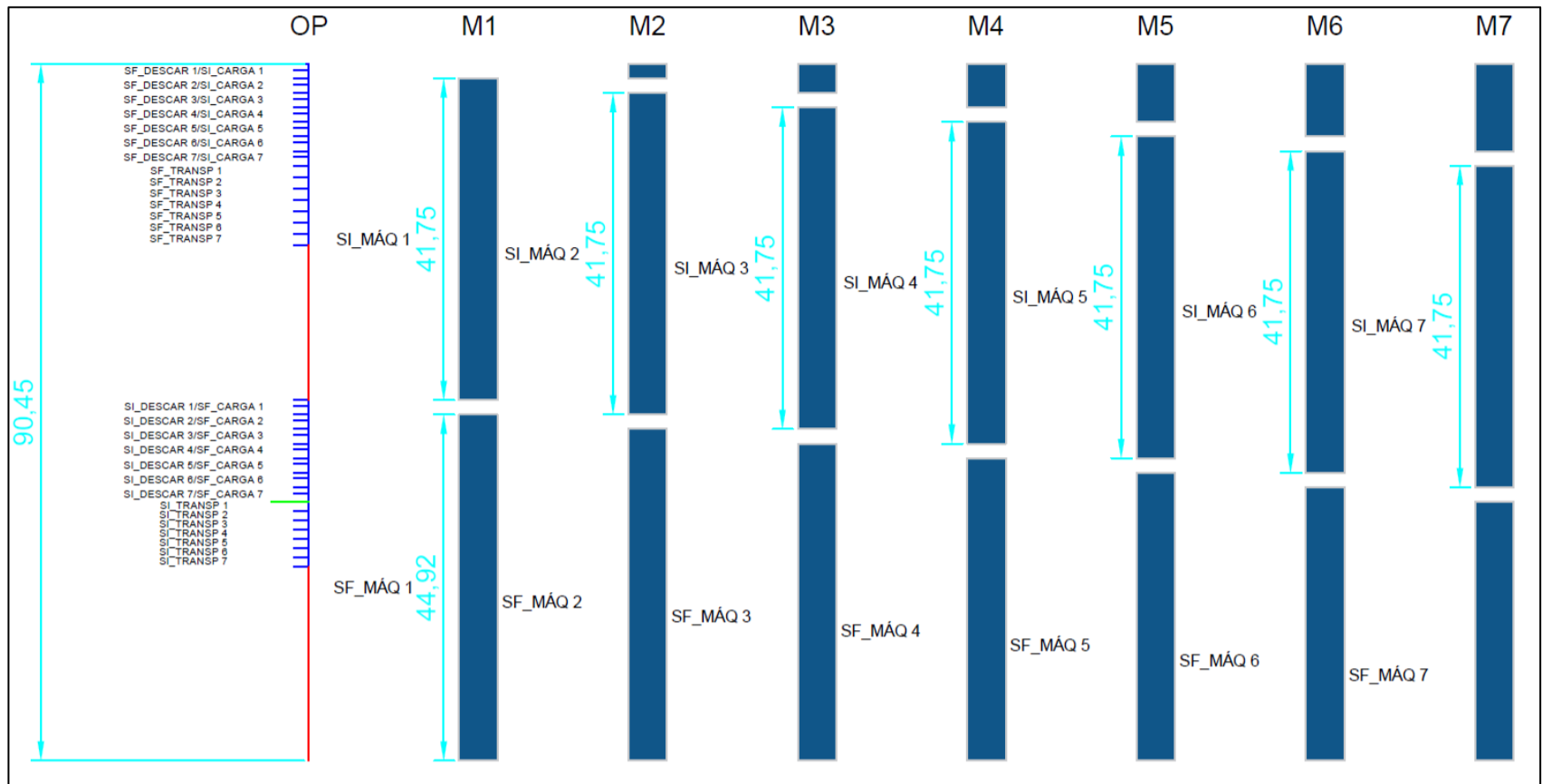


Resumen							
Tiempo de ciclo		152.95 min		Número de lotes		7 lotes	
Operario	Máquina 1	Máquina 2	Máquina 3	Máquina 4	Máquina 5	Máquina 6	Máquina 7
Tiempo inactivo	Tiempo inactivo	Tiempo inactivo	Tiempo inactivo	Tiempo inactivo	Tiempo inactivo	Tiempo inactivo	Tiempo inactivo
0 min	66.28 min	66.28 min	66.28 min	66.28 min	66.28 min	66.28 min	66.28 min
Tiempo productivo	Tiempo productivo	Tiempo productivo	Tiempo productivo	Tiempo productivo	Tiempo productivo	Tiempo productivo	Tiempo productivo
152.95 min	86.67 min	86.67 min	86.67 min	86.67 min	86.67 min	86.67 min	86.67 min
% de utilización	% de utilización	% de utilización	% de utilización	% de utilización	% de utilización	% de utilización	% de utilización
100.00%	56.67%	56.67%	56.67%	56.67%	56.67%	56.67%	56.67%





Diagrama hombre - máquina

Proceso	Secado de prendas	Área	Secado
Máquina	Secadora	Estado	Propuesta
Producto	Ston pant grande	Código	ECT-DHM-SEC01



Resumen							
Tiempo de ciclo		90.45 min		Número de lotes		7 lotes	
Operario	Máquina 1	Máquina 2	Máquina 3	Máquina 4	Máquina 5	Máquina 6	Máquina 7
Tiempo inactivo	Tiempo inactivo	Tiempo inactivo	Tiempo inactivo	Tiempo inactivo	Tiempo inactivo	Tiempo inactivo	Tiempo inactivo
45.3 min	3.78 min	3.78 min	3.78 min	3.78 min	3.78 min	3.78 min	3.78 min
Tiempo productivo	Tiempo productivo	Tiempo productivo	Tiempo productivo	Tiempo productivo	Tiempo productivo	Tiempo productivo	Tiempo productivo
45.15 min	86.67 min	86.67 min	86.67 min	86.67 min	86.67 min	86.67 min	86.67 min
% de utilización	% de utilización	% de utilización	% de utilización	% de utilización	% de utilización	% de utilización	% de utilización
49.92%	95.82%	95.82%	95.82%	95.82%	95.82%	95.82%	95.82%

 <p>Ecuatintex</p>	<p>Procedimiento para la recepción de materia prima</p>					<p>Código: ECT-PRO-RMP01</p>						
<p>Objetivo y alcance</p>	<p>Flujograma del proceso</p>					<p>Observaciones</p>						
<p>Receptar las prendas y las órdenes de servicio del cliente para generar las órdenes de producción según las especificaciones del cliente.</p> <p>El procedimiento comprende la recepción de materia prima (prendas), conteo y clasificación de prendas, pesaje y generación de la orden de producción.</p>	<div style="border: 1px solid gray; padding: 10px;"> <p>Recepción de materia prima (prendas)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Operario de despacho y distribución</th> <th style="width: 33%;">Operario de recepción</th> <th style="width: 33%;">Operario de generación de órdenes de producción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"> <p>Inicio</p> <p>Descargar las prendas del camión 1</p> </td> <td style="text-align: center;"> <p>Contar las prendas 2</p> <p>¿La cantidad de prendas coincide con los datos de la orden de recepción?</p> <p style="text-align: center;">No</p> <p style="text-align: center;">Si</p> <p>Clasificar prendas 3</p> <p>Transportar las prendas hasta la zona de pesaje 4</p> <p>Pesar las prendas 5</p> <p>Transportar las prendas hasta el área de manualidades 9</p> <p>Fin</p> </td> <td style="text-align: center;"> <p>Generar la orden de producción 6</p> <p>Entregar la orden de producción al encargado de preparación de químico 8</p> <p>Orden de producción 7</p> </td> </tr> </tbody> </table> </div>					Operario de despacho y distribución	Operario de recepción	Operario de generación de órdenes de producción	<p>Inicio</p> <p>Descargar las prendas del camión 1</p>	<p>Contar las prendas 2</p> <p>¿La cantidad de prendas coincide con los datos de la orden de recepción?</p> <p style="text-align: center;">No</p> <p style="text-align: center;">Si</p> <p>Clasificar prendas 3</p> <p>Transportar las prendas hasta la zona de pesaje 4</p> <p>Pesar las prendas 5</p> <p>Transportar las prendas hasta el área de manualidades 9</p> <p>Fin</p>	<p>Generar la orden de producción 6</p> <p>Entregar la orden de producción al encargado de preparación de químico 8</p> <p>Orden de producción 7</p>	<p>3. La clasificación de prendas consiste en separar las prendas por tallas y por el tipo de lavado especificado por el cliente.</p> <p>5. Las prendas se pesan en la balanza de plataforma digital y el valor obtenido se comunica al operario de generación de órdenes de producción.</p> <p>6. Instructivo ECT-INS-RMP01.</p>
Operario de despacho y distribución	Operario de recepción	Operario de generación de órdenes de producción										
<p>Inicio</p> <p>Descargar las prendas del camión 1</p>	<p>Contar las prendas 2</p> <p>¿La cantidad de prendas coincide con los datos de la orden de recepción?</p> <p style="text-align: center;">No</p> <p style="text-align: center;">Si</p> <p>Clasificar prendas 3</p> <p>Transportar las prendas hasta la zona de pesaje 4</p> <p>Pesar las prendas 5</p> <p>Transportar las prendas hasta el área de manualidades 9</p> <p>Fin</p>	<p>Generar la orden de producción 6</p> <p>Entregar la orden de producción al encargado de preparación de químico 8</p> <p>Orden de producción 7</p>										
<p>Definiciones</p>	<p><i>Orden de producción</i> es el documento de control en el cual se especifican los datos principales de cada pedido como: número de prendas, peso, número de orden, fecha, número de ingreso, cliente, código de cliente, máquina asignada al proceso y la cantidad de químicos por tipo de lavado.</p>											
<p>Indicadores</p>	<p>Porcentaje de cumplimiento del plan de producción</p>											
<p>Registro</p>	<p>Responsable</p>											
<p>Orden de producción</p>	<p>Operario de generación de órdenes de producción</p>											
<p>Orden de servicio</p>	<p>Operario de despacho y distribución</p>											
<p>Versión</p>	<p>Fecha</p>	<p>Observaciones</p>	<p>Elaborado por</p>	<p>Revisado por</p>	<p>Aprobado por</p>	<p>Página</p>						
<p>1</p>	<p>18/07/2022</p>	<p>Versión inicial</p>	<p>Ing. Alex Pazmiño</p>	<p>Supervisor de producción</p>	<p>Gerente general</p>	<p>1/1</p>						

	<p>Procedimiento para la realización de manualidades con mototool de prendas con código Ston Pant Grande (LSTO 01-01)</p>					<p>Código: ECT-PRO-MAN01</p>
---	--	--	--	--	--	--

Ecuatintex		Flujograma del proceso					Observaciones
Objetivo y alcance		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center;">Manualidades: Motortool</p> <p style="text-align: center;">Operario de manualidades</p> <pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> T1[Transportar las prendas hasta el lugar de trabajo 1] T1 --> T2[Tomar la prenda y colocar la primera pernera en la manga para manualidades 2] T2 --> T3[Abrir la válvula de admisión de aire a la manga 3] T3 --> T4[Realizar el diseño con motortool 4] T4 --> T5[Abrir la válvula de desfogue de aire 5] T5 --> Fin1((1)) </pre> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center;">Manualidades: Motortool</p> <p style="text-align: center;">Operario de manualidades</p> <pre> graph TD 1((1)) --> T6[Retirar la prenda e inserta la segunda pernera en la manga para manualidades 6] T6 --> T7[Abrir la válvula de admisión de aire a la manga para manualidades 7] T7 --> T8[Realizar el diseño con motortool 8] T8 --> T9[Abrir la válvula de desfogue de aire 9] T9 --> T10[Retirar la prenda y colocarla en el lugar de producto realizado 10] T10 --> T11[Transportar el lote de prendas hasta el área de lavado 11] T11 --> Fin2([Fin]) </pre> </div> </div>					
Definiciones							
<p>Realizar los diseños especificados por el cliente en las prendas.</p> <p>El procedimiento de manualidades (mototool) comprende la clasificación de las prendas por tallas y la realización del diseño con la herramienta correspondiente.</p>							
<p>Manga para manualidades: máquina utilizada en el área de manualidades para realizar los diseños en las prendas.</p> <p>Mototool: herramienta utilizada por el operario de manualidades para realizar los diseños en las prendas, es de funcionamiento neumático.</p> <p>Diseño: Son las formas o figuras para realizar en las prendas (jeans).</p> <p>Pernera: Parte del pantalón que cubre cada pierna.</p>							4. Instructivo ECT-INS-MAN01 8. Instructivo ECT-INS-MAN01
Indicadores							
Porcentaje de productos defectuosos							
Registro	Responsable						
Orden de producción	Operario de generación de órdenes de producción						
Control de manualidad	Operario de manualidades						
Versión	Fecha	Observaciones	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por	Página	
1	29/07/2022	Versión inicial	Ing. Alex Pazmiño	Supervisor de producción	Gerente general	1/1	



Ecuatintex

Procedimiento para el lavado y tinturado inicial de prendas con código Ston Pant Grande (LSTO 01-01)

**Código:
ECT-PRO-PLT01**

Objetivo y alcance

Lavar las prendas para obtener la tonalidad y acabado según las especificaciones del cliente.

El procedimiento de lavado y tinturado inicial comprende la preparación de químicos para los subprocesos de desengome, bajado, y neutralizado

Definiciones

Desengome es el proceso que se lleva a cabo para quitar la goma que posee la tela con la que se elaboran las prendas.

Bajado es el proceso que se desarrolla para bajar el tono de la tela con la que fabrican las prendas.

Neutralizado es el proceso que se realiza para anular los efectos del permanganato de potasio utilizado en el bajado.

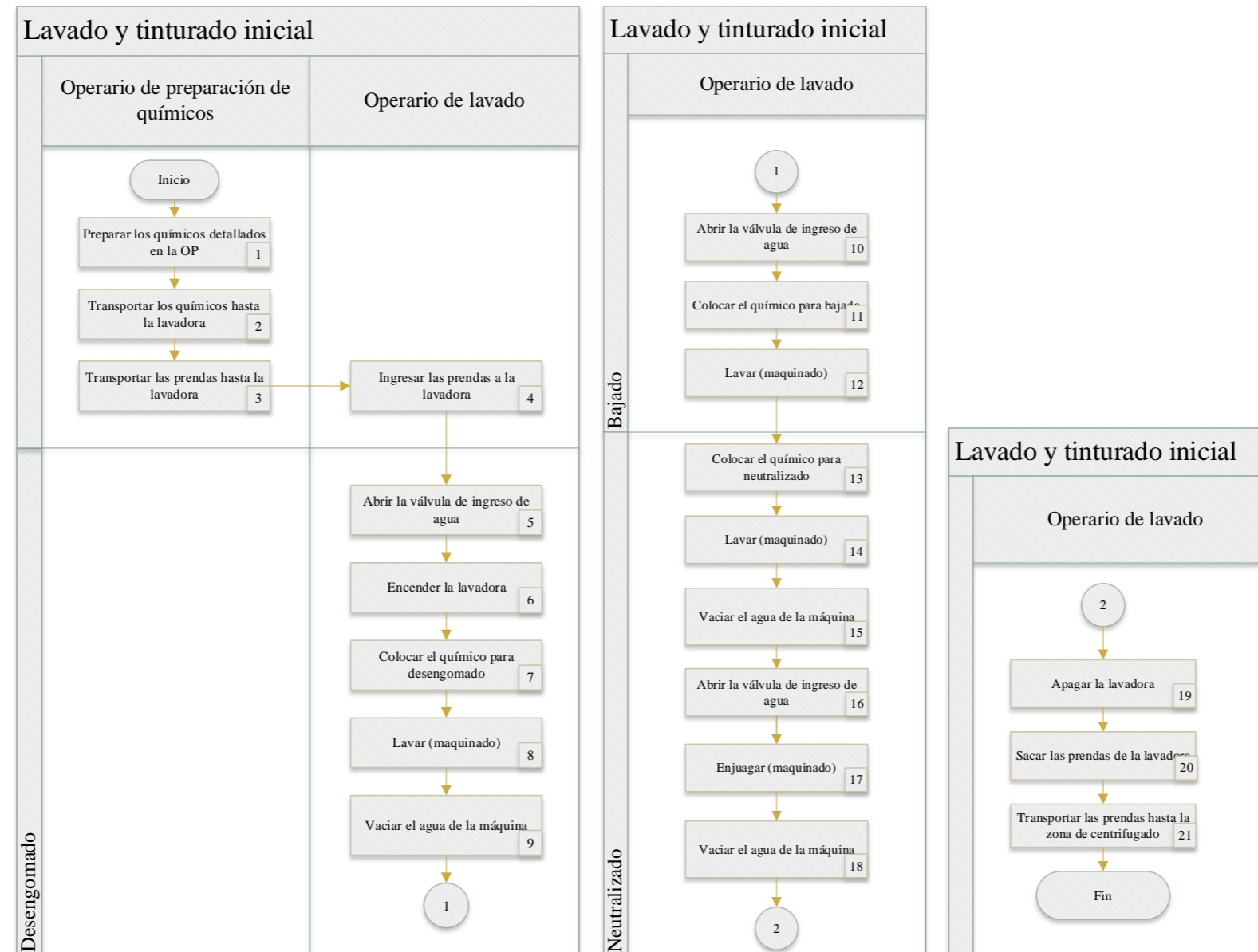
Indicadores

Porcentaje de productos defectuosos

Registro	Responsable
Orden de producción (OP)	Operario de generación de órdenes de producción

Registro diario de utilización de productos químicos	Operario de preparación de químicos
--	-------------------------------------

Flujograma del proceso



Observaciones

1. Instructivo ECT-INS-PLT01
4. Antes de ingresar las prendas el operario se debe asegurar que la compuerta de la lavadora esté abierta y asegurada correctamente.
7. Colocar el químico por la abertura de la máquina.
9. Abrir la compuerta de desalojo de agua.
11. Colocar el químico por la abertura de la máquina.
13. Colocar el químico por la abertura de la máquina.
15. Abrir la compuerta de desalojo de agua.
18. Abrir la compuerta de desalojo de agua.
19. Antes de sacar las prendas de la lavadora el operario debe asegurarse de que la máquina esté totalmente detenida.
21. Para transportar las prendas se debe usar los coches correspondientes.

Versión	Fecha	Observaciones	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por	Página
1	31/07/2022	Versión inicial	Ing. Alex Pazmiño	Supervisor de producción	Gerente general	1/1



Ecuatintex

Procedimiento para el centrifugado de prendas con código Ston Pant Grande (LSTO 01-01)

**Código:
ECT-PRO-CEN01**

Objetivo y alcance

Centrifugar las prendas para eliminar el exceso de humedad que obtuvieron en el proceso anterior (lavado y tinturado fase I).

El proceso de centrifugado comprende el ingreso de los lotes de producción a la máquina (centrífuga), el centrifugado y transporte al área de secado

Definiciones

Centrifugar (maquinado) es el proceso por el cual se extrae el exceso de humedad de las prendas procesadas previamente.

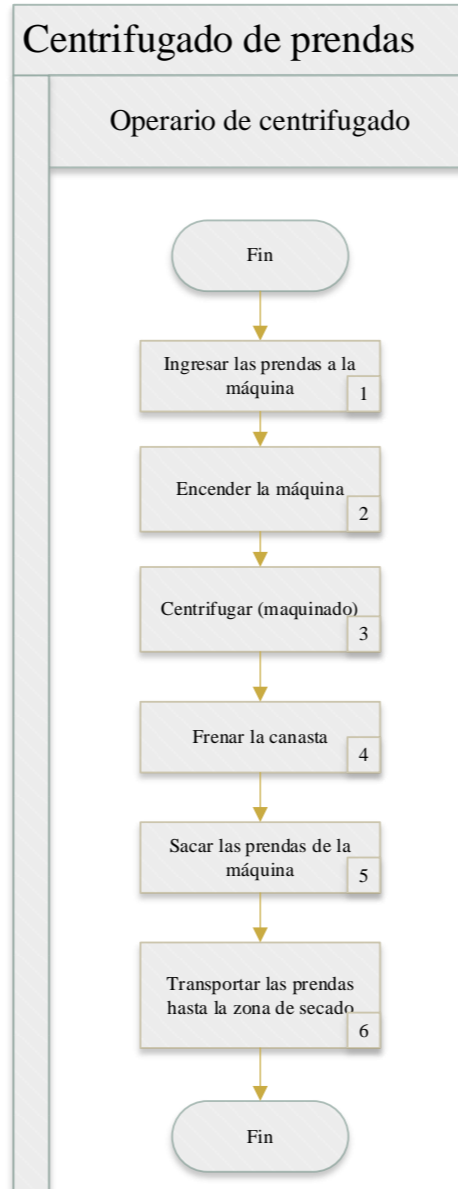
Frenar la canasta acción que se realiza para reducir las revoluciones de la canasta de la centrífuga hasta detenerla para poder sacar las prendas de esta.

Indicadores

Porcentaje de productos defectuosos

Registro	Responsable
Orden de producción (OP)	Operario de generación de órdenes de producción
Registro diario de utilización de productos químicos	Operario de preparación de químicos

Flujograma del proceso



Observaciones

4. Para frenar la canasta se el operario debe utilizar la palanca de frenado de la centrífuga.
5. Antes de sacar las prendas de la máquina el operario debe asegurarse de que la centrífuga esté completamente detenida.
6. Para transportar las prendas se debe utilizar los coches correspondientes.

Versión	Fecha	Observaciones	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por	Página
1	31/07/2022	Versión inicial	Ing. Alex Pazmiño	Supervisor de producción	Gerente general	1/1



Ecuatintex

Procedimiento para el secado inicial de prendas con código Ston Pant Grande (\LSTO 01-01)

**Código:
ECT-PRO-SEC01**

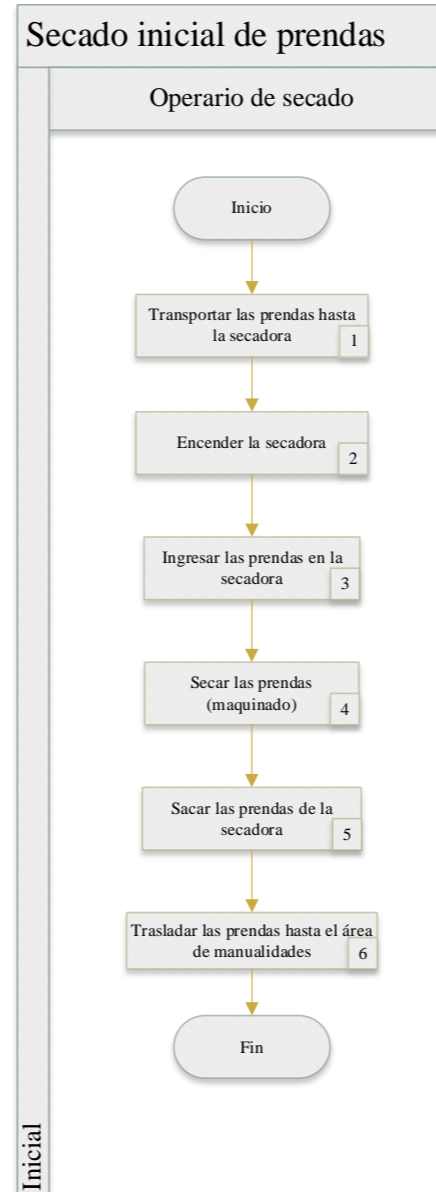
Objetivo y alcance

Flujograma del proceso

Observaciones

Secar las prendas para quitar el resto de humedad alcanzado en el proceso de centrifugado.

El proceso de secado inicial comprende el traslado de las prendas centrifugadas hasta la secadora, su secado (maquinado) y posterior traslado hasta el área de manualidades.



Definiciones

Secar las prendas (maquinado) es el proceso por el cual se secan las prendas con la ayuda de una máquina (secadora) que utiliza vapor generado por una caldera.

Indicadores

Porcentaje de productos defectuosos

Registro	Responsable
Orden de producción (OP)	Operario de generación de órdenes de producción
Registro de prendas secadas	Operario de secado

- 4. Para el secado de las prendas el operario debe asegurarse de que la puerta de la máquina esté correctamente cerrada.
- 5. Para sacar las prendas de la secadora el operario debe apagar la máquina.
- 6. Para trasladar las prendas hasta el área de manualidades el operario debe utilizar el coche correspondiente.

Versión	Fecha	Observaciones	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por	Página
1	31/07/2022	Versión inicial	Ing. Alex Pazmiño	Supervisor de producción	Gerente general	1/1



Procedimiento para el esponjado de prendas con código Ston Pant Grande (LSTO 01-01)

**Código:
ECT-PRO-MAN02**

Objetivo y alcance

Aplicar el químico para bajar el tono en toda la prenda.

El proceso de maquinado (esponjado) comprende la clasificación de prendas por tallas, la aplicación del químico aplicado en toda la prenda por medio de la esponja hasta el transporte de prendas al área de sandblasting.

Definiciones

Manga para manualidades: máquina utilizada en el área de manualidades para realizar los diseños en las prendas.

Diseño: Son las formas o figuras para realizar en las prendas (jeans).

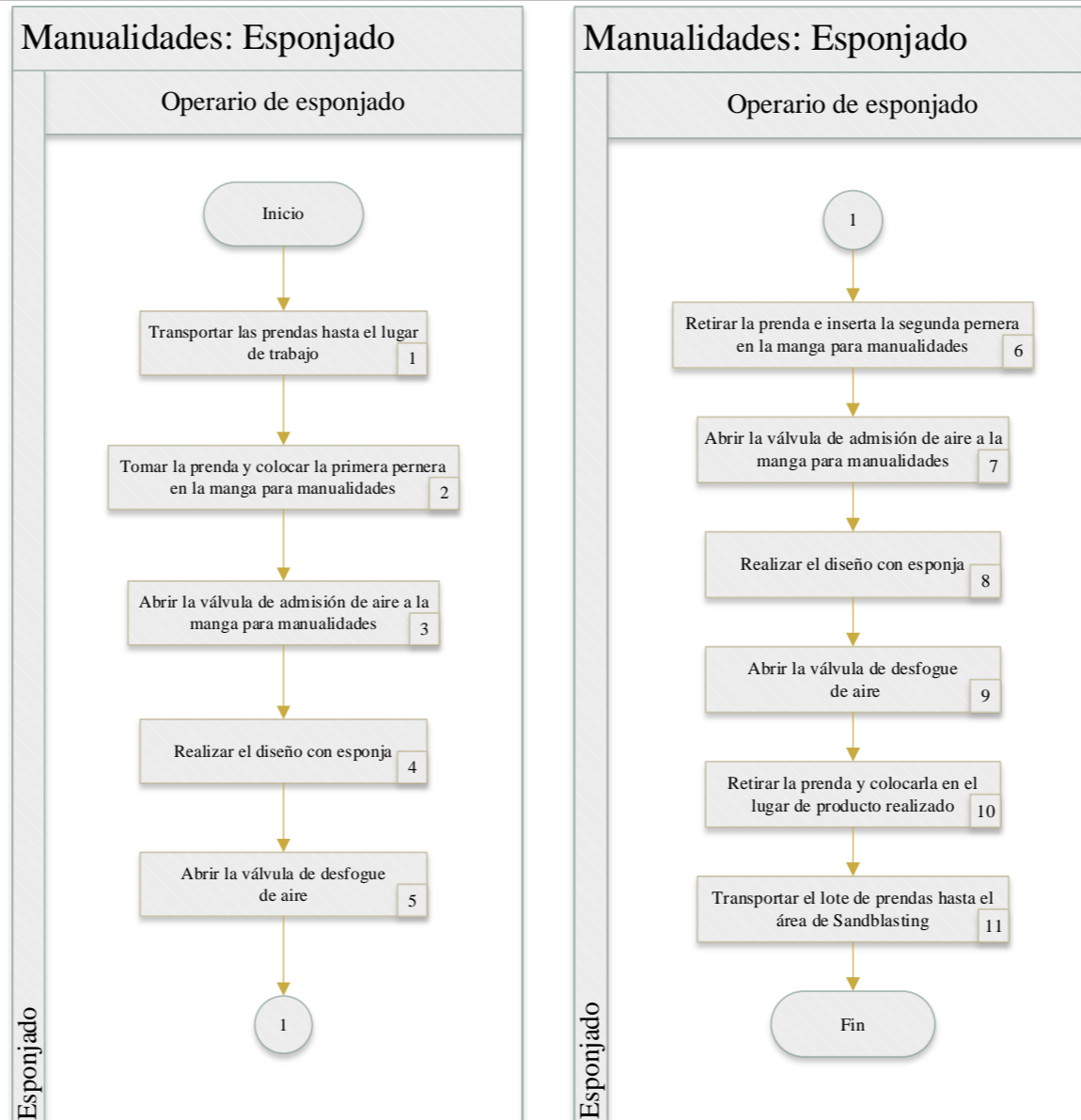
Pernera: Parte del pantalón que cubre cada pierna.

Indicadores

Porcentaje de productos defectuosos

Registro	Responsable
Orden de producción (OP)	Operario de generación de órdenes de producción
Control de manualidad	Operario de manualidades

Flujograma del proceso



Observaciones

4. Instructivo ECT-INS-MAN02
8. Instructivo ECT-INS-MAN02

Versión	Fecha	Observaciones	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por	Página
1	31/07/2022	Versión inicial	Ing. Alex Pazmiño	Supervisor de producción	Gerente general	1/1



Ecuatintex

Objetivo y alcance

Aplicar el químico para bajar el tono en ciertas partes de la prenda.

El proceso de manualidades (sandblasting) comprende la organización de las prendas en la pared de sandblasting, la aplicación de químico en ciertas partes de la prenda y el transporte de las prendas hasta el área de lavado y tinturado.

Definiciones

Pistola pulverizadora: herramienta con la cual se aplica el químico disuelto en agua.

Químico: el producto químico utilizado es permanganato de potasio.

Indicadores

Porcentaje de productos defectuosos

Registro	Responsable
Orden de producción (OP)	Operario de generación de órdenes de producción

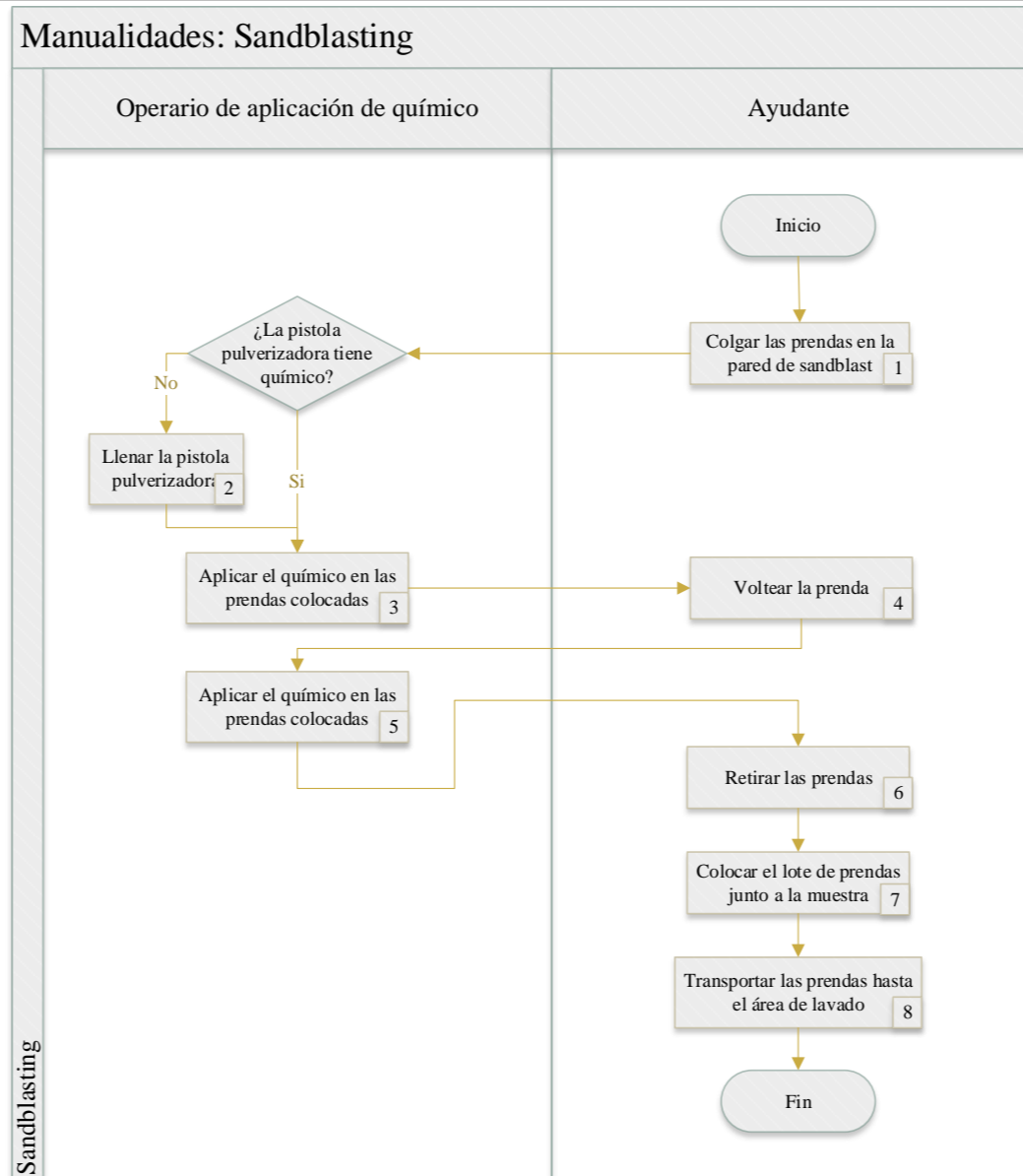
Procedimiento de sandblasting para prendas con código Ston Pant Grande (\LSTO 01-01)

Código:
ECT-PRO-MAN03

Flujograma del proceso

Observaciones

Para el desarrollo de las actividades de este proceso, el operario debe utilizar de manera obligatoria los equipos de protección personal como mascarilla, gafas de seguridad y guantes.



Versión	Fecha	Observaciones	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por	Página
1	31/07/2022	Versión inicial	Ing. Alex Pazmiño	Supervisor de producción	Gerente general	1/1



Ecuatintex

Procedimiento para el lavado final de prendas con código Ston Pant Grande (\LSTO 01-01)

**Código:
ECT-PRO-PLT02**

Objetivo y alcance

Lavar las prendas para obtener la tonalidad y acabado según las especificaciones del cliente.

El procedimiento de lavado y tinturado final comprende la preparación de químicos para los subprocesos de neutralizado, fluff-removing y blanqueo, su lavado y posterior entrega al proceso de centrifugado.

Definiciones

Neutralizado es el proceso que se realiza para anular los efectos del permanganato de potasio utilizado en el bajado.

fluff-removing: es el proceso que tiene por objetivo quitar el exceso de pelusa de la tela.

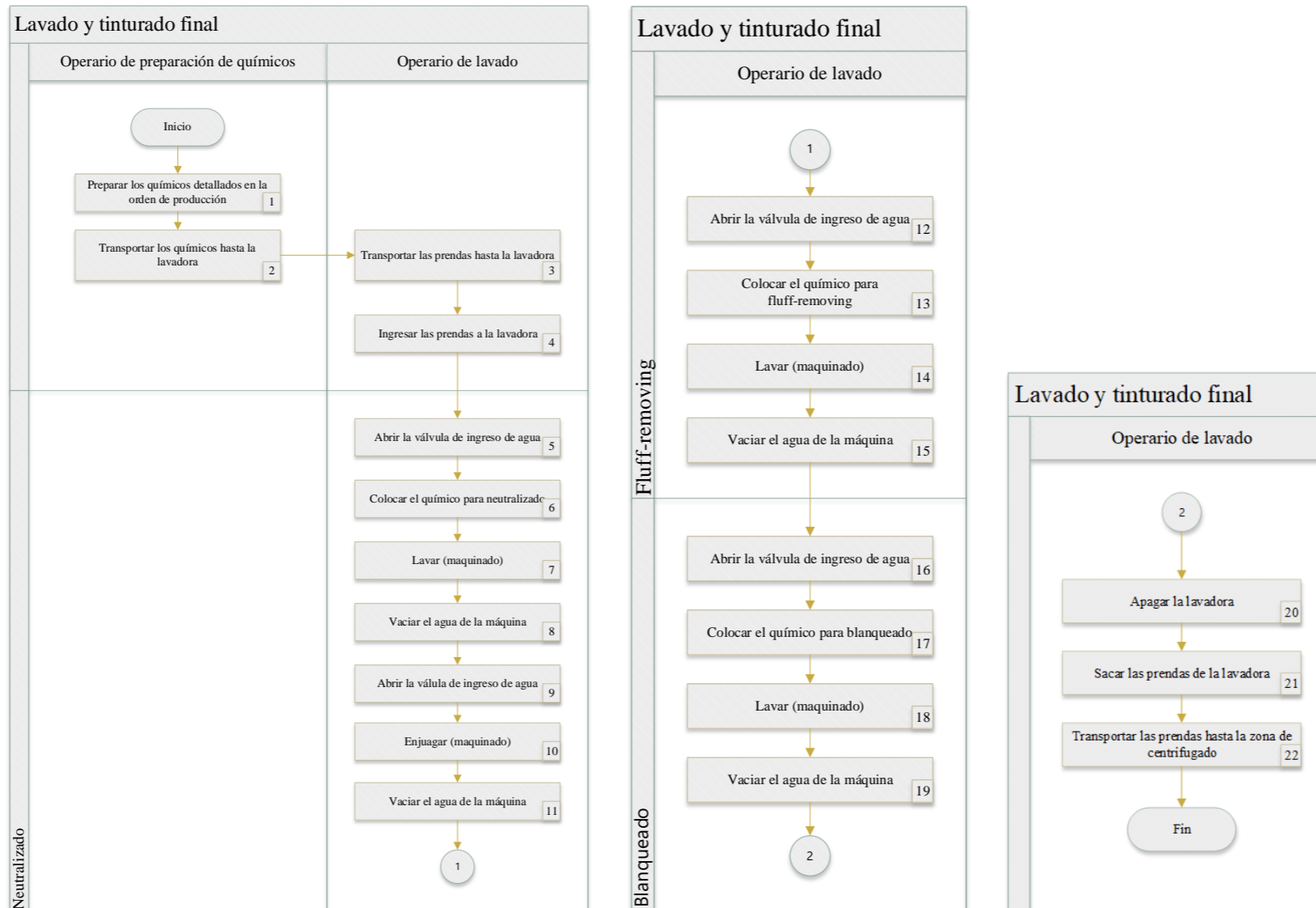
Blanqueo: es el proceso mediante el cual se aclara la tonalidad de la tela para llegar al color especificado por el cliente.

Indicadores

Porcentaje de productos defectuosos

Registro	Responsable
Orden de producción (OP)	Operario de generación de órdenes de producción
Registro diario de utilización de productos químicos	Operario de preparación de químicos

Flujograma del proceso



1. Instructivo ECT-INS-PLT02.

4. Antes de ingresar las prendas el operario se debe asegurar que la compuerta de la lavadora esté abierta y asegurada correctamente.

6. Colocar el químico por la abertura de la máquina.

8. Abrir la compuerta de desalojo de agua.

11. Abrir la compuerta de desalojo de agua.

13. Colocar el químico por la abertura de la máquina.

15. Abrir la compuerta de desalojo de agua.

17. Colocar el químico por la abertura de la máquina.

19. Abrir la compuerta de desalojo de agua.

21. Antes de sacar las prendas de la lavadora el operario debe asegurarse de que la máquina esté totalmente detenida.

22. Para transportar las prendas se debe usar los coches correspondientes.

Versión	Fecha	Observaciones	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por	Página
1	31/07/2022	Versión inicial	Ing. Alex Pazmiño	Supervisor de producción	Gerente general	1/1



Ecuatintex

Procedimiento para el secado final de prendas con código Ston Pant Grande (LSTO 01-01)

**Código:
ECT-PRO-SEC02**

Objetivo y alcance

Flujograma del proceso

Observaciones

Secar las prendas para quitar el resto de humedad alcanzado en el proceso de centrifugado.

El proceso de secado final comprende el traslado de las prendas centrifugadas hasta la secadora, su secado (maquinado), la aplicación de una mezcla de aromatizante y brillo y posterior traslado hasta el área de producto terminado.

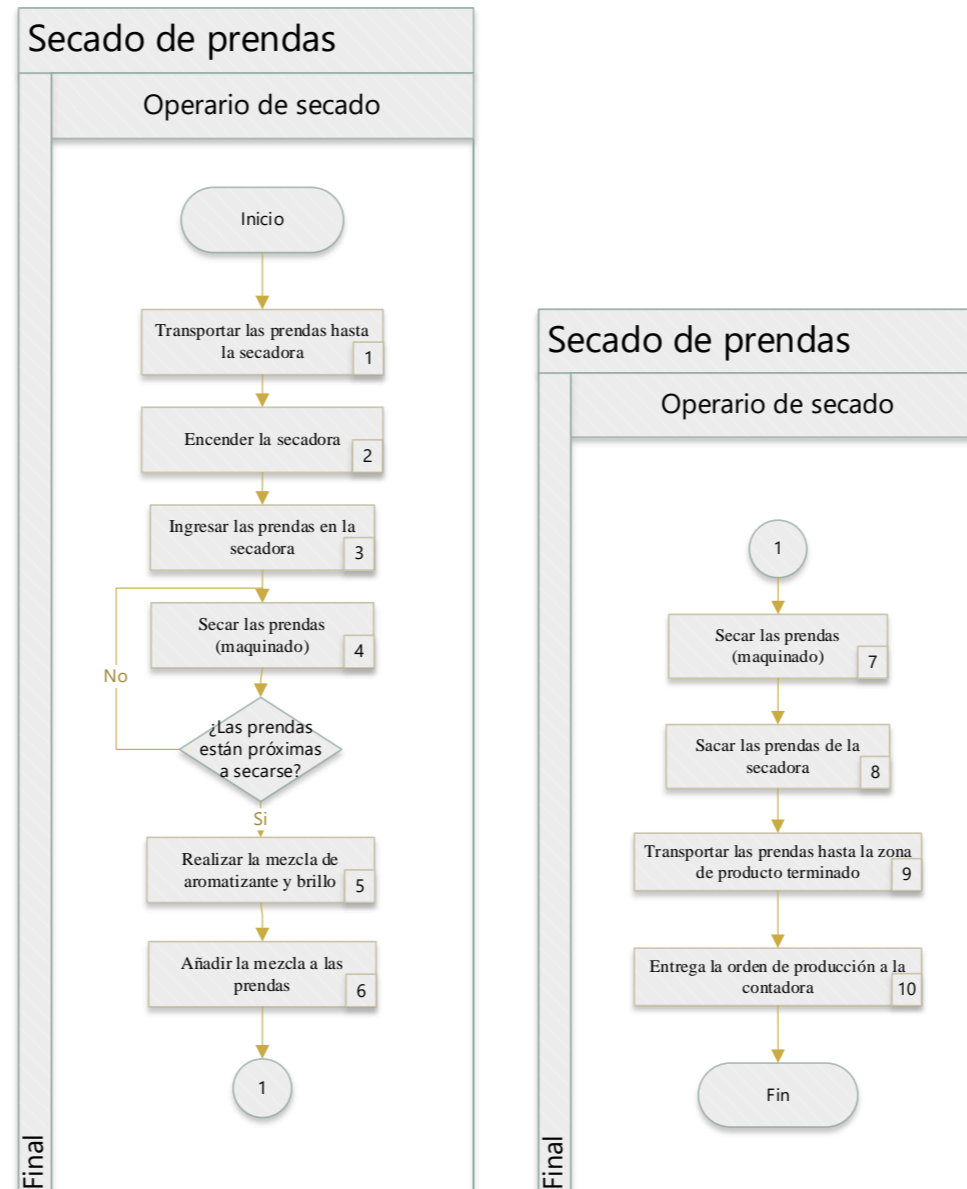
Definiciones

Secar las prendas (maquinado) es el proceso por el cual se secan las prendas con la ayuda de una máquina (secadora) que utiliza vapor generado por una caldera.

Indicadores

Porcentaje de productos defectuosos

Registro	Responsable
Orden de producción (OP)	Operario de generación de órdenes de producción
Registro de prendas secadas	Operario de secado



4. Para el secado de las prendas el operario debe asegurarse de que la puerta de la máquina esté correctamente cerrada.

5. Antes de preparar la mezcla el operario debe verificar que las prendas estén próximas a secarse. Instructivo ECT-INS-SEC01


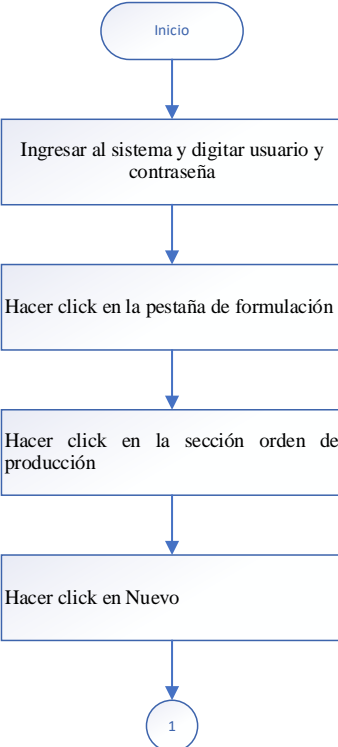
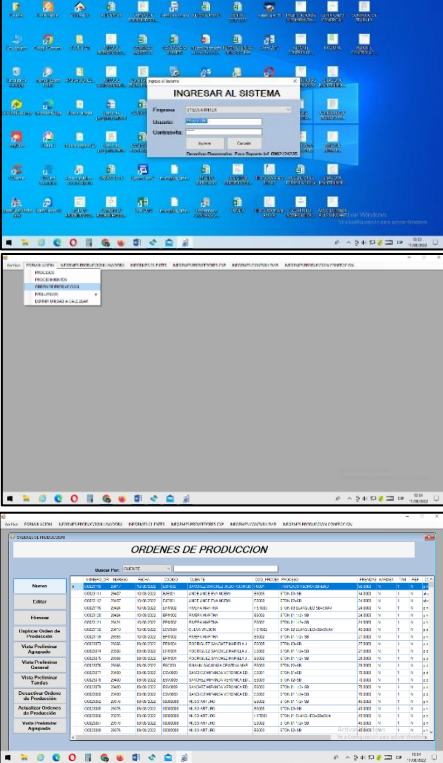
6. La mezcla se añade a las prendas con la ayuda de una pistola pulverizadora.

8. Para sacar las prendas de la secadora el operario debe apagar la máquina.

9. Para trasladar las prendas hasta la zona de producto terminado el operario debe utilizar el coche correspondiente.

Versión	Fecha	Observaciones	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por	Página
1	31/07/2022	Versión inicial	Ing. Alex Pazmiño	Supervisor de producción	Gerente general	1/1

ANEXO 10. INSTRUCTIVOS DE TRABAJO

	<p align="center">Instructivo para la generación de la orden de producción para la producción de prendas con código Ston Pant Grande (LSTO 01-01)</p>	<p align="right">Código: ECT-INS-RMP01</p>
<p>Objetivo: Generar una orden de producción para especificar los procesos a llevar a cabo en cada lote de producción.</p>		
<p align="center">Pasos</p> 		<p align="center">Observaciones</p> <p>El programa adquirido por la empresa para el desarrollo de los procesos es MicroPlus.</p> <p>En el sector de observaciones se especifica el tipo de prenda que corresponde a la orden de producción; es decir, pantalón, short o chaqueta.</p>



Instructivo para la generación de la orden de producción para la producción de prendas con código Ston Pant Grande (\LSTO 01-01)

Código:
ECT-INS-RMP01

Objetivo: Generar una orden de producción para especificar los procesos a llevar a cabo en cada lote de producción.

Pasos

Observaciones

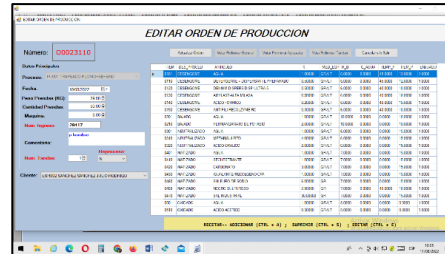
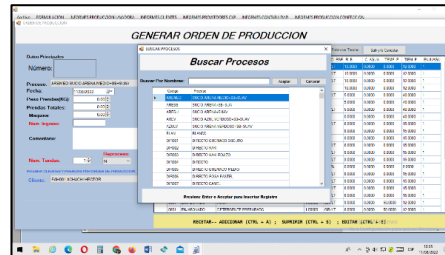
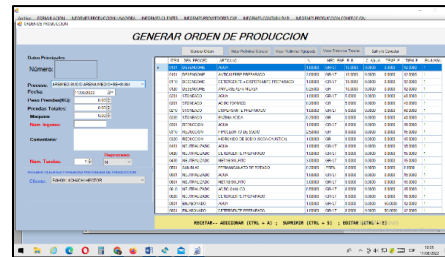
1

Ingresar los valores respecto al peso, número de prendas, máquina asignada, número de ingreso, comentario en caso de existir y el cliente.

Hacer click en Proceso para seleccionar el tipo de lavado a realizar






Hacer click en generar orden de producción.






Fin



 <p>Ecuatintex</p>	<p align="center">Instructivo para la realización del diseño con mototool para prendas con código Ston Pant Grande (LSTO 01-01)</p>	<p align="center">Código: ECT-INS-MAN01</p>
<p>Objetivo: Realizar en cada prenda el diseño con las herramientas adecuadas para cumplir con las especificados por los clientes.</p>		
<p align="center">Pasos</p>		<p align="center">Observaciones</p>
<pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> A[Realizar 5 trazos horizontales en la pamera con la ayuda de la lija] A --> B[Encender el mototool] B --> C[Realizar un trazo en zig zag de 6 centímetros en la parte superior del bolsillo trasero] C --> D[Realizar dos trazos en zig zag de 1 cm en la parte inferior del bolsillo trasero] D --> E[Realizar un trazo en zig zag de 4 cm en la parte lateral de la prenda a la altura del bolsillo] E --> Fin((1)) </pre>	<div style="display: flex; flex-direction: column;">     </div>	<p>Antes de realizar los trazos con las herramientas, el operario debe revisar el estado tanto de la lija como de la piedra montada para evitar realizar productos no conformes.</p> <p>Los trazos en zig zag deben realizarse con espaciado muy corto para lograr la uniformidad de los diseños, como se muestra en la figura.</p>

 <p>Ecuatintex</p>	<p align="center">Instructivo para la realización del diseño con mototool para prendas con código Ston Pant Grande (LSTO 01-01)</p>	<p align="center">Código: ECT-INS-MAN01</p>
<p>Objetivo: Realizar en cada prenda el diseño con las herramientas adecuadas para cumplir con las especificados por los clientes.</p>		
<p align="center">Pasos</p>		<p align="center">Observaciones</p>
<pre> graph TD Start((1)) --> Step1[Realizar un trazo en zig zag de 1 cm en la parte lateral (aproximadamente 3 cm debajo del trazo anterior)] Step1 --> Step2[Realizar un trazo en zig zag de 1 cm en la parte lateral (aproximadamente 1 cm debajo y 1 cm a la derecha del trazo anterior)] Step2 --> Step3[Realizar un trazo en zig zag de 2.5 cm en la parte central de la pamera] Step3 --> Step4[Realizar un trazo en zig zag de 1 cm (aproximadamente 2 cm debajo del trazo anterior)] Step4 --> End([Fin]) </pre>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	

 <p>Ecuatintex</p>	<p>Instructivo para la preparación de químicos para el lavado inicial de prendas con código Ston Pant Grande (LSTO 01-01)</p>	<p>Código: ECT-INS-LAV01</p>
<p>Objetivo: Preparar la cantidad de químicos especificada en la orden de producción.</p>		
<p>Pasos</p>		<p>Observaciones</p>
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">Inicio</div> <div style="margin-bottom: 10px;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Pesar el antimigrante (5 gramos de químico por cada kilogramo de peso del lote) </div> <div style="margin-bottom: 10px;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Pesar el permanganato de potasio (1 gramo de químico por cada 1 kilogramo de peso del lote) </div> <div style="margin-bottom: 10px;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; margin-bottom: 10px;">1</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;">   </div>		<p>Para la manipulación del antimigrante el operario debe utilizar el siguiente equipo de protección personal (EPP):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mascarilla • Guantes <p>El permanganato de potasio provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves, por lo que para su manipulación el operario debe utilizar de manera obligatoria el siguiente EPP:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guantes • Mandil • Lentes de seguridad • Máscara de protección respiratoria.

 <p>Ecuatintex</p>	<p align="center">Instructivo para la preparación de químicos para el lavado inicial de prendas con código Ston Pant Grande (LSTO 01-01)</p>	<p align="center">Código: ECT-INS-LAV01</p>
<p>Objetivo: Preparar la cantidad de químicos especificada en la orden de producción.</p>		
<p align="center">Pasos</p>		<p align="center">Observaciones</p>
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-bottom: 10px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; width: 80%;"> Pesar el ácido oxálico (5 gramos de químico por cada 1 kilogramo de peso del lote) </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;">   </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; width: 80%;"> Pesar el metabisulfito (30 gramos de químico por cada 1 kilogramo de peso del lote) </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;">   </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-top: 10px;">Fin</div> </div>		<p>El ácido oxálico es nocivo en contacto con la piel y el caso de ingestión y peligroso para los ojos y el tacto respiratorio, por lo que es importante que el operario utilice el siguiente EPP:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guantes • Mandil • Lentes de seguridad • Máscara de protección respiratoria. <p>El metabisulfito de sodio es nocivo en caso de ingestión y al contacto con la piel, provoca irritación ocular severa y a las vías respiratorias, por lo que el operario debe utilizar el siguiente EPP:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guantes • Mandil • Lentes de seguridad • Máscara de protección respiratoria <p>Para información más profunda revisar la hoja de datos de seguridad (MSDS) de cada producto químico.</p>



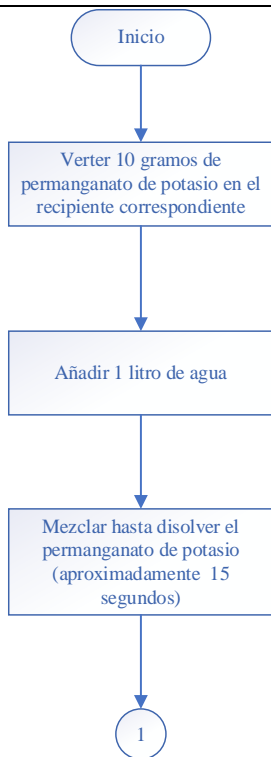
Instructivo para la realización del diseño con esponja para prendas con código Ston Pant Grande (LSTO 01-01)

**Código:
ECT-INS-MAN02**

Objetivo: Realizar en cada prenda los diseños con esponja especificados por los clientes.

Pasos

Observaciones



Para el desarrollo de las actividades en el presente instructivo, el operario debe portar de manera obligatoria todos los equipos de protección personal:

- Guantes.
- Gafas.
- Mascarilla.



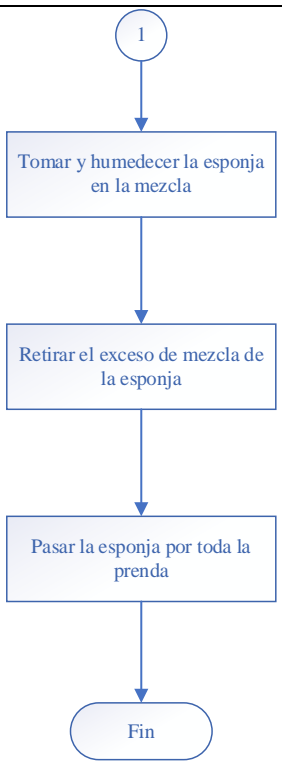
Instructivo para la realización del diseño con esponja para prendas con código Ston Pant Grande (LSTO 01-01)

**Código:
ECT-INS-MAN02**

Objetivo: Realizar en cada prenda los diseños con esponja especificados por los clientes.

Pasos

Observaciones



El operario debe humedecer la esponja de manera similar para su procesamiento en todas las prendas.

El operario debe utilizar una presión constante de la esponja por toda la prenda para obtener un resultado uniforme.



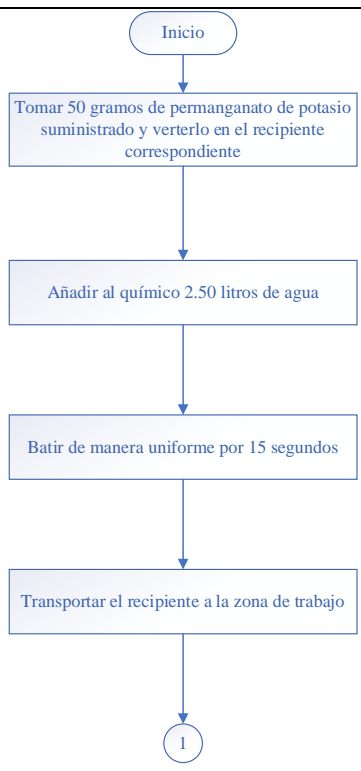
Instructivo para la preparación de la mezcla de permanganato de potasio y agua y su aplicación en la prenda en el proceso de sandblasting en prendas con código Ston Pant Grande (LSTO 01-01)

**Código:
ECT-INS-MAN03**

Objetivo: Realizar en cada prenda el proceso de sandblasting establecidos por el cliente.

Pasos

Observaciones



El permanganato de potasio provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves, por lo que para su manipulación el operario debe utilizar de manera obligatoria el siguiente EPP:

- Guantes
- Mandil
- Lentes de seguridad
- Máscara de protección respiratoria.



Ecuatintex

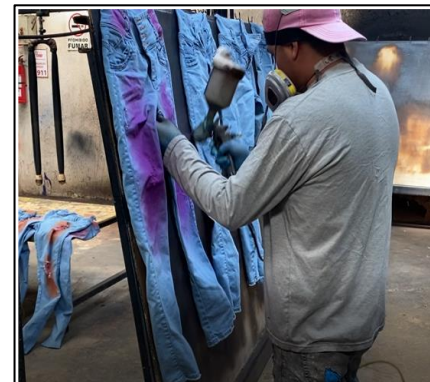
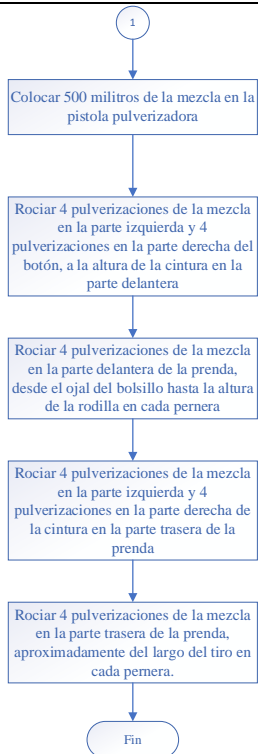
Instructivo para la preparación de la mezcla de permanganato de potasio y agua y su aplicación en la prenda en el proceso de sandblasting en prendas con código Ston Pant Grande (LSTO 01-01)

Código:
ECT-INS-MAN03

Objetivo: Realizar en cada prenda el proceso de sandblasting establecidos por el cliente.

Pasos

Observaciones



El permanganato de potasio provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves, por lo que para su manipulación el operario debe utilizar de manera obligatoria el siguiente EPP:

- Guantes
- Mandil
- Lentes de seguridad
- Máscara de protección respiratoria.



Instructivo para la preparación de químicos para la fase final del lavado y tinturado de prendas con código Ston Pant Grande (LSTO 01-01)

Código:
ECT-INS-LAV02

Objetivo: Preparar la cantidad de químicos especificada en la orden de producción.

Pasos

Observaciones

Inicio

Pesar el ácido oxálico (5 gramos de químico por cada 1 kilogramo de peso del lote)



Pesar el metabisulfito (20 gramos de químico por cada 1 kilogramo de peso del lote)



Pesar la enzima cellusoft (2 gramos de químico por cada 1 kilogramo de peso del lote)



1

El ácido oxálico es nocivo en contacto con la piel, al inhalar el químico puede provocar irritaciones y dificultades respiratorias, por lo que es importante que el operario utilice el siguiente EPP:

- Máscara de protección respiratoria
- Lentes de seguridad
- Guantes largos

El metabisulfito de sodio es nocivo en caso de ingestión y al contacto con la piel, provoca irritación ocular severa y a las vías respiratorias, por lo que el operario debe utilizar el siguiente EPP:

- Guantes largos
- Mandil
- Lentes de seguridad
- Máscara de protección respiratoria



Ecuatintex

Instructivo para la preparación de químicos para la fase final del lavado y tinturado de prendas con código Ston Pant Grande (LSTO 01-01)

Código:
ECT-INS-LAV02

Objetivo: Preparar la cantidad de químicos especificada en la orden de producción.

Pasos

Observaciones

1

Pesar el ácido cítrico (1 gramos de químico por cada 1 kilogramo de peso del lote)



Pesar el detergente preparado (5 gramos de químico por cada 1 kilogramo de peso del lote)



Pesar el secuestrante (8 gramos de químico por cada 1 kilogramo de peso del lote)

Pesar el hidróxido de sodio (15 gramos de químico por cada 1 kilogramo de peso del lote)



2

El ácido cítrico provoca irritación ocular grave, al contacto con la piel puede producir resecaimiento; por lo que el operario debe utilizar el siguiente EPP:

- Máscara de protección respiratoria
- Lentes de seguridad
- Guantes

El hidróxido de sodio provoca quemaduras graves y lesiones oculares graves, por lo que el operario debe utilizar el siguiente EPP:

- Guantes largos
- Mandil
- Lentes de seguridad
- Máscara de protección respiratoria



Ecuatintex

Instructivo para la preparación de químicos para la fase final del lavado y tinturado de prendas con código Ston Pant Grande (LSTO 01-01)

Código:
ECT-INS-LAV02

Objetivo: Preparar la cantidad de químicos especificada en la orden de producción.

Pasos

Observaciones

2

Pesar el metasilicato (10 gramos de químico por cada 1 kilogramo de peso del lote)



Pesar el peróxido de hidrógeno o agua oxigenada (15 gramos de químico por cada 1 kilogramo de peso del lote)

Fin

El peróxido de hidrógeno causa ardor en la garganta, puede causar daños irreparables en la retina y eventualmente ceguera, al contacto prolongado con la piel puede causar dermatitis; por lo que, el operario debe utilizar el siguiente equipo EPP:

- Guantes largos
- Mandil
- Lentes de seguridad
- Botas de seguridad
- Mascara de protección respiratoria con filtro para vapores inorgánicos.



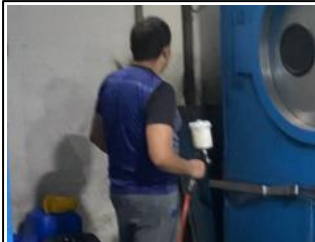
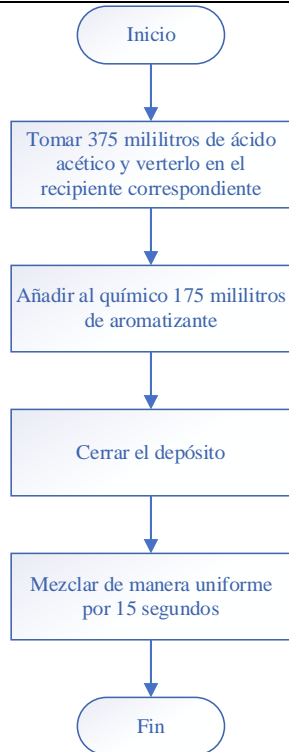
Instructivo para la preparar la mezcla de ácido acético y aromatizante para el secado final de prendas con código Ston Pant Grande (\LSTO 01-01)

**Código:
ECT-INS-SEC01**

Objetivo: Realizar la mezcla de ácido acético y aromatizante para pulverizarlo sobre las prendas en el proceso de secado

Pasos

Observaciones




El ácido acético causa lesiones irreversibles en la piel, lesiones oculares graves, en caso de inhalación tiene efectos irritantes, tos, dolor y dificultades respiratorias, provoca quemaduras graves al contacto con la piel; por lo que el operario debe utilizar el siguiente EPP:

- Guantes largos
- Lentes de seguridad
- Mascara de protección respiratoria

Para información más profunda acerca del ácido acético por favor consultar la hoja de seguridad o MSDS del mismo.

ANEXO 11. PLAN DE INDICADORES

				Plan de indicadores						
				Realizado por:	Alex Pazmiño		Versión	1	Fecha	2-09-2022
N°	Nombre del proceso	Código	Nombre del indicador	Descripción	Fórmula	Unidad de medida	Frecuencia	Meta	Fuentes de Información	Responsable
1	Gestión financiera	ECT-IND-PGF01	Número de reclamaciones por retraso	Indica el número de reclamos que ha recibido la empresa por retrasos en la entrega de órdenes de producción	\sum (reclamaciones por retraso)	Cantidad	Semanal	≤ 1	Reporte de retraso en la entrega de órdenes de producción	Contadora
2	Gestión financiera	ECT-IND-PGF02	Número de devoluciones por productos no conformes	Indica el número de devoluciones de prendas que ha recibido la empresa por productos no conformes	\sum (devoluciones por productos no conformes)	Cantidad	Semanal	≤ 5	Reporte de prendas devueltas	Contadora
3	Gestión operativa	ECT-IND-PGO01	Porcentaje de averías de equipos productivos	Indica el porcentaje de averías de equipos productivos con relación a la cantidad total de equipos productivos en un período de tiempo	\sum [(número de averías de equipos productivos en el periodo t) / (número total de equipos productivos en el periodo t)] * 100	Porcentaje	Mensual	$\leq 10\%$	Reporte de averías	Supervisor de producción



				Plan de indicadores						
				Realizado por:	Alex Pazmiño		Versión	1	Fecha	2-09-2022
N°	Nombre del proceso	Código	Nombre del indicador	Descripción	Fórmula	Unidad de medida	Frecuencia	Meta	Fuentes de Información	Responsable
4	Gestión operativa	ECT-IND- PGO02	Porcentaje de productos defectuosos por deficiencias en el mantenimiento	Indica el porcentaje de productos defectuosos debido a la falta de mantenimiento en los equipos con relación a la cantidad total de productos procesados en un periodo de tiempo	$\sum [(Número \text{ de productos defectuosos por deficiencias en el mantenimiento en el periodo } t) / (\text{número total de productos procesados en el periodo } t)] * 100$	Porcentaje	Mensual	<= 5%	Reporte de producto defectuoso	Supervisor de producción
5	Gestión operativa	ECT-IND- PGO03	Porcentaje de tiempo no disponible de equipos productivos	Indica el porcentaje de tiempo que los equipos productivos no están disponibles debido a mantenimientos con relación al tiempo total disponible para la producción en un periodo de tiempo	$\sum [(Tiempo \text{ no disponible de equipos por mantenimiento en el periodo } t) / (\text{Tiempo total disponible para la producción en el periodo } t)] * 100$	Porcentaje	Semanal	<= 5%	Reporte de averías	Supervisor de producción
6	Gestión operativa	ECT-IND- PGO04	Lead time del proceso	Indica la cantidad de tiempo de procesamiento en que una orden de producción hasta su entrega al cliente final	$\sum (\text{Tiempo de procesamiento desde que ingresa la orden de producción hasta la entrega al cliente final})$	Cantidad	Mensual	<= 48 horas	Reporte de producción	Supervisor de producción



Plan de indicadores

Realizado por:

Alex Pazmiño


Versión

1


Fecha

2-09-2022


N°	Nombre del proceso	Código	Nombre del indicador	Descripción	Fórmula	Unidad de medida	Frecuencia	Meta	Fuentes de Información	Responsable
7	Recepción de materia prima	ECT-IND-RMP01	Número de órdenes de recepción diaria	Indica el número de órdenes de recepción que han ingresado a la organización	\sum (órdenes de recepción ingresadas)	Cantidad	Diaria	≥ 25	Archivo de órdenes de recepción	Operario de recepción de materia prima
8	Recepción de materia prima	ECT-IND-RMP02	Porcentaje de cumplimiento del plan de producción	Indica el porcentaje de cumplimiento de órdenes de producción producidas con relación al número total de órdenes de producción planificadas en un periodo t	\sum [(Número de órdenes producidas en el periodo t) / (Número de órdenes planificadas en el periodo t)] * 100	Porcentaje	Semanal	$\geq 90\%$	Reporte de producción	Operario de recepción de materia prima
9	Manualidades mototool	ECT-IND-MAN01	Porcentaje de productos defectuosos	Indica el porcentaje de productos defectuosos con relación a la cantidad total de productos defectuosos en el periodo t	\sum [(Número de productos defectuosos en el periodo t) / (Número de productos procesados en el periodo t)] * 100	Porcentaje	Mensual	$\leq 5\%$	Reporte de producción	Operario de manualidades

 ECUATINTEX				Plan de indicadores						
				Realizado por:	Alex Pazmiño		Versión	1	Fecha	2-09-2022
N°	Nombre del proceso	Código	Nombre del indicador	Descripción	Fórmula	Unidad de medida	Frecuencia	Meta	Fuentes de Información	Responsable
10	Lavado y tinturado	ECT-IND-PLT01	Porcentaje de productos defectuosos	Indica el porcentaje de productos defectuosos con relación a la cantidad total de productos defectuosos en el periodo t	$\sum [(Número \text{ de productos defectuosos en el periodo } t) / (Número \text{ de productos procesados en el periodo } t)] * 100$	Porcentaje	Mensual	<= 5%	Reporte de producción	Operario de lavado y tinturado
11	Centrifugado	ECT-IND-CEN01	Porcentaje de productos defectuosos	Indica el porcentaje de productos defectuosos con relación a la cantidad total de productos defectuosos en el periodo t	$\sum [(Número \text{ de productos defectuosos en el periodo } t) / (Número \text{ de productos procesados en el periodo } t)] * 100$	Porcentaje	Mensual	<= 5%	Reporte de producción	Operario de centrifugado
12	Secado	ECT-IND-SEC01	Porcentaje de productos defectuosos	Indica el porcentaje de productos defectuosos con relación a la cantidad total de productos defectuosos en el periodo t	$\sum [(Número \text{ de productos defectuosos en el periodo } t) / (Número \text{ de productos procesados en el periodo } t)] * 100$	Porcentaje	Mensual	<= 5%	Reporte de producción	Operario de secado
13	Manualidades sandblasting	ECT-IND-MAN02	Porcentaje de productos defectuosos	Indica el porcentaje de productos defectuosos con relación a la cantidad total de productos defectuosos en el periodo t	$\sum [(Número \text{ de productos defectuosos en el periodo } t) / (Número \text{ de productos procesados en el periodo } t)] * 100$	Porcentaje	Mensual	<= 5%	Reporte de producción	Operario de manualidades


ANEXO 12. PLANES DE MANTENIMIENTO

 Ecuatintex		Plan de mantenimiento		Código ECT-PDM-LAV01
Máquina	Lavadoras	Cantidad	10	
Marca	-	Modelo	-	
Procedencia	Ecuador	Observación	Para todas las lavadoras	
Proceso	Lavado y tinturado			
Equipo de protección		Equipos y herramientas		
Zapatos punta de acero, protección auditiva, mascarilla, guantes de protección, lentes de seguridad, ropa de trabajo adecuada		Multímetro, kit de lubricación, kit de limpieza, kit de llaves, caja de herramientas		
Actividad diaria				
1. Control visual de fugas en tuberías de ingreso de agua				
2. Revisión y limpieza de mecanismo de cierre de la puerta principal				
3. Limpieza de la máquina				
4. Revisión de apriete de pernos				
5. Control visual del ajuste de las bandas				
6. Control visual del adecuado funcionamiento de los elementos de la máquina				
7. Control visual del estado de las conexiones eléctricas				
Actividad mensual				
1. Control y ajuste de la alineación de las poleas				
2. Control visual del nivel de aceite en el motoreductor				
3. Lubricación de chumaceras				
4. Cambio de empaques del sistema de evacuación de agua				
5. Verificación del correcto funcionamiento del termómetro				
6. Reajuste de conexiones eléctricas				
7. Control visual del aislamiento del cableado eléctrico				
Actividad anual				
1. Cambio de aceite del motoreductor				
2. Cambio de retenedores del motoreductor				
3. Cambio de rodamientos del motoreductor				
4. Limpieza interior de la máquina				
5. Cambio de chumaceras				
6. Cambio de accesorios y tuberías en mal estado				
7. Cambio de retenedores del motor				
8. Cambio de rodamientos del motor				
9. Rebobinado del motor				
10. Cambio de bandas				
11. Cambio de empaques en el mecanismo de cierre de la puerta principal				
12. Revisión del funcionamiento y limpieza del sistema de enfriamiento del motor				


 Ecuatintex		Plan de mantenimiento		Código ECT-PDM-CEN01	
Máquina	Centrífuga	Cantidad	2		
Marca	-	Modelo	-		
Procedencia	Ecuador	Observación	Para todas las centrífugas		
Proceso	Centrifugado				
Equipo de protección			Equipos y herramientas		
Zapatos punta de acero, protección auditiva, mascarilla, guantes de protección, lentes de seguridad, ropa de trabajo adecuada			Multímetro, kit de lubricación, kit de limpieza, kit de llaves, caja de herramientas		
Actividad diaria					
1. Limpieza de la máquina					
2. Revisión de apriete de pernos					
3. Control visual del ajuste de las bandas					
4. Control visual del adecuado funcionamiento de los elementos de la máquina					
5. Control visual del estado de las conexiones eléctricas					
Actividad mensual					
1. Control y ajuste de la alineación de las poleas					
2. Reajuste de conexiones eléctricas					
3. Lubricación de chumaceras					
4. Control visual del aislamiento del cableado eléctrico					
5. Revisión y control de funcionamiento del sistema de amortiguación					
6. Revisión y control del funcionamiento del mecanismo de frenado					
7. Revisión del funcionamiento del sistema de enfriamiento del motor					
Actividad anual					
1. Lubricación del sistema de amortiguación (grasa multiuso)					
2. Cambio de bandas					
3. Limpieza interior de la máquina					
4. Cambio de chumaceras					
5. Limpieza del sistema de enfriamiento del motor					
6. Cambio de retenedores del motor					
7. Cambio de rodamientos del motor					
8. Rebobinado del motor					

 Ecuatintex		Plan de mantenimiento		Código ECT-PDM-SEC01
Máquina	Secadoras	Cantidad	7	
Marca	-	Modelo	-	
Procedencia	Ecuador	Observación	Para todas las secadoras	
Proceso	Secado			
Equipo de protección		Equipos y herramientas		
Zapatos punta de acero, protección auditiva, mascarilla, guantes de protección, lentes de seguridad, ropa de trabajo adecuada		Multímetro, kit de lubricación, kit de limpieza, kit de llaves, caja de herramientas		
Actividad diaria				
1. Control visual de fugas en tuberías de ingreso de vapor				
2. Revisión y limpieza del mecanismo de cierre de la puerta principal				
3. Limpieza de la máquina				
4. Revisión de apriete de pernos				
5. Control visual del ajuste de las bandas				
6. Control visual del adecuado funcionamiento de los elementos de la máquina				
7. Control visual de las conexiones eléctricas				
Actividad mensual				
1. Control y ajuste de la alineación de las poleas				
2. Control visual del nivel de aceite en el motoreductor				
3. Lubricación de chumaceras				
4. Reajuste de conexiones eléctricas				
5. Control visual del aislamiento del cableado eléctrico				
6. Limpieza del radiador				
7. Limpieza, revisión y control de funcionamiento del sistema de ventilación				
8. Limpieza, revisión y control de funcionamiento de trampas de vapor				
Actividad anual				
1. Cambio de aceite del motoreductor				
2. Cambio de retenedores del motoreductor				
3. Cambio de rodamientos del motoreductor				
4. Limpieza interior de la máquina				
5. Cambio de chumaceras				
6. Cambio de accesorios y tuberías en mal estado				
7. Cambio de retenedores del motor				
8. Cambio de rodamientos del motor				
9. Rebobinado del motor				
10. Cambio de bandas				
11. Cambio de empaques del mecanismo de cierre de la puerta principal				
12. Revisión del funcionamiento y limpieza del sistema de enfriamiento del motor				

 Ecuatintex		Plan de mantenimiento		Código ECT-PDM-COC02
Máquina	Coches para transportar predas	Cantidad	8	
Marca	-	Modelo	-	
Procedencia	Ecuador	Código	Para todos los coches	
Proceso	Varios			
Equipo de protección		Equipos y herramientas		
Zapatos punta de acero, protección auditiva, mascarilla, guantes de protección, lentes de seguridad, ropa de trabajo adecuada		Multímetro, kit de lubricación, kit de limpieza, kit de llaves, caja de herramientas		
Actividad diaria				
1. Limpieza completa				
2. Revisión de apriete de pernos				
Actividad mensual				
1. Control visual del adecuado funcionamiento de los elementos				
2. Inspección del estado de la estructura				
3. Inspección del estado de los rodamientos de las ruedas				
Actividad anual				
1. Cambio de ruedas				
2. Cambio de partes de la estructura en mal estado				

 Ecuatintex		Plan de mantenimiento		Código ECT-PDM-MAN01
Máquina	Compresores	Cantidad	4	
Marca	-	Modelo	-	
Procedencia	Ecuador	Observación	Para todos los compresores	
Proceso	Manualidades			
Equipo de protección		Equipos y herramientas		
Zapatos punta de acero, protección auditiva, mascarilla, guantes de protección, lentes de seguridad, ropa de trabajo adecuada		Multímetro, kit de lubricación, kit de limpieza, kit de llaves, caja de herramientas		
Actividad diaria				
1. Control visual de fugas en tuberías				
2. Limpieza de la máquina				
3. Revisión de apriete de pernos				
4. Revisión y control del ajuste de las bandas				
5. Control visual de las conexiones eléctricas				
6. Verificación y control de la presión de funcionamiento				
7. Purga del agua condensada en el tanque acumulador de presión				
Actividad mensual				
1. Control y ajuste de la alineación de las poleas				
2. Control visual del nivel de aceite				
3. Verificación del correcto funcionamiento del manómetro de presión				
4. Reajuste de conexiones eléctricas				
5. Control visual del aislamiento del cableado eléctrico				
6. Limpieza de filtro				
Actividad anual				
1. Cambio de aceite (verificar en manuales de cada compresor)				
2. Cambio de retenedores del motoreductor				
3. Cambio de rodamientos del motoreductor				
4. Cambio de filtro				
5. Cambio de válvulas en mal estado				
6. Cambio de accesorios y tuberías en mal estado				
7. Limpieza interior del cabezote				
8. Cambio de rodamientos y empaques del motor				
9. Rebobinado del motor				
10. Cambio de bandas				
11. Revisión del funcionamiento y limpieza del sistema de enfriamiento del motor				

 Ecuatintex		Plan de mantenimiento		Código ECT-PDM-MAN02
Máquina	Mototool	Cantidad	8	
Marca	-	Modelo	-	
Procedencia	Ecuador	Observación	Para todas las máquinas	
Proceso	Manualidades			
Equipo de protección		Equipos y herramientas		
Zapatos punta de acero, protección auditiva, mascarilla, guantes de protección, lentes de seguridad, ropa de trabajo adecuada		Multímetro, kit de lubricación, kil de limpieza, kit de llaves, caja de herramientas		
Actividad diaria				
1. Control visual de fugas en el sistema				
2. Limpieza de la máquina				
3. Cambio de piedras montadas				
4. Revisión del estado de funcionamiento de accesorios				
5. Control visual del adecuado funcionamiento de la máquina				
Actividad mensual				
1. Revisión de funcionamiento de válvulas en mal estado				
2. Limpieza de chumaceras				
3. Lubricación de chumaceras				
Actividad anual				
1. Cambio de chumaceras				
2. Cambio de accesorios y tuberías en mal estado				

 Ecuatintex		Plan de mantenimiento		Código ECT-PDM-CAL01
Máquina	Caldera	Cantidad	1	
Marca	-	Modelo	-	
Procedencia	Ecuador	Observación	-	
Proceso	Suministro de vapor a los procesos			
Equipo de protección		Equipos y herramientas		
Zapatos punta de acero, protección auditiva, mascarilla, guantes de protección, lentes de seguridad, ropa de trabajo adecuada		Multímetro, kit de lubricación, kit de limpieza, kit de llaves, caja de herramientas		
Actividad diaria				
1. Control visual de fugas en tuberías				
2. Limpieza del visor de nivel de agua				
3. Revisión y control de la válvula de ingreso de agua				
4. Revisión y control de la válvula de ingreso de combustible				
5. Revisión de apriete de pernos				
6. Control visual del adecuado funcionamiento de los elementos de la máquina				
7. Control visual del estado de las conexiones eléctricas				
Actividad mensual				
1. Revisión y limpieza de filtro de combustible				
2. Revisión y control de funcionamiento de boquillas				
3. Revisión y limpieza de electrodos				
4. Reajuste de conexiones eléctricas				
5. Control visual del aislamiento del cableado eléctrico				
6. Revisión, control de funcionamiento y limpieza de Mcdonell				
7. Reajuste de controles de protección				
8. Control y funcionamiento de controles de presión y control de modulador del caldero				
9. Limpieza y control de funcionamiento de manómetro				
10. Limpieza de la electroválvula de combustible				
Actividad anual				
1. Baqueteo de la caldera				
2. Lavado químico				
3. Cambio de boquillas				
4. Cambio de electrodos				
5. Cambio de empaques del visor de nivel de agua				
6. Cambio de empaques de la parte frontal y posterior				

		Plan de mantenimiento		Código ECT-PDM- BOM01
Máquina	Bombas de agua	Cantidad	3	
Marca	-	Modelo	-	
Procedencia	-	Observación	Para todas las bombas	
Proceso	Suministro de agua a los procesos			
Equipo de protección		Equipos y herramientas		
Zapatos punta de acero, protección auditiva, mascarilla, guantes de protección, lentes de seguridad, ropa de trabajo adecuada		Multímetro, kit de lubricación, kil de limpieza, kit de llaves, caja de herramientas		
Actividad diaria				
1. Control visual de fugas en tuberías				
2. Limpieza de la bomba				
3. Limpieza de filtro y válvula de piso				
4. Revisión de apriete de pernos de sujeción				
5. Control visual de la presión del sistema				
6. Control visual del estado de las conexiones eléctricas				
Actividad mensual				
1. Revisión y control de funcionamiento de accesorios				
2. Revisión y reajuste del control de presión				
3. Reajuste de conexiones eléctricas				
4. Control visual del aislamiento del cableado eléctrico				
Actividad anual				
1. Cambio de accesorios y tuberías en mal estado				
2. Cambio de retenedores de la bomba				
3. Cambio de rodamientos de la bomba				
4. Rebobinado de la bomba				

ANEXO 13. DIAGRAMAS DE FLUJO DE PROCESOS OPERATIVOS REALIZADOS EN EL SOFTWARE BIZAGI MODELER.

