

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

Departamento de Ingeniería Comercial

**EVALUACIÓN ESTRATÉGICA Y FINANCIERA DEL
IMPACTO DE LA AUTOMATIZACIÓN EN LA
CADENA DE VALOR DE UNA MICROEMPRESA DE
SERIGRAFÍA Y CONFECCIÓN EN SANTIAGO DE
CHILE.**

Martina Javiera Quiroz Cayuqueo

INGENIERÍA COMERCIAL

agosto de 2026

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

Departamento de Ingeniería Comercial



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE MONOGRAFÍA A REPOSITORIO ACADÉMICO

1.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO

Tipo de monografía (marcar una opción): ☒ Memoria o trabajo de título ☐ Tesis de Postgrado

Título del trabajo: Evaluación estratégica y financiera del impacto de la automatización en la cadena de valor de una microempresa de serigrafía y confección en Santiago de Chile.

Nombre del candidato(a): Martina Javiera Quiroz Cayuqueo

Carrera / Grado: Ingeniería Comercial

Campus: Vitacura Departamento: Ingeniería Comercial

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, Roberto Eduardo Muñoz Lagos, en mi calidad de profesor(a) guía/director(a) del trabajo académico mencionado anteriormente **DEJO CONSTANCIA** que:

- He revisado esta versión del documento y corresponde a la versión final aprobada del trabajo.
- El trabajo cumple con los requisitos académicos y de formato establecidos por la institución.

3.- EVALUACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD POR PROPIEDAD INDUSTRIAL (marcar una opción)

☒

☐ El trabajo **NO contiene** información que amerite confidencialidad y puede ser publicado de inmediato en repositorio con acceso abierto.

☐ El trabajo **CONTIENE** información con potenciales implicancias de propiedad industrial o intelectual y requiere un periodo de confidencialidad (**embargo**) por (**marcar una opción**):

☐ 6 meses ☐ 12 meses ☐ 2 años ☐ 3 años ☐ 5 años ☐ 10 años

Fundamentación de la necesidad de confidencialidad (obligatorio si se solicita embargo):

4.- FIRMAS

Profesor(a) guía o director(a) de memoria o tesis:



Fecha: 11/08/2026 **Firma:** _____

Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 11/08/2026 **Firma:**

Firmado por:
Martina Q.
FE612E59BF6842E...

Este formulario debe ser insertado como página 2 de la memoria o tesis, completado y firmado por estudiante y profesor(a) antes de la entrega en portal PRISMA de Biblioteca USM.

Evaluación estratégica y financiera del impacto de la automatización en la cadena de valor de una microempresa de serigrafía y confección en Santiago de Chile.

Memoria presentada por

Martina Javiera Quiroz Cayuqueo

Como requisito para optar al Título de

INGENIERO COMERCIAL

Profesor guía: **Dr. Roberto Muñoz Lagos**

Agosto de 2026

TITULO DE MEMORIA: “Evaluación estratégica y financiera del impacto de la automatización en la cadena de valor de una microempresa de serigrafía y confección en Santiago de Chile”

AUTOR: Martina Javiera Quiroz Cayuqueo

TRABAJO DE MEMORIA, presentando en cumplimiento parcial de los requisitos para el Título de Ingeniero Comercial de la Universidad Técnica Federico Santa María.

Observaciones:

Dr. Roberto Muñoz Lagos

Director de Memoria

Santiago, Agosto de 2026

Todo el contenido, análisis, conclusiones
y opiniones vertidas en este estudio son
de mi exclusiva responsabilidad.

Nombre: Martina Quiroz Cayuqueo

Firma:  Firmado por:
Martina Q.
FE612E59BF6842E...

Fecha: 17de agosto de 2026

AGRADECIMIENTOS

A lo largo de este recorrido académico, hubo personas cuyo apoyo fue fundamental, y a ellas les dedico estas palabras de agradecimiento.

A mis padres, Pablo Quiroz y Patricia Cayuqueo, por estar conmigo en cada momento, por hacer más llevadero este trayecto universitario y por darme la oportunidad que ellos no tuvieron: la de convertirme en una profesional. A ellos, que día a día me demostraron, con los gestos más simples, pero más significativos, todo su cariño, comprensión y apoyo. Gracias por nunca decirme que no podía, por creer en mí incluso en los momentos en que yo misma dudaba y por impulsarme siempre a dar lo mejor de mí. Su amor y esfuerzo son la base que me sostiene y la razón por la que hoy llego a esta meta.

A mis abuelos, Feliciano Cayuqueo e Ignacia Millapi, quienes, aunque ya no estén físicamente, sé que me acompañan en cada paso. Sus enseñanzas y el amor que dejaron en mi vida han sido una fuente constante de fuerza y motivación para no rendirme.

A Sebastián Pradines, por ser mi compañero incondicional en este camino universitario. Gracias por tu paciencia, tu apoyo y por estar a mi lado tanto en los desafíos como en las alegrías. Tu compañía hizo este proceso más llevadero y significativo.

Por último, expreso mi sincero agradecimiento al Profesor Roberto Muñoz, por su guía, su dedicación y el tiempo entregado durante el desarrollo de esta memoria.

RESUMEN EJECUTIVO

Esta memoria tiene como propósito evaluar la viabilidad estratégica y financiera de implementar procesos de automatización en una microempresa de serigrafía y confección en Santiago. El estudio realizado se inicia con un diagnóstico común en el sector: la industria textil nacional opera en un entorno altamente competitivo, influenciado por la presencia de importaciones asiáticas, y presenta, además, un bajo nivel de desarrollo tecnológico, lo que se traduce en una alta dependencia de la mano de obra. En este contexto, la investigación plantea la automatización como una vía necesaria para elevar la productividad y mejorar la calidad, tomando en cuenta al mismo tiempo las barreras financieras y culturales que dificultan su adopción en empresas de menor tamaño.

Como sujeto de estudio, se analiza un taller familiar con más de una década de trayectoria en el mercado de artículos publicitarios y vestuario corporativo. Si bien la empresa cuenta con infraestructura adecuada en pre y post-impresión, así como también maquinaria industrial de confección, la etapa de estampado se realiza mediante procesos predominantemente manuales. Esto genera que la velocidad de producción queda limitada al rendimiento físico del operario, provocando desajustes y dificultades en la capacidad de responder a pedidos voluminosos en un corto plazo, afectando directamente la competitividad.

La metodología del estudio se desarrolló bajo un enfoque mixto. Se realizaron entrevistas a diversos actores del ecosistema que permitieron caracterizar al rubro como un sistema híbrido que requiere innovación. Por otra parte, la dimensión cuantitativa integró datos del Banco Central, OEC y el Instituto Nacional de Estadísticas para contextualizar el entorno del rubro.

El análisis estratégico, fue realizado con herramientas como FODA, las Cinco Fuerzas de Porter, la Cadena de Valor de Porter y una versión más moderna como lo es la de McKinsey destacando fortalezas como la experiencia acumulada y la calidad del trabajo, pero evidenciando debilidades en la gestión de inventarios y una excesiva dependencia de procesos manuales. A partir de esto, se realizan simulaciones de escenarios donde se realiza la incorporación de maquinaria automática de serigrafía y un sistema de gestión digital.

Finalmente, la evaluación financiera se presenta en un flujo de caja proyectado a cinco años, con una tasa de descuento del 20% acorde al perfil de riesgo de la empresa y bajo supuestos conservadores de crecimiento.

ABSTRACT

The purpose of this report is to evaluate the strategic and financial feasibility of implementing automation processes in a microenterprise specializing in screen printing and garment manufacturing in Santiago. The study begins with a common assessment of the sector: the national textile industry operates in a highly competitive environment, influenced by the presence of Asian imports, and also exhibits a low level of technological development, which results in a high dependence on labor. In this context, the research proposes automation as a necessary means to increase productivity and improve quality, while taking into account the financial and cultural barriers that hinder its adoption in smaller companies.

The subject of this study is a family-owned workshop with more than a decade of experience in the promotional products and corporate apparel market. Although the company has adequate pre- and post-printing infrastructure, as well as industrial garment manufacturing machinery, the printing stage is carried out using predominantly manual processes. This means that production speed is limited by the operator's physical capacity, leading to inconsistencies and difficulties in fulfilling large orders on short notice, which directly affects competitiveness.

The study's methodology was developed using a mixed-methods approach. Interviews were conducted with various stakeholders in the ecosystem, which allowed the sector to be characterized as a hybrid system that requires innovation. Additionally, the quantitative component incorporated data from the Central Bank, the OEC, and the National Institute of Statistics to provide context for the sector's environment.

The strategic analysis was conducted using tools such as SWOT analysis, Porter's Five Forces, Porter's Value Chain, and a more modern approach—such as McKinsey's—highlighting strengths such as accumulated experience and the quality of work, while also revealing weaknesses in inventory management and an excessive reliance on manual processes. Based on this, scenario simulations were conducted involving the implementation of automated screen-printing machinery and digital management systems.

Finally, the financial evaluation is presented in a five-year projected cash flow statement, using a 20% discount rate consistent with the company's risk profile and based on conservative growth assumptions.

ÍNDICE

páginas

Tabla de contenido

ÍNDICE DE TABLAS	11
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES y FOTOGRAFÍAS	11
1. INTRODUCCIÓN	13
2. ORIGEN Y PROPÓSITO DEL ESTUDIO	14
2.1 Origen del Estudio	14
2.2 Propósito del Estudio	14
3. OBJETIVOS	15
3.1 OBJETIVO GENERAL	15
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
4. ALCANCE DEL ESTUDIO	15
5. ESTADO DEL ARTE	16
5.1 ANTECEDENTE DEL ESTADO DEL ARTE	17
5.2 DESCRIPCIÓN DEL SUJETO DE ESTUDIO	19
5.3 MARCO TEÓRICO DEL ESTADO DEL ARTE	20
5.3.1 Cadena de Valor y Ventaja Competitiva	21
5.3.2 Innovación Incremental en Microempresas	21
5.3.3 Valor Cultural y Diseño en la Serigrafía	22
6. PROPUESTA METODOLÓGICA	23
6.1. Enfoque general y relación con los objetivos	23
6.2. Tipo y diseño del estudio	23
6.3. Evaluación del entorno industrial y nacional	24
6.4. Análisis interno mediante la Cadena de Valor de Porter y McKinsey	28
6.5. Profundización en la Cadena de Valor y su aplicación al sector de confección y serigrafía	29
6.6. Síntesis y base metodológica	30

7. APLICACIÓN METODOLÓGICA	33
<i>7.1. Diseño de entrevista</i>	<i>33</i>
<i>7.2. Confección de la muestra y manejo de datos</i>	<i>36</i>
<i>7.3. Análisis de entrevistas y resultados cualitativos</i>	<i>38</i>
<i>7.3.1. Antecedentes generales y contexto del rubro</i>	<i>38</i>
<i>7.3.2. Procesos productivos y organización del trabajo</i>	<i>39</i>
<i>7.3.3. Innovación, tecnología y desafíos de automatización</i>	<i>40</i>
<i>7.3.4. Mercado, competencia y relaciones entre actores</i>	<i>41</i>
<i>7.3.5. Estrategias, proyección y visión del futuro</i>	<i>42</i>
<i>7.3.6. Integración de resultados cualitativos con datos de importaciones y tipo de cambio</i>	<i>43</i>
<i>7.4. Impacto de la información y proyección de la automatización</i>	<i>45</i>
<i>7.5. Análisis estratégico</i>	<i>47</i>
<i>7.5.1. Análisis FODA de la microempresa de serigrafía y confección</i>	<i>47</i>
<i>7.5.2. Cinco Fuerzas de Porter aplicadas al rubro textil-serigráfico</i>	<i>50</i>
<i>7.5.3. Cadena de Valor de Porter y Cadena de Valor de McKinsey</i>	<i>52</i>
<i>7.5.4. Modelo de Timmons aplicado al caso de estudio.</i>	<i>56</i>
<i>7.6. Evaluación financiera: flujo de caja e indicadores de rentabilidad</i>	<i>59</i>
<i>7.6.1 Horizonte de evaluación y supuestos generales</i>	<i>60</i>
<i>7.6.2 Inversión inicial, capital de trabajo y financiamiento</i>	<i>60</i>
<i>7.6.3 Proyección de ingresos, costos y ahorros</i>	<i>61</i>
<i>7.6.4 Flujo de caja del proyecto e indicadores de rentabilidad</i>	<i>63</i>
<i>7.6.5 Riesgos financieros y coherencia con los objetivos del estudio</i>	<i>65</i>
<i>7.7. Análisis de los escenarios simulados</i>	<i>65</i>
<i>7.7.1. Escenario base: funcionamiento actual del taller</i>	<i>66</i>
<i>7.7.2. Escenario proyectado: operación del taller con automatización</i>	<i>67</i>
<i>7.7.3. Comparación general y conclusiones del análisis de escenarios</i>	<i>70</i>
8. RESULTADOS	71

8.1 Identificación del cuello de botella en la etapa de impresión serigráfica	71
8.2 Proyección de escalamiento productivo mediante automatización	73
8.3 Economías de escala y efectos sobre el costo unitario	75
8.3.1 Estructura de costos actual de la microempresa	75
8.3.2 Dilución de costos fijos con mayor volumen de producción	75
8.3.3 Eficiencia en insumos y reducción de costos variables	76
8.3.4 Ejemplo aplicado: bolsas reutilizables y estructura de precios	76
8.3.5 Implicancias para la estrategia de precios y la competitividad	77
8.3.6 Relación con el objetivo general de la investigación	78
8.4 Impacto en la calidad y reducción de mermas	78
8.4.1 Situación actual de calidad y principales fuentes de error	78
8.4.2 Nivel actual de mermas y efectos sobre la operación	79
8.4.3 Cambios esperados con la automatización del estampado	79
8.4.4 De un control “a ojo” a un control basado en parámetros técnicos	80
8.4.5 Percepción del cliente y fortalecimiento de la propuesta de valor	80
8.4.6 Efectos sobre la rentabilidad y relación con el alcance del estudio	80
8.5 Sincronización entre confección y estampado: visión sistémica del taller	81
8.6 Análisis específico de los procesos de confección	83
9. CONCLUSIONES	85
10. RECOMENDACIONES	87
11. BIBLIOGRAFÍA	89
12. WEBGRAFÍA	91
13. ANEXOS	92
ANEXO 1. Entrevista a dueño de microempresa de confección y serigrafía	92
ANEXO 2. Entrevista a proveedor de insumos para serigrafía	95
ANEXO 4. Entrevista a cliente de microempresa de confección y serigrafía	104
ANEXO 5. Entrevista a gerente general de taller de confección con procesos parcialmente automatizados	106

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Análisis de procesos (Fuente: Elaboración propia)	31
Tabla 2: Estructura del instrumento de entrevista según ejes temáticos, objetivos y ejemplos de preguntas. (Fuente: Elaboración propia)	34
Tabla 3: Perfiles de los entrevistados y tipo de información aportada al estudio. (Fuente: Elaboración propia)	35
Tabla 4: Importaciones por Producto (Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas)	42
Tabla 5: Resumen inversión (Elaboración propia)	60
Tabla 6: Financiamiento Bancario y Amortización (Elaboración propia)	61
Tabla 7: Proyección de ventas anuales (Elaboración propia)	62
Tabla 8: Costos Fijos (Elaboración propia)	62
Tabla 9: Costos Variables (Elaboración propia)	62
Tabla 10: Flujo de caja puro (Elaboración propia)	63
Tabla 11: Indicadores Financieros (Elaboración propia)	63
Tabla 12: Flujo de Caja Inversionista (Elaboración propia)	64

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES y FOTOGRAFÍAS

Ilustración 1: Diamante de la Competividad de Porter	24
Ilustración 2: Cadena de valor genérica según Porter (1991) pp 55	26
Ilustración 3: El modelo de Timmons del proceso emprendedor. New Venture Creation: Entrepreneurship for the 21st Century (p. 45), por J. A. Timmons y S. Spinelli, 2004, McGraw-Hill/Irwin.	27
Ilustración 4: Cadena de valor según McKinsey & Company (1980)	28
Ilustración 5: Mapa de ejes temáticos y subtemas del instrumento de entrevista aplicado al rubro textil y serigráfico. (Fuente: Elaboración propia)	34
Ilustración 6: Crecimiento de Exportaciones e Importaciones (Fuente: OEC)	43
Ilustración 7: Tipo de Cambio (2000 – 2024) (Fuente: Banco Central de Chile)	43
Ilustración 8: Crecimiento del mercado (Fuente: OEC)	45

1. INTRODUCCIÓN

La industria textil y serigráfica en Chile se ha visto marcada en las últimas décadas por una fuerte apertura comercial y un aumento sostenido de las importaciones. En este contexto, las microempresas desempeñan un rol fundamental dentro de la cadena de valor, ya que suelen orientarse a nichos específicos, como la producción de artículos personalizados y pedidos de baja escala que las grandes compañías tienden a desatender. Sin embargo, la realidad productiva del sector presenta importantes desafíos: una gran proporción de estas empresas continúa operando con procesos manuales o semiindustriales, lo que limita su capacidad para competir en costos y tiempos de entrega frente a los productos importados.

El caso de estudio se encuentra dentro de esa realidad. Debido a que corresponde a una empresa de confección y serigrafía ubicado en Santiago con más de una década de experiencia, enfocado en clientes corporativos y artículos publicitarios. Si bien la empresa ha logrado consolidarse gracias a la calidad de su trabajo y la confianza con sus clientes, enfrenta una limitación estructural importante: el proceso de estampado sigue siendo manual. Esto genera un impedimento en aprovechar la capacidad instalada que ya poseen en otras áreas, como el corte y la confección, limitando el crecimiento y la posibilidad de tomar pedidos de mayor escala.

La problemática central del estudio radica en esa brecha tecnológica. Aunque el taller cuenta con infraestructura adecuada, la dependencia del esfuerzo físico en la etapa de impresión ralentiza los tiempos de entrega, aumenta las mermas y eleva costos unitarios. Frente a esto, la investigación se plantea la siguiente pregunta: ¿En qué medida la automatización gradual de la cadena de valor puede impactar en la competitividad, eficiencia y rentabilidad de esta microempresa?

Para abordar la incógnita, se diseñó un estudio de carácter descriptivo y proyectivo con un enfoque mixto. En la dimensión cualitativa, se realizaron entrevistas a cinco actores clave del rubro (incluyendo dueños, proveedores y clientes) para entender la dinámica del sector, la empresa del estudio y las percepciones sobre la tecnología. Por otro lado, en la dimensión cuantitativa se recopilamos datos macroeconómicos junto con cifras internas de la empresa para construir escenarios de simulación y un flujo de caja proyectado a cinco años, permitiendo una evaluación financiera ajustada a la realidad del negocio.

El trabajo está organizado de manera secuencial, comenzando con el marco teórico y el contexto del sector antes de abordar el diseño metodológico y el análisis de los resultados cualitativos. A continuación, se realiza un análisis estratégico empleando herramientas como FODA, las Cinco Fuerzas de Porter, la Cadena de Valor de Porter y McKinsey, así como también el modelo de Timmons. Finalmente, el estudio culmina con una evaluación financiera de los escenarios relacionados con la

automatización y ofrece una serie de recomendaciones estratégicas dirigidas hacia la modernización del taller.

2. ORIGEN Y PROPÓSITO DEL ESTUDIO

2.1 Origen del Estudio

El estudio nace desde la necesidad de comprender los desafíos actuales a los que se enfrentan las microempresas del sector textil y de confección presentes en la Región Metropolitana de Santiago, particularmente aquellas que se dedican principalmente a la serigrafía, un rubro que hasta el día de hoy se encuentra caracterizado por procesos manuales, dependiendo fuertemente de la mano de obra. A pesar de que estas empresas tienen cierta relevancia económica y social, al ser generadoras de empleo y producción local, suelen presentar limitaciones en productividad, eficiencia o competitividad frente a entes más grandes o tecnológicamente avanzados.

En este contexto, la automatización aparece como una alternativa estratégica para optimizar procesos dentro de la cadena de valor, logrando una reducción de tiempos de producción, reduciendo desperdicios y mejorando la calidad del producto final. Sin embargo, si hablamos de microempresas, existen barreras económicas y culturales que dificultan su adopción, llevando a la necesidad de generar estudios que permitan evaluar su factibilidad técnica y financiera.

La elección de este tema busca responder a dos motivaciones principales. Por un lado, la escasez de estudios aplicados a microempresas textiles en Chile, sobre todo en el rubro de la serigrafía, donde solo se suelen analizar a las grandes empresas. Por otro lado, la necesidad de plantear opciones que puedan fortalecer la producción y que a la vez, se encuentren alineadas con las tendencias de la industria y la evolución hacia lo digital. Como consecuencia, este estudio busca contribuir con un diagnóstico y un modelo de análisis que permita a las microempresas del rubro avanzar hacia una modernización gradual y sostenible.

2.2 Propósito del Estudio

El propósito de esta investigación es analizar cómo la automatización puede transformar la cadena de valor de una microempresa dedicada a la serigrafía y confección, evaluando tanto sus beneficios estratégicos (competitividad, posicionamiento, eficiencia) como financieros (costos, ingresos, rentabilidad).

El estudio busca entregar un diagnóstico y un plan de acción que permita implementar mejoras tecnológicas de manera gradual y sostenible, aportando un modelo de análisis que pueda ser replicable en otras microempresas del sector textil y de serigrafía.

3. OBJETIVOS

A continuación, se define el objetivo general y cuatro objetivos específicos, necesarios para llevar a cabo la realización del análisis, los cuales orientan la metodología de trabajo.

3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el impacto estratégico y financiero de la implementación de procesos de automatización en la cadena de valor de una microempresa de serigrafía y confección, con el fin de mejorar su competitividad, rentabilidad y eficiencia operativa.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Diagnosticar el estado actual de la cadena de valor de la microempresa, identificando procesos críticos y áreas de mejora.
2. Identificar tecnologías de automatización aplicables a la serigrafía y confección, evaluando su factibilidad técnica y económica.
3. Analizar el impacto proyectado de la automatización sobre la productividad, calidad, tiempos de entrega y costos.
4. Proponer un plan de implementación gradual con recomendaciones estratégicas y financieras.

4. ALCANCE DEL ESTUDIO

El presente estudio de investigación se encontrará enfocado en el impacto estratégico y financiero de la automatización en microempresas de serigrafía y confección en Santiago de Chile, estableciendo alcances que tienen relevancia debido a la diversidad de variables involucradas.

Se enfocará en un alcance estratégico, financiero, operativo y de innovación de procesos, buscando evaluar el impacto de la automatización en la cadena de valor de microempresas dedicadas a la serigrafía y confección en Santiago de Chile. Analizando tanto beneficios potenciales en el posicionamiento estratégico, como en la eficiencia operativa (productividad, calidad y tiempos de entrega), la rentabilidad financiera (costos, ingresos, márgenes) y la capacidad de generar procesos innovadores que permitan adaptarse a nuevas tecnologías y tendencias del sector.

El alcance no se limitará a una sola organización, sino que se considera analizar a un proveedor de insumos de serigrafía con presencia en Santiago, Viña del Mar y mercados internacionales (Perú y Bolivia), complementado a la vez con el estudio de microempresas locales, incluyendo al menos un caso que ya haya incorporado procesos de automatización. Buscando mostrar una visión que permita contrastar la situación actual de este tipo de empresas con escenarios proyectados.

El estudio se basará en simulaciones apoyadas en datos reales, obtenidos tanto de fuentes primarias (entrevistas, encuestas y registros de proveedores y microempresas) como secundarias (informes sectoriales y bases de datos). Lo que permitirá elaborar un diagnóstico de la situación actual y modelar escenarios de proyección a corto y mediano plazo, donde se considerará la comparación entre un antes y después de la introducción de procesos innovadores.

La investigación adoptará un diseño no experimental, de tipo descriptivo y proyectivo, contando con un horizonte temporal de corto plazo, aproximadamente un periodo de tres meses, permitiendo observar tendencias y proyectar posibles efectos de la automatización. La combinación de fuentes primarias y secundarias proveen una solidez del análisis, mientras que el desarrollo de un plan de negocios replicable para microempresas del rubro aporta un valor práctico y aplicable más allá del caso estudiado.

5. ESTADO DEL ARTE

El presente capítulo tiene como propósito situar la investigación en un marco académico y práctico a través del desarrollo del estado del arte. En el contexto de las microempresas textiles en Chile y particularmente en aquellas dedicadas a la confección y la serigrafía, resulta fundamental comprender las dinámicas productivas, los desafíos competitivos y las oportunidades que emergen frente a la modernización tecnológica. La revisión bibliográfica y documental realizada permite identificar los aportes previos de la literatura, analizar los vacíos de conocimiento y establecer la pertinencia de abordar la automatización como un factor estratégico y financiero capaz de transformar la cadena de valor de estas organizaciones.

Este análisis se apoya en marcos conceptuales como la cadena de valor de Porter, que facilita la identificación de actividades críticas donde la automatización puede generar ventajas sostenibles; en enfoques de innovación incremental aplicables a las PYMES, que permiten mejoras graduales sin desarticular la operación; y en el valor cultural y estético de la serigrafía, que trasciende lo técnico para convertirse en un elemento diferenciador en un mercado saturado por productos estandarizados.

De esta forma, el estado del arte no solo cumple la función de contextualizar la investigación, sino que también fundamenta la necesidad de diseñar un modelo de evaluación estratégica y financiera. Dicho modelo, al proyectar escenarios de impacto de la automatización, busca ofrecer a las microempresas de confección y serigrafía herramientas prácticas para fortalecer su competitividad, mejorar su sostenibilidad y consolidar su aporte a la economía local y regional.

5.1 ANTECEDENTE DEL ESTADO DEL ARTE

El estudio sobre las pequeñas y microempresas textiles ha subrayado la importancia de la automatización y la optimización de procesos como una manera de aumentar la productividad y mantener la competitividad en mercados cada vez más demandantes. Moreno y Santos (2022) señalan que, aunque las PYMES textiles en América Latina representan un alto porcentaje del sector empresarial, su aporte al PIB sigue siendo limitado debido a la baja modernización tecnológica. Con esto, metodologías como la manufactura o el uso de simulaciones de eventos, han demostrado ser herramientas de gran ayuda a la hora de reducir costos y tiempos de producción, aunque su implementación suele verse restringida por la falta de financiamiento y de personal capacitado.

En países como Colombia, Ecuador o Perú, existen diversos diagnósticos del sector textil señalan que se trata de una actividad estratégica, tanto por el aporte al empleo como su aporte en las exportaciones. En Chile, la industria textil ha tenido una presencia relevante, sobre todo en la confección y en talleres de pequeña escala, aunque en el último tiempo, su participación se ha reducido debido a importaciones de bajo costo, principalmente desde Asia. Esta misma situación se puede observar en otros países de Latinoamérica, donde el sector textil enfrentó una caída en su aporte al PIB pese a la importancia que tiene el sector como generador de empleo (Carrillo, 2010; Huanca, 2017).

En Chile, este caso se puede reflejar en la dificultad de competir, en su mayoría, a nivel de precios, lo que logra poner en evidencia la necesidad de avanzar en estrategias de innovación, diferenciación y de mayor valor agregado. En este sentido, se puede reconocer que la competitividad no ocurre por replicar una producción masiva del retail, sino que ocurre por fortalecer algunos atributos diferenciadores como la personalización, diseño exclusivo, sostenibilidad y la incorporación de técnicas de confección y estampado que logren aportar una identidad cultural, como lo plantean Moreno (2018) y Pan (2020). En Chile, los consumidores de segmentos medios y altos presentan una tendencia de tener mayor disposición al momento de pagar por productos diferenciados y de producción local.

En este contexto, la serigrafía se presenta como una técnica con un doble potencial, por un lado, como un proceso industrial que permite mejorar la eficiencia y el valor agregado en empresas o microempresas de confección, mientras que, por otro lado, se presenta como un recurso cultural y artístico. Huanca (2017) demostró que la incorporación de la serigrafía en una empresa peruana, logró duplicar la eficiencia del proceso de estampado, redujo costos asociados a la tercerización y aumentó el margen de utilidad por producto. Estos resultados logran mostrar cómo técnicas que son consideradas tradicionalmente como artesanales, pueden llegar a convertirse en estrategias de productividad.

En el contexto chileno, Cardoza (2021) analizó cómo la serigrafía ha sido utilizada por movilizaciones sociales, consolidándose como un medio de expresión política y cultural. Esta perspectiva puede resaltar la versatilidad de la técnica, que transita entre lo industrial y lo artístico, ofreciendo a las microempresas textiles la posibilidad de conectar con diversas narrativas.

Desde la perspectiva del área del diseño, Pan (2020) destacó que la serigrafía como otras técnicas gráficas, como la xilografía¹, la cual logra aportar a la creatividad y sostenibilidad en la industria textil. Su uso contribuye a diferenciar los productos en un entorno dominado por la estandarización industrial, creando un valor agregado que se adapta a nuevas tendencias de consumo. Moreno (2018) estudió el mercado chileno de textiles para el hogar y llegó a la conclusión de que, aunque el retail concentra aproximadamente el 85% de las ventas, existen oportunidades para pequeñas empresas que apuesten por la personalización, el diseño exclusivo y la producción nacional como características diferenciadoras.

En conjunto, estas investigaciones permiten identificar tres dimensiones centrales: la necesidad de automatizar y optimizar procesos como requisito para la sostenibilidad de las microempresas, la idea de competir a través de diseño, diferenciación y sostenibilidad frente a las importaciones y la revalorización de técnicas como la serigrafía, que combinan eficiencia productiva con carga cultural, ofreciendo nuevas posibilidades para fortalecer la identidad y competitividad del sector textil en Latinoamérica.

5.2 DESCRIPCIÓN DEL SUJETO DE ESTUDIO

El sujeto de estudio presente a lo largo de la investigación corresponde a una microempresa que pertenece al rubro confección y serigrafía, que se encuentra ubicada en la Región Metropolitana de Santiago de Chile, que a la vez se complementa con una empresa proveedora de insumos y servicios asociados al rubro serigráfico con presencia en Chile y en mercados regionales como Perú y Bolivia. Este doble enfoque (productor y proveedor) permite observar tanto los desafíos internos de la microempresa como las oportunidades que emergen en el ecosistema de apoyo que rodea al sector.

Las microempresas textiles en Chile se caracterizan por operar con estructuras reducidas, generalmente de carácter familiar, donde la toma de decisiones es centralizada y la flexibilidad constituye una ventaja competitiva frente a empresas de mayor tamaño (Hernández, et al. 2014). En el caso específico de la microempresa estudiada, los procesos productivos abarcan:

¹ Método de impresión y grabado que consiste en tallar un diseño sobre una plancha de madera para crear un relieve que, al entintar y presionar sobre papel u otro soporte, generando un estampado.

Procesos Internos:

- Diseño y planificación de productos.
- Corte y confección básica en talleres equipados con máquinas de coser industriales y especializadas.
- Estampado mediante serigrafía.
- Control de calidad y acabado de productos.
- Gestión de marca y atención directa al cliente.

Procesos Externalizables:

- Producción en grandes volúmenes: Subcontratación de talleres durante períodos de alta demanda.
- Logística de distribución y entrega.
- Servicios administrativos, contables y legales.

Este análisis de frontera entre los procesos interno y procesos que eventualmente se pueden externalizar, reflejan lo propuesto por Porter (1991), donde cada empresa debe concentrarse en las actividades de su cadena de valor donde realmente puede generar diferenciación o eficiencia, mientras transfiere a terceros las actividades que demandan economías de escala o inversiones que superan su capacidad.

En cuanto a sus fortalezas, la microempresa estudiada destaca por su flexibilidad, que le permite adaptarse sin mayor problema a pedidos pequeños o personalizados. Lo que a la vez se complementa con una cercanía a sus clientes, lo que le facilita responder a sus demandas específicas y construir relaciones más sólidas. Además, su principal diferenciador es su capacidad creativa y cultural, al utilizar la serigrafía no solo como un proceso productivo, sino como una técnica que le da un sello único a sus productos.

Así mismo, la empresa también enfrenta debilidades que limitan su crecimiento. La más evidente es su limitada capacidad de inversión para adquirir maquinaria automatizada, lo que frena su modernización. A esto se suma una fuerte dependencia de los proveedores para conseguir insumos críticos, lo que la deja

vulnerable frente a quiebres de stock o alzas de precios. Internamente, se puede identificar un personal poco especializado en procesos de automatización, un obstáculo clave para adoptar nuevas tecnologías. Estas limitaciones se pueden traducir en una dificultad para competir frente a los productos importados que a la vez son de bajo costo y que suelen saturar el mercado.

El proveedor de insumos cumple un rol fundamental, no solo como abastecedor de materiales, sino también como agente que transfiere conocimiento técnico, introduce innovaciones y posibilita la integración de nuevas tecnologías a la microempresa. Este actor es clave para proyectar escenarios de modernización gradual, en los cuales la automatización se incorpora progresivamente sin desarticular el modelo de negocio existente.

La relevancia de estudiar este sujeto radica en que permite modelar un plan de acción replicable para otras microempresas del sector. Al utilizar datos reales de producción, costos, tiempos y ventas, se pueden establecer supuestos financieros y estratégicos que permitan evaluar escenarios de impacto de la automatización en términos de competitividad, productividad y sostenibilidad

5.3 MARCO TEÓRICO DEL ESTADO DEL ARTE

El marco teórico constituye el eje conceptual que articula la investigación. En el presente caso, se fundamenta en tres pilares: la cadena de valor y la ventaja competitiva de Porter, la innovación incremental aplicada a PYMES y procesos de serigrafía y el valor cultural y de diseño como diferenciador estratégico en el mercado textil.

5.3.1 Cadena de Valor y Ventaja Competitiva

Michael Porter introduce el concepto de cadena de valor como una herramienta para descomponer las actividades de una empresa y analizar en cuáles de ellas se genera ventaja competitiva. Para una microempresa que se dedica tanto a la confección como a la serigrafía, este modelo es muy útil para identificar dónde la automatización puede generar un impacto significativo.

- **Actividades Primarias:** Son las que forman parte directamente en la creación de un producto. En este rubro, la fase de operaciones es el centro del taller y donde la automatización posee un mayor potencial. Esta etapa no es un solo paso, sino una secuencia de procesos conectados entre sí, que incluyen tanto la confección de la prenda como un posterior estampado:

Confección de una prenda: Este proceso cubre desde la preparación de telas, fusonado de partes, como cuellos o puños con entretelas, la costura de las piezas utilizando diversas máquinas industriales. Donde para armar una prenda se usan máquinas tales como: costura recta, pero también máquinas especiales como overlock (para sobrehilado), collaretera (para dobladillos) u ojaladora. Cada una de estas operaciones requiere una preparación y calibración específica de la maquinaria.

Serigrafía: Una vez confeccionada la prenda, o a veces en piezas cortadas, se pasa al proceso de estampado. Este, a su vez, tiene sus propias etapas críticas (Acuña, 2019; Vázquez, 2012): la preparación del bastidor, el tensado de la malla, el fotograbado de la matriz con emulsiones, la aplicación de la tinta con la racleta y finalmente el curado de la tinta con calor para su fijación.

- Actividades de Apoyo: Estas ayudan en el soporte de las actividades primarias. El Desarrollo de Tecnología, enfocado en la automatización y la Gestión de Recursos Humanos, para capacitar al personal en el uso de las nuevas máquinas de costura o de estampado, son cruciales para el éxito de cualquier modernización.

5.3.2 Innovación Incremental en Microempresas

La innovación tecnológica en PYMES se caracteriza por ser incremental, es decir, orientada a mejorar procesos existentes en lugar de reemplazarlos completamente. Según Rogers (2003), este tipo de innovación permite reducir riesgos, distribuir la inversión en etapas y adaptarse gradualmente a los cambios del entorno.

En el caso de la serigrafía, la innovación incremental puede expresarse en la incorporación de equipos de curado más eficientes, técnicas avanzadas de emulsionado, software de diseño gráfico especializado o mesas de impresión semiautomáticas. Cada una de estas mejoras contribuye a reducir tiempos de preparación, optimizar recursos y garantizar una mayor consistencia en la calidad del producto.

Hernández et al. (2014) sostiene que la investigación en microempresas debe orientarse hacia metodologías flexibles que permitan observar efectos cuantitativos, por ejemplo: costos, productividad y efectos cualitativos, como lo sería percepción de valor, tanto identidad de la empresa como su valor cultural. En este sentido, la automatización parcial de procesos puede convertirse en un motor clave para que las microempresas textiles adopten modelos más sostenibles.

5.3.3 Valor Cultural y Diseño en la Serigrafía

La serigrafía no solo cumple una función técnica, sino también cultural y artística. Pan (2020) señala que esta técnica aporta sostenibilidad y diferenciación de productos en mercados dominados por una estandarización industrial. Al mismo tiempo, Cardoza (2021) documenta cómo en Chile la serigrafía ha sido empleada como recurso de comunicación visual en movilizaciones sociales, reforzando su capacidad de conectar con narrativas culturales.

Este enfoque cultural suele ser estratégico para microempresas textiles, ya que les permite elaborar productos únicos y con valor simbólico, de manera que se vuelven capaces de atraer clientes que privilegian la identidad local, un diseño exclusivo y la producción consciente. De este modo, la serigrafía se convierte en un elemento diferenciador que puede consolidar una ventaja competitiva sostenible en un mercado saturado por productos estandarizados y de bajo costo.

Se presenta que las microempresas textiles, en particular aquellas dedicadas a la confección y la serigrafía, enfrentan un escenario desafiante marcado por la competencia de productos importados y la baja modernización tecnológica. No obstante, también se revela una oportunidad estratégica: la incorporación progresiva de procesos de automatización que permitan optimizar la cadena de valor sin perder la identidad cultural y creativa que caracteriza a este rubro. Así mismo se muestra que la serigrafía, además de ser un proceso técnico, puede constituirse en un motor de diferenciación y sostenibilidad cuando se combina con innovación incremental y decisiones estratégicas sobre qué actividades realizar internamente y cuáles externalizar. Este conocimiento justifica la pertinencia del estudio y sienta las bases para diseñar un modelo de análisis estratégico y financiero que proyecte cómo la automatización puede fortalecer la competitividad y viabilidad de microempresas de confección y serigrafía en Chile. Este conocimiento valida la importancia de la investigación y establece los cimientos para elaborar un modelo de análisis estratégico y financiero. Dicho modelo buscará proyectar cómo la automatización podría potenciar la competitividad y la viabilidad de las microempresas chilenas dedicadas a la confección y serigrafía.

5.3.4 Teoría de la firma y automatización de procesos

La teoría de la firma plantea que las empresas no solo toman decisiones sobre cuánto producir, sino también sobre qué actividades desarrollar internamente y cuáles adquirir a través del mercado. Este enfoque sostiene que los límites de una empresa, conocidos como la frontera de la firma, no son estáticos, sino que pueden modificarse en el tiempo, conforme cambian las capacidades internas, la tecnología disponible y los costos asociados a coordinar las actividades dentro de la organización o externalizar. En consecuencia, la decisión de internalizar o externalizar un proceso responde a criterios de eficiencia y creación de valor, buscando minimizar los costos de transacción y aprovechar aquellas actividades que generan mayores ventajas competitivas.

En el contexto de las microempresas de confección y serigrafía, este enfoque resulta especialmente pertinente, ya que la incorporación de tecnologías de automatización modifica las capacidades productivas de la organización. La implementación de un pulpo serigráfico automático no solo incrementa la productividad y mejora la calidad del estampado, sino que también permite fortalecer una actividad considerada estratégica dentro de la cadena de valor. De esta manera, la empresa puede reevaluar qué procesos resulta conveniente desarrollar internamente y cuáles continuar externalizando, en función de su capacidad para generar valor, reducir costos y responder de manera más eficiente a las exigencias del mercado.

En consecuencia, la automatización debe entenderse no solo como una inversión tecnológica, sino también como una decisión estratégica que puede modificar la frontera de la firma, fortaleciendo aquellas actividades que constituyen la principal fuente de diferenciación y competitividad de la empresa. Este enfoque complementa el análisis de la cadena de valor propuesto por Porter, al explicar cómo la incorporación de nuevas capacidades productivas puede transformar la organización interna de la empresa y su posición competitiva en el sector.

6. PROPUESTA METODOLÓGICA

El presente capítulo explica el desarrollo de la propuesta metodológica que guía el proceso de investigación que se está llevando a cabo, explicando las etapas, enfoques y herramientas aplicadas para cumplir con los objetivos propuestos del estudio. Esta metodología contempla distintas dimensiones y miradas de análisis: estratégica, operativa y financiera, con la finalidad de poder evaluar el impacto de

la automatización en una micro empresa dedicada al rubro textil y de serigrafía, considerando tanto su entorno competitivo como sus capacidades internas. El enfoque busca que los resultados no solo sean aplicables a la empresa analizada, sino también puedan ser replicables en otras micro empresas pertenecientes al rubro y que compartan características similares.

6.1. Enfoque general y relación con los objetivos

La investigación adopta un enfoque mixto, combinando el análisis cualitativo con la medición cuantitativa. Desde la perspectiva cualitativa, se busca comprender cómo la estructura del sector textil influye en las posibilidades de crecimiento de las microempresas, así como conocer la percepción de los propietarios y demás actores relevantes del rubro respecto de la incorporación de mejoras tecnológicas y sus efectos en la operación del negocio. Por su parte, el enfoque cuantitativo tiene como objetivo medir el impacto de la automatización sobre la productividad, la calidad y la rentabilidad de la empresa mediante indicadores financieros. La integración de ambos enfoques permite analizar el problema de investigación desde una perspectiva integral, combinando la comprensión del contexto y de las percepciones del sector con la evaluación objetiva de los resultados económicos y operacionales.

La metodología debe de mantener la coherencia con los objetivos generales y específicos del estudio. El objetivo general, evaluar el impacto estratégico y financiero de la automatización, se estudia a través de una metodología que combina el diagnóstico del entorno competitivo con el análisis interno de los procesos y la proyección económica de los resultados. Los objetivos específicos, que incluyen identificar oportunidades de mejora en la cadena de valor, analizar la factibilidad tanto de las inversiones como de un plan de implementación que se pueda replicar en micro empresas del rubro, estando presente en cada una de las etapas del procedimiento metodológico.

6.2. Tipo y diseño del estudio

El estudio tiene un carácter aplicado y su diseño es de tipo cuasi-experimental. Lo que significa que se analizan los resultados obtenidos antes y después de implementar cambios específicos en el proceso productivo, lo que permite evaluar los efectos de la automatización dentro del entorno real de la empresa. Este tipo de diseño es especialmente adecuado para pequeñas unidades productivas, donde las intervenciones deben adaptarse a las condiciones operativas y no es posible aislar completamente las variables externas.

La investigación combina métodos descriptivos y analíticos. En una primera fase descriptiva se caracteriza el funcionamiento actual de la empresa y su posición dentro del sector textil. En la segunda fase se aplican herramientas de diagnóstico estratégico, modelos de emprendimiento y evaluación de procesos, con el fin de identificar los factores que explican el desempeño de la organización y las oportunidades de mejora. El estudio se encasilla dentro de la categoría de investigación aplicada, ya que busca generar soluciones reales que puedan implementarse en el entorno de producción, fortaleciendo el vínculo entre el conocimiento académico y la gestión empresarial.

6.3. Evaluación del entorno industrial y nacional

El análisis del entorno, tanto interno como externo, constituye una etapa fundamental dentro de la metodología, debido a que permite comprender las condiciones bajo las cuales opera una micro empresa y cómo influyen en su desempeño. Para ello se utilizarán cuatro marcos conceptuales complementarios: las Cinco Fuerzas de Porter, la Cadena de Valor de McKinsey, el Diamante de la Competitividad de Porter y el Modelo de Timmons. Trabajando con ellos, se permitirá aplicar también el análisis de la Cadena de Valor, con la finalidad de identificar las actividades internas que generan ventajas competitivas.

La aplicación de las Cinco Fuerzas de Porter permitirá analizar la competitividad de la industria textil en Chile, considerando la rivalidad entre competidores, el poder de negociación de los proveedores, el poder de negociación de los clientes, la amenaza de productos sustitutos y la posibilidad de ingreso de nuevos competidores. A través de este modelo se evaluará cómo la competencia con productos importados y la sensibilidad de los precios pueden afectar la rentabilidad y la estabilidad de las micro empresas. También permitirá identificar los factores externos que limitan la adopción tecnológica, como la falta de economías de escala o la alta dependencia de insumos importados.

El Diamante de Porter permitirá examinar el entorno nacional desde una perspectiva más amplia, considerando elementos que determinan la competitividad de una industria en un país. Este modelo se centra en cuatro determinantes principales: las condiciones de los factores productivos, las condiciones de la demanda interna, las industrias conexas y de apoyo, la estrategia, estructura y rivalidad de las empresas.

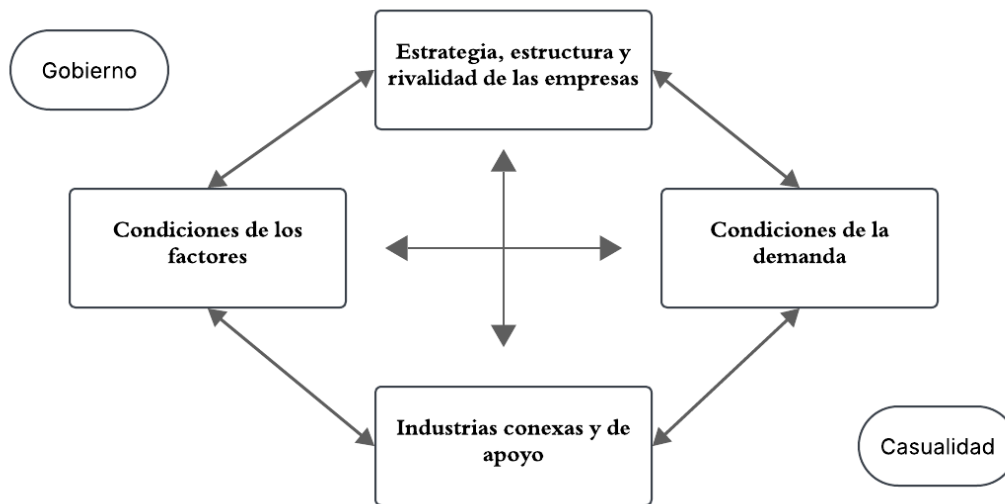


Ilustración 1: Diamante de la Competitividad de Porter

El Diamante de Porter representa un modelo analítico que busca explicar por qué ciertas industrias dentro de un país logran alcanzar ventajas competitivas sostenibles. Tal como se observa en la Figura 7.1, el modelo está compuesto por cuatro determinantes principales: las condiciones de los factores, las condiciones de la demanda, las industrias conexas y de apoyo, la estrategia, estructura y rivalidad de las empresas. Además, se consideran dos elementos externos, el gobierno y la casualidad, que actúan como fuerzas que pueden favorecer o limitar el desarrollo competitivo de un sector.

En el caso de la industria de confección y serigrafía en Chile, las condiciones de los factores hacen referencia a la disponibilidad de recursos humanos, tecnológicos y de infraestructura necesarios para la producción. Aunque el país cuenta con mano de obra calificada y experiencia artesanal, las micro empresas del rubro se enfrentan a limitaciones tecnológicas, además de altos costos de inversión en equipamiento especializado. La incorporación gradual de automatización busca precisamente mejorar esta condición, reduciendo los tiempos de producción y aumentando la precisión técnica.

Las condiciones de la demanda se relacionan con las características del mercado nacional, que en los últimos años ha mostrado una preferencia creciente por productos personalizados, de diseño local y con criterios de sostenibilidad. Este cambio en el comportamiento del consumidor ha impulsado el surgimiento de nuevos emprendimientos orientados a la confección bajo pedido y al estampado personalizado, lo que presenta una oportunidad para micro empresas que buscan combinar la creatividad con innovación tecnológica.

En cuanto a las industrias conexas y de apoyo, el sector chileno depende de proveedores especializados en insumos, maquinaria y textiles. Si bien existe una red local en expansión, gran parte de los insumos siguen siendo importados, lo que genera dependencia a las variaciones del tipo de cambio y de la disponibilidad. Aun así, la creciente presencia de distribuidores y talleres técnicos especializados en Santiago y regiones constituye una base de apoyo que facilita la capacitación y el acceso a tecnologías emergentes.

Por último, el determinante de estrategia, estructura y rivalidad de las empresas es especialmente relevante para la confección y la serigrafía. Las microempresas de este sector compiten en mercados fragmentados donde predominan estrategias de bajo costo y escasa planificación. En este contexto, las organizaciones que desarrollan estrategias de diferenciación basadas en la calidad, la innovación y la sustentabilidad fortalecen su posicionamiento competitivo y generan ventajas competitivas más sostenibles en el tiempo. En este sentido, la incorporación de herramientas de gestión estratégica y la automatización de procesos se transforman en elementos esenciales para la modernización del rubro.

Los elementos de gobierno y casualidad, representados en los extremos del modelo, también influyen de forma indirecta en la competitividad. El gobierno puede fomentar el desarrollo del sector mediante programas de apoyo a la digitalización de micro empresas, acceso a financiamientos y políticas de promoción del diseño nacional. Por otro lado, la casualidad representa los factores imprevistos como crisis económicas, avances tecnológicos o cambios en las preferencias del consumidor, que pueden alterar las condiciones de la industria y abrir nuevas oportunidades para quienes logren adaptarse con rapidez.

La Cadena de Valor de Porter tiene la finalidad de analizar el funcionamiento interno de la microempresa, identificando las actividades que generan valor para el cliente y aquellas que representan costos o ineficiencias. A partir de este análisis se

determinarán los puntos de mejora donde la automatización puede tener un impacto directo, que concentran una alta carga operativa y requieren de precisión técnica.



Ilustración 2: Cadena de valor genérica según Porter (1991) pp 55

Finalmente, el Modelo de Timmons se utilizará para analizar el emprendimiento como sistema, integrando tres elementos clave: la oportunidad, el equipo emprendedor y los recursos disponibles. Este modelo permitirá evaluar cómo la empresa aprovecha las oportunidades del entorno, cómo gestiona sus recursos humanos y financieros, también cómo equilibra el riesgo con la innovación. El modelo de Timmons resulta útil en este caso, debido a que la micro empresa estudiada combina creatividad, mano de obra artesanal con la necesidad de introducir mejoras tecnológicas para mantener su competitividad. A través de este enfoque se busca comprender si la oportunidad de automatización surge como una respuesta adaptativa frente al entorno o como una estrategia de crecimiento planificada.

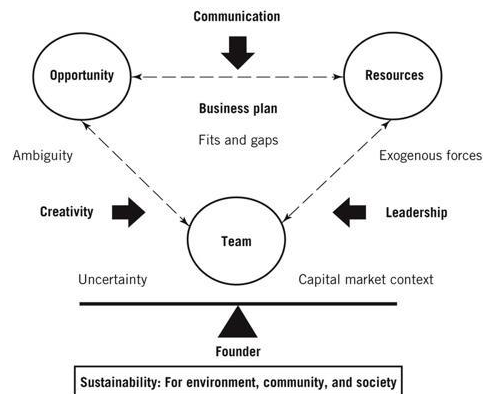


Ilustración 3: El modelo de Timmons del proceso emprendedor. Timmons, J. A., & Spinelli, S. (2004). New Venture Creation: Entrepreneurship for the 21st Century (p. 45). Pearson Education.

Estos modelos ofrecen una visión integral del contexto donde se desarrolla la investigación. Permitiendo analizar la interacción entre factores externos e internos que condicionan la competitividad del emprendimiento y aportan una base sólida para la toma de decisiones estratégicas.

6.4. Análisis interno mediante la Cadena de Valor de Porter y McKinsey

El análisis interno de la microempresa se desarrollará a partir del modelo de la Cadena de Valor, utilizando la visión clásica de Porter y complementándose con la propuesta estratégica y modernizada de McKinsey. Ambos enfoques resultan especialmente útiles para identificar las actividades que generan valor dentro del proceso productivo de confección y serigrafía, también aquellas que pueden optimizarse a través de la automatización o la digitalización.

El modelo de Porter (1991) distingue entre actividades primarias y actividades de apoyo, proponiendo que la ventaja competitiva de una empresa depende de la coordinación eficiente entre ellas. En el contexto de un taller perteneciente al rubro de confección y serigrafía, las actividades primarias incluyen la adquisición de insumos, la preparación de matrices, el estampado, el curado y la entrega de los productos terminados. Cada una de estas etapas contribuye a la percepción de valor por parte del cliente, por lo que su optimización afecta directamente en la productividad y la calidad del servicio. Por otro lado, las actividades de apoyo como la gestión administrativa, el control de inventario o la compra de materiales, sostienen el funcionamiento total del sistema y pueden mejorarse mediante herramientas tecnológicas de bajo costo, como planillas automatizadas o software de control de pedidos.

La Cadena de Valor de McKinsey amplía esta perspectiva al considerar que el valor no se genera solo en las operaciones internas, sino también en la forma en que la organización articula sus recursos y capacidades con las necesidades del mercado.



Ilustración 4: Cadena de valor según McKinsey & Company (1980)

Según este modelo (Ilustración 4), el valor empresarial se construye a partir de seis grandes procesos transversales: la tecnología, el diseño del producto, la fabricación, el marketing, la distribución y el servicio al cliente. En el caso de la confección y la serigrafía, estas dimensiones adquieren un sentido particular. La tecnología y el diseño se convierten en pilares fundamentales para diferenciar la oferta, ya que determinan la calidad del estampado y la innovación visual de las prendas. La fabricación representa el núcleo del negocio y abarca las operaciones manuales o semiautomatizadas donde se materializa el producto final. Por su parte, el marketing y la distribución son esenciales para sostener la visibilidad del taller en un mercado que no se encuentra lo suficientemente concentrado en una sola región, mientras que el servicio posventa y la atención personalizada fortalecen la relación con los clientes recurrentes.

Este enfoque permite identificar cuáles son las actividades que más contribuyen a la creación de valor y cuáles pueden externalizar o mejorarse. Por ejemplo, una empresa puede decidir externalizar el diseño gráfico o la confección básica, concentrando su esfuerzo en la serigrafía de precisión y el acabado de las prendas. De esta forma, la Cadena de Valor de McKinsey proporciona una guía para alinear las operaciones internas con la estrategia general del negocio, orientando los recursos hacia las áreas donde el taller puede lograr una ventaja sostenible.

La aplicación conjunta de los modelos de Porter y McKinsey permitirá evaluar de manera integral las actividades internas del taller, identificar las oportunidades de automatización y establecer prioridades de inversión. Esta visión interna se conecta

directamente con el análisis del entorno competitivo desarrollado en las secciones anteriores, conformando una base sólida para la formulación de estrategias orientadas al crecimiento sostenible.

6.5. Profundización en la Cadena de Valor y su aplicación al sector de confección y serigrafía

La cadena de valor no debe entenderse únicamente como una representación estática de procesos, sino como un sistema dinámico de relaciones que integran a proveedores, colaboradores y clientes. En la industria de confección y estampado en serigrafía, cada actor dentro de la cadena cumple un rol específico que incide en la eficiencia productiva y en el valor agregado.

De acuerdo con Martínez et al. (2018), la cadena de valor moderna debe concebirse como un espacio de interacción continua entre empresa, clientes y proveedores. Las autoras plantean que las ventajas competitivas surgen de la capacidad de coordinar eficientemente los flujos de información y recursos entre distintos actores. En el caso de la confección y la serigrafía, esto se traduce en la necesidad de establecer relaciones estables con los proveedores de insumos gráficos y textiles, junto con mecanismos de comunicación directa con los clientes que permitan ajustes rápidos en los diseños, cantidades y plazos de entrega.

La aplicación de esta visión dentro del rubro permite reconocer el valor de la colaboración en todos los niveles. Por ejemplo, un acuerdo con un proveedor de insumos serigráficos o textil puede reducir los tiempos de abastecimiento y mejorar la consistencia de los resultados de impresión. De igual modo, la cooperación con diseñadores externos o con clientes recurrentes puede generar procesos de co-creación, donde la personalización y la innovación visual se transforman en ventajas competitivas difíciles de imitar.

Al mismo tiempo, el modelo de McKinsey complementa esta idea al evaluar cómo cada función del negocio contribuye al objetivo general de generar valor sostenible. En la práctica, esto implica analizar de qué manera las decisiones de producción, promoción y atención al cliente se relacionan entre sí para realizar una propuesta coherente. De esta manera, la cadena de valor deja de ser solo una herramienta operativa y comienza a transformarse en una herramienta estratégica que guía la planificación de largo plazo.

La combinación de los modelos de Porter, McKinsey y las adaptaciones modernizadas permiten realizar un diagnóstico integral de la empresa. A través de este enfoque, se puede determinar no sólo dónde se genera el valor, sino también cómo ampliarlo a través de la innovación tecnológica, la estandarización de procesos y la gestión colaborativa de los recursos. En el contexto chileno, donde las micro empresas textiles enfrentan alta competencia y escasos márgenes, esta metodología podría ofrecer un camino para aumentar la eficiencia, fortalecer la identidad de marca y consolidar relaciones comerciales más sostenibles.

6.6. Síntesis y base metodológica

La base metodológica de este estudio se sustenta en un enfoque sistémico que integra el análisis del entorno competitivo, la observación interna de los procesos y la evaluación financiera de las mejoras propuestas. Cada modelo aplicado cumple una función específica dentro del propósito general de la investigación. Las Cinco Fuerzas de Porter y el Diamante de la Competitividad permiten contextualizar la posición de la microempresa dentro del sector de confección y serigrafía en Chile, identificando los factores que influyen en su desempeño y las oportunidades de crecimiento. La Cadena de Valor, en sus versiones de Porter y de McKinsey permite analizar cómo se genera el valor dentro de la empresa y de qué forma puede incrementarse mediante la automatización, la cooperación con proveedores y la mejora de la gestión.

Por otra parte, la incorporación del modelo de una cadena de valor colaborativa de Martínez et al. (2018), complementando la visión de Porter y McKinsey profundiza una visión de destacar la importancia de las relaciones colaborativas entre empresa, cliente y proveedor. Esto refuerza la idea de que la competitividad no se limita a la eficiencia interna, sino que también depende de la capacidad para integrarse en redes productivas y de aprendizaje compartido. Finalmente, el Modelo de Timmons aporta una mirada emprendedora que permite entender cómo las oportunidades de mercado pueden transformarse en proyectos sostenibles, combinando creatividad, planificación y control financiero.

Es importante reconocer que la automatización afecta de manera directa distintos procesos en una cadena de valor, tanto en términos positivos como en posibles desafíos. En el caso de la serigrafía y la confección, los impactos positivos se evidencian principalmente en la fase de producción, donde la incorporación de equipos semiautomáticos de estampado o de sistemas de curado térmico

controlado permite reducir tiempos de preparación, aumentar la precisión y disminuir los errores por variabilidad humana. También puede beneficiar la etapa de control de calidad, al introducir herramientas que aseguran una mayor consistencia entre los productos y facilitan la detección temprana de defectos. En paralelo, la automatización puede optimizar la gestión de inventario y logística, mediante registros digitales que permiten un seguimiento más eficiente de pedidos e insumos.

Sin embargo, la automatización también puede generar impactos negativos o desafíos de adaptación. Uno de ellos es la posible reducción de la demanda de mano de obra operativa, lo que puede afectar la estructura de empleo en talleres pequeños donde cada trabajador cumple múltiples funciones. Además, la implementación de tecnología requiere una curva de aprendizaje, que implica capacitación y ajustes en las rutinas de trabajo. Si este proceso no se gestiona adecuadamente, puede provocar resistencia al cambio o errores iniciales que afecten la productividad. Otro riesgo es el aumento temporal de los costos operativos, especialmente por el mantenimiento o la reposición de equipos. En algunos casos, la automatización mal planificada puede incluso reducir la flexibilidad, dificultando la adaptación a pedidos personalizados o de baja escala.

Por estas razones, el presente estudio considera la automatización como un proceso gradual y planificado, más que como una sustitución total del trabajo humano. La metodología busca equilibrar los beneficios tecnológicos con la sostenibilidad económica y social de la empresa, asegurando que cada inversión en automatización se justifique con base en su aporte al valor total. La clave está en identificar qué procesos deben mantenerse manuales para preservar la identidad artesanal y cuáles pueden beneficiarse de la precisión, rapidez y consistencia que ofrece la tecnología.

Proceso	Impactos positivos de la automatización	Riesgos o efectos potenciales negativos
Preparación de matrices	Mejorar la precisión del emulsionado y reduce los tiempos de alistamiento. Disminuyendo el margen de error en la exposición de pantallas.	Dependencia de equipos especializados y necesidad de capacitación técnica en su uso.
Estampado y producción	Aumenta la velocidad y uniformidad de impresión. Reduce defectos asociados al registro manual. Permite mantener una calidad constante en grandes volúmenes.	Posible pérdida del carácter artesanal del producto. Menor flexibilidad para trabajos personalizados o series cortas.
Curado y secado	Optimiza la temperatura y el tiempo de exposición. Mejora la adherencia de la tinta y la durabilidad del estampado.	Incremento en el consumo energético y costos de mantenimiento. Requiere control técnico constante.
Control de calidad	Facilita la detección temprana de errores mediante dispositivos de revisión automatizada. Mejora la consistencia de los estándares de producción.	Riesgo de sobredependencia de sistemas automáticos. Puede reducir el juicio experto de los trabajadores con experiencia.
Gestión de inventario y pedidos	Permite un seguimiento digital de insumos y órdenes. Mejora la planificación de compras y la coordinación con proveedores.	Requiere digitalización total de los registros y puede implicar costos iniciales en software o licencias.
Administración y contabilidad	Automatiza procesos repetitivos como facturación o registro de ventas. Reduce errores administrativos y ahorra tiempo de gestión.	Posible incompatibilidad entre sistemas contables y limitaciones en la personalización de formatos.
Relación con clientes y marketing	Facilita la comunicación y seguimiento mediante plataformas digitales. Mejora la visibilidad del negocio en redes y acelera la respuesta a cotizaciones.	Riesgo de pérdida del trato personalizado con los clientes tradicionales si se digitaliza en exceso.

Tabla 1: Análisis de procesos (Fuente: Elaboración propia)

Esta integración metodológica muestra la importancia de vincular el pensamiento estratégico con una acción práctica. Demostrando que incluso en contextos de recursos limitados es posible aplicar modelos de gestión avanzados para guiar procesos de innovación y mejora continua. La propuesta no solo busca cumplir con los objetivos planteados, sino que también busca ofrecer un marco que pueda ser replicable para otras microempresas del sector textil y serigráfico chileno que buscan profesionalizar sus operaciones sin perder su identidad artesanal.

7. APLICACIÓN METODOLÓGICA

El propósito de este capítulo es ilustrar la aplicación práctica de la metodología previamente presentada, mostrando cómo modelos teóricos y herramientas de análisis se ajustan al caso de una microempresa de confección y serigrafía ubicada en la Región Metropolitana. Este recorrido abarca las etapas de diagnóstico, levantamiento de información, simulación de escenarios y evaluación de resultados,

con el fin de analizar el impacto que pueda tener la automatización sobre la cadena de valor y el desempeño general de la empresa.

La aplicación metodológica se centra en tres áreas clave: estrategia, operaciones y finanzas. En primer lugar, se busca comprender el entorno competitivo y las condiciones que determinan la posición de la microempresa dentro del sector textil chileno, utilizando herramientas como las Cinco Fuerzas de Porter, el Diamante de la Competitividad y la Cadena de Valor. En segundo lugar, se analizan los procesos internos a partir de entrevistas realizadas y simulaciones de escenarios frente a la automatización, con el objetivo de identificar los puntos críticos en los que esta puede generar un mayor impacto en términos de productividad, calidad y tiempos de entrega. Finalmente, desde una perspectiva financiera, se desarrollan proyecciones que permiten estimar los efectos económicos de la inversión en tecnología, utilizando indicadores financieros pertinentes para evaluar la viabilidad de la propuesta.

Se busca demostrar cómo la automatización no solo representa un cambio tecnológico sino también una estrategia administrativa capaz de potenciar tanto la competitividad como la sostenibilidad dentro de las microempresas del rubro textil.

7.1. Diseño de entrevista

La entrevista se considera como una herramienta fundamental para la recolección de información cualitativa, debido a las características del sector y al propósito general del estudio. El rubro textil y serigráfico se encuentra disperso a lo largo del país, especialmente en la Región Metropolitana, lo que dificulta obtener una muestra representativa mediante encuestas o métodos de observación directa. Frente a este escenario, la entrevista semiestructurada se presentó como el formato más adecuado, ya que permite acceder a dueños y encargados de microempresas que operan en distintas etapas de la cadena de valor. Esta elección responde directamente al objetivo general de evaluar el impacto estratégico y financiero de la automatización, debido a que no solo es necesario información técnica, sino también experiencias que puedan aportar al contexto.

El instrumento fue diseñado para captar distintos perfiles: propietarios de microempresas productivas, proveedores de insumos finales. Se buscó entender su trayectoria dentro del sector textil-serigráfico, las razones detrás de su involucramiento en esta industria y cómo perciben actualmente su funcionamiento. Además, se exploraron opiniones sobre temas relacionados a la automatización tecnológica asociados a la confección y serigrafía. La variedad en estas

perspectivas resultó invaluable para abordar los cuatro objetivos específicos planteados; las entrevistas ofrecieron datos cruciales sobre procesos críticos relevantes, así como tecnologías aplicables e implicaciones operativas.

La estructura del cuestionario se adaptó al perfil de cada entrevistado. Las preguntas dirigidas a dueños de talleres se centraron en sus procesos internos, tiempos involucrados en la producción, costos relevantes y principales limitaciones técnicas. En el caso de los proveedores, se priorizaron temas relacionados con la disponibilidad de insumos, tendencias tecnológicas, barreras de acceso a maquinaria y comportamiento del mercado. La entrevista al cliente permitió complementar el análisis con una mirada externa que contribuyó a perfilar expectativas de calidad, tiempos de entrega y factores de decisión al momento de contratar servicios.

Al momento de desarrollar el análisis y las entrevistas, se dio prioridad a aspectos como los costos, la calidad, la productividad, la experiencia con tecnologías recientes, la percepción frente al cambio tecnológico y la sostenibilidad del rubro. El objetivo fue obtener una visión integral del sector, considerando que tanto la serigrafía como la confección han estado presentes durante décadas en Chile y continúan siendo actividades relevantes. Sin embargo, ambas enfrentan importantes desafíos, entre los que destacan los elevados costos asociados a la incorporación de equipamiento automatizado y la creciente competencia de productos importados, factores que inciden directamente en su competitividad y capacidad de adaptación.

Las preguntas de la entrevista tuvieron una revisión preliminar con el fin de asegurar su claridad y pertinencia. Esta etapa consistió en ajustar las preguntas según el perfil del entrevistado, cuidando que el lenguaje fuera comprensible y que la secuencia permitiera obtener información útil para el análisis estratégico y para la modelación de escenarios. Esto facilitó la aplicación del instrumento y aseguró la coherencia con el alcance metodológico del estudio, que combina fuentes primarias y secundarias para elaborar un diagnóstico sólido y proyectar los efectos de la automatización en la cadena de valor.

Eje temático	Objetivo	Ejemplo de pregunta
Productividad	Identificar cómo se organizan los procesos productivos y qué factores afectan la eficiencia en los talleres.	¿Podría describir las principales etapas del proceso de confección y serigrafía?
Tecnología y automatización	Analizar la incorporación de equipos modernos, el uso de herramientas digitales y las percepciones sobre la automatización.	¿Ha incorporado algún tipo de automatización o equipo moderno? ¿Qué ventajas ha observado?
Mercado y competitividad	Comprender la relación entre las microempresas y el entorno competitivo, incluyendo la influencia de importaciones, precios y demanda.	¿Qué cree que necesita su empresa para mejorar su competitividad frente a productos importados?
Emprendimiento y proyección	Explorar las motivaciones, experiencias y expectativas de los dueños respecto al futuro del rubro textil y serigráfico.	¿Qué visión tiene sobre el futuro del sector textil y serigráfico en Chile?

Tabla 2: Estructura del instrumento de entrevista según ejes temáticos, objetivos y ejemplos de preguntas. (Fuente: Elaboración propia)

La siguiente imagen muestra la organización de la entrevista, la cual se encuentra dividida en cuatro ejes principales: productividad, tecnología y automatización, mercado y competitividad, emprendimiento y proyección, bajo cada uno de estos se indican los temas abordados durante las entrevistas, lo que permite visualizar la relación entre el instrumento y los objetivos propuestos de la investigación.

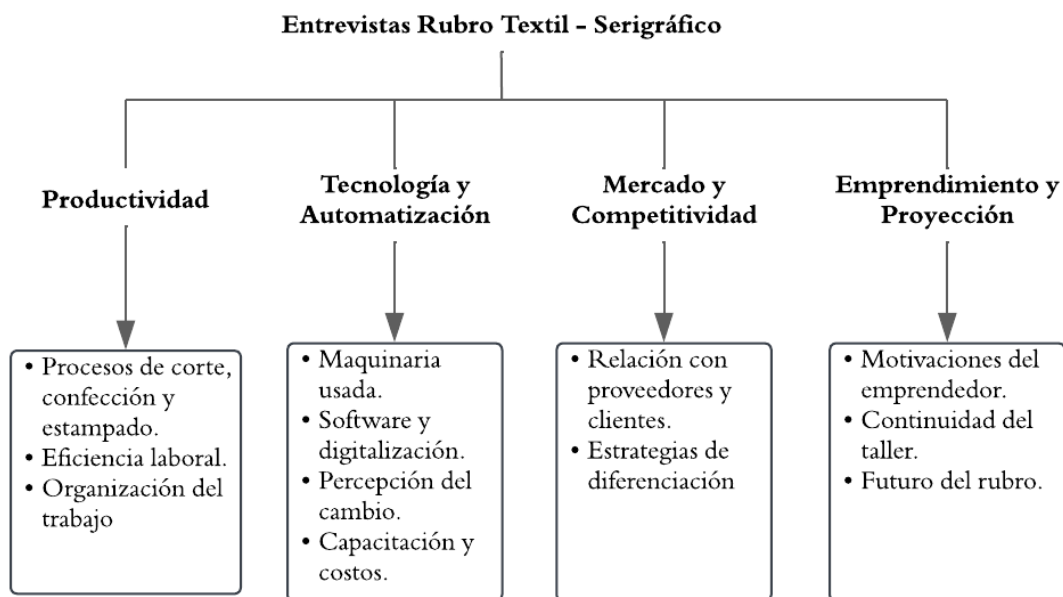


Ilustración 5: Mapa de ejes temáticos y subtemas del instrumento de entrevista aplicado al rubro textil y serigráfico. (Fuente: Elaboración propia)

7.2. Confección de la muestra y manejo de datos

La muestra se estructuró mediante un muestreo intencionado, seleccionando exclusivamente a personas propietarias de sus respectivos negocios. Se consideró que quienes ocupan este rol poseen una visión integral de la empresa, al participar directamente en la toma de decisiones estratégicas, operativas y financieras, así como en la identificación de fortalezas, debilidades y oportunidades de desarrollo a corto, mediano y largo plazo. Este criterio se encuentra alineado con el objetivo general de la investigación, ya que permite recopilar información de quienes evalúan directamente la adopción de procesos automatizados y sus posibles efectos sobre la competitividad y rentabilidad del negocio.

La muestra estuvo compuesta por cinco participantes. Si bien se trata de un número reducido, resulta adecuado para el carácter exploratorio y cualitativo de la investigación, cuyo propósito no es alcanzar representatividad estadística, sino obtener información profunda y especializada sobre el fenómeno estudiado. La selección de los entrevistados buscó incorporar actores relevantes de distintas etapas de la cadena de valor textil-serigráfica, permitiendo contrastar perspectivas y enriquecer el análisis.

En este contexto, participaron propietarios de talleres dedicados a la serigrafía y confección, una propietaria de un taller especializado en la confección de uniformes, proveedores de insumos para serigrafía y emprendedores vinculados a la comercialización de materiales artísticos y textiles. De esta manera, la muestra permitió recoger experiencias y opiniones provenientes tanto de la producción directa como del abastecimiento de insumos, aportando una visión más amplia del sector y de los desafíos asociados a la automatización.

La siguiente tabla presenta de forma resumida el perfil de cada entrevistado, su cargo o rubro y el tipo de información que aporta al estudio.

Perfil del entrevistado	Cargo o rubro	Tipo de información aportada
Dueño de microempresa de confección y serigrafía	Propietario y jefe de taller de artículos publicitarios y bolsas reutilizables.	Organización interna del taller, descripción de procesos productivos, tiempos de fabricación y percepción sobre automatización.
Dueño de empresa proveedora de insumos para serigrafía	Gerente/ socio de empresa importadora y distribuidora de insumos de serigrafía.	Visión del mercado de insumos, cambios en la demanda, adopción de equipos automáticos y barreras para acceder a tecnología.
Dueño de empresa de productos de arquitectura, arte y diseño	Dueño de empresa de materiales artísticos con línea de productos serigráficos.	Perspectiva de la serigrafía como segmento de nicho, relación con el arte/diseño y demanda de insumos en contextos creativos y educativos.
Dueña de taller de confección con procesos parcialmente automatizados	Gerenta general de empresa de confección de uniformes corporativos y ropa de trabajo.	Experiencia con automatización parcial (software y maquinaria), impacto en productividad, capacitación y gestión del trabajo.
Cliente de microempresa de confección y serigrafía	Dueño de empresa de vestuario corporativo, artículos publicitarios y EPP.	Evaluación de calidad, tiempos de entrega, comunicación y opinión sobre cómo la innovación y automatización pueden mejorar el servicio.

Tabla 3: Perfiles de los entrevistados y tipo de información aportada al estudio. (Fuente: Elaboración propia)

La elección de estos perfiles respondió al interés por conocer la mirada de actores que viven a diario las tensiones del rubro y que deben decidir si invertir en software, maquinaria o procesos más modernos. Los dueños de talleres describen la organización interna, los tiempos de trabajo y las dificultades para financiar mejoras tecnológicas. Los proveedores entregan información sobre la disponibilidad de equipos y materiales, además de las barreras de acceso que enfrentan las microempresas. Los clientes aportan una perspectiva externa respecto a calidad, tiempos de entrega y posible efecto de la automatización en el servicio. Con este conjunto de voces se refuerza el segundo objetivo específico, que busca identificar tecnologías aplicables y evaluar su factibilidad técnica y económica.

Para mantener diversidad dentro de una muestra pequeña se decidió incluir empresas que participan en distintas partes del proceso productivo: confección, estampado, control de calidad y comercialización de insumos. Este criterio favorece una mirada sistémica del sector y permite analizar de mejor forma cómo cambios en una etapa de la cadena pueden influir en las demás. A partir de esta información luego fue posible proyectar el efecto de la automatización sobre variables como productividad, tiempos de entrega, costos y calidad del producto final.

Las entrevistas se realizaron durante el mes de noviembre de 2025, en modalidad presencial o virtual según la disponibilidad de cada participante. Se solicitó autorización expresa para grabar el audio o el video de la conversación. Posteriormente se transcribieron las entrevistas de manera literal, lo que permitió

trabajar con el contenido textual sin perder matices ni expresiones relevantes para el análisis cualitativo.

Una vez obtenidas las transcripciones se llevó a cabo un proceso de codificación temática. El material se organizó en categorías relacionadas con los objetivos del estudio, entre ellas productividad, estructura de costos, calidad, automatización de procesos, innovación tecnológica, relación con proveedores y clientes, rentabilidad y proyección del negocio. Esta forma de ordenar la información facilitó la identificación de patrones comunes, así como diferencias entre tipos de actores. Además, permitió vincular las percepciones de los entrevistados con los escenarios simulados y con los resultados financieros que se presentan en capítulos posteriores. Un gráfico de distribución de perfiles, en formato circular o de barras, complementa esta sección al mostrar visualmente la proporción de dueños de talleres, proveedores y clientes dentro de la muestra.

En el plano ético se informó a todas las personas entrevistadas sobre el objetivo académico de la investigación, el uso de los datos y las condiciones de confidencialidad. Se explicó que la grabación tenía como finalidad facilitar la transcripción, sin otro uso distinto al análisis.

La forma en que se construyó la muestra y se gestionaron los datos permite vincular la experiencia concreta de los distintos actores del rubro con los objetivos estratégicos y financieros del estudio. Las entrevistas entregan una base cualitativa que complementa la información documental y numérica, además que resulta fundamental para comprender cómo la automatización puede integrarse de manera gradual en la cadena de valor de las microempresas de serigrafía y confección.

7.3. Análisis de entrevistas y resultados cualitativos

Las entrevistas realizadas en noviembre de 2025 permitieron obtener una visión amplia del rubro textil y serigráfico desde distintos elementos de la cadena de valor. A partir de los relatos de dueños de microempresas productivas, proveedores de insumos especializados, empresa con procesos de confección parcialmente automatizados y un cliente frecuente, fue posible identificar patrones y diferencias relevantes sobre el funcionamiento del sector y las percepciones frente a la automatización.

Esta sección expone los principales hallazgos cualitativos de la investigación, estructurados en cinco ejes temáticos fundamentales. El análisis comienza abordando los antecedentes y los procesos productivos del sector, para luego examinar el nivel de innovación tecnológica y las dinámicas de competencia en el

mercado. Finalmente, el apartado concluye con la revisión de las estrategias actuales y las proyecciones futuras que definen al rubro.

7.3.1. Antecedentes generales y contexto del rubro

La primera entrevista corresponde a un dueño de microempresa dedicada a la serigrafía y confección de artículos publicitarios. Su negocio surge frente a un nicho poco cubierto de productos publicitarios nacionales, con una estructura de carácter familiar en la que participan de forma activa distintos integrantes del hogar. Esta microempresa se orienta a la producción de bolsas ecológicas, empaques reutilizables y otros artículos textiles fabricados localmente. El propósito principal del emprendimiento es cubrir una necesidad no atendida por empresas más grandes y alcanzar independencia laboral a través de un negocio propio.

La segunda entrevista se realizó a una empresa proveedora de insumos para serigrafía. Esta organización importa y comercializa tintas, mallas, pulpos², hornos y otros equipos que abastecen a talleres de diverso tamaño. Su origen se vincula a la detección de una baja en la actividad serigráfica a nivel nacional combinada con la oportunidad de introducir marcas y tecnologías procedentes del extranjero. Esta empresa atiende tanto a micro emprendedores como a talleres industriales, lo que le otorga una perspectiva transversal sobre el comportamiento del mercado.

Un tercer actor entrevistado corresponde a una empresa dedicada a materiales artísticos que incorporó una línea de productos serigráficos. Su giro principal se relaciona con el diseño y el arte, sin embargo, integra bastidores, tintas, racletas y accesorios orientados a artistas, estudiantes y personas aficionadas. Desde esta posición la serigrafía se entiende como una actividad de nicho con fuerte contenido creativo y valor simbólico más que como un proceso puramente industrial.

La cuarta entrevista se realizó a una dueña de taller de confección con cierto grado de automatización. Esta empresa cuenta con más de treinta años de experiencia en el rubro textil, se formalizó como PYME a mediados de la década pasada y se especializa en uniformes corporativos y ropa de trabajo. Emplea a un grupo estable de trabajadores, combina procesos internos como el bordado con la externalización de otras prendas y ha incorporado herramientas digitales para mejorar el control del corte y uso de tela.

² Maquinaria utilizada en el proceso de serigrafía para sujetar y posicionar las pantallas de impresión, permitiendo aplicar tinta sobre distintos sustratos de forma precisa y repetitiva. Puede operar de manera manual o automática, según el nivel de automatización del proceso.

Finalmente se entrevistó a un cliente frecuente de la microempresa de serigrafía y confección estudiada. Mantiene una relación comercial de largo plazo, encarga bolsas y prendas personalizadas de manera recurrente durante el año y valora especialmente la calidad, la puntualidad y la comunicación directa con el taller.

En conjunto, estos antecedentes evidencian un rubro conformado principalmente por empresas con una extensa trayectoria, muchas de ellas de carácter familiar, que han desarrollado redes de confianza entre proveedores, productores, distribuidores y clientes a lo largo del tiempo. Estas relaciones constituyen un activo estratégico para el sector, ya que facilitan la coordinación de actividades, la continuidad operativa y la fidelización de los distintos actores involucrados. En este contexto, el funcionamiento y la sostenibilidad del rubro no dependen únicamente de la tecnología disponible o de la capacidad productiva instalada, sino también de la solidez de los vínculos comerciales y de cooperación que articulan la cadena de valor.

7.3.2. Procesos productivos y organización del trabajo

En la microempresa serigráfica analizada los procesos se desarrollan de forma secuencial. El trabajo comienza con el diseño del arte, continúa con la preparación de la malla con el diseño ya grabado, sigue con el estampado, pasa por el secado y finaliza con la revisión y terminación de los productos. Existen máquinas semiautomáticas que apoyan ciertas etapas, aunque una parte importante del trabajo continúa siendo manual, especialmente en la manipulación de la prenda, la aplicación de pintura y el control final.

En la empresa de confección parcialmente automatizada se observa una organización más cercana a la lógica industrial. Se utilizan programas de tizado digital y plotter de corte, lo que permite optimizar el uso de tela y reducir errores en el modelaje. El corte presenta un grado importante de automatización, mientras la confección sigue a cargo de costureras y operarios que trabajan en líneas de producción diferenciadas según el tipo de prenda y la etapa del proceso.

La empresa proveedora de insumos aporta una mirada global sobre la diversidad de procesos productivos existentes. Señala que una parte significativa de los talleres pequeños continúa trabajando con equipamiento manual o básico, mientras los talleres medianos y grandes han ido incorporando pulpos automáticos³, hornos

³ Máquina utilizada en la serigrafía industrial que automatiza el proceso de impresión, permitiendo realizar estampados de forma continua, con mayor velocidad, precisión y capacidad de producción que un equipo manual.

de curado y sistemas digitales para estandarizar la producción. La adopción de estas tecnologías depende del volumen de trabajo y del acceso a financiamiento.

La empresa de materiales artísticos describe la serigrafía desde un enfoque más pedagógico. Destaca el uso de técnicas tradicionales y fotosensibles que permiten obtener resultados de buena calidad con equipamiento relativamente sencillo, lo que hace posible incorporar la técnica en contextos educativos o de creación personal.

El cliente entrevistado no detalla cada etapa del proceso interno, sin embargo, percibe el servicio como profesional, ordenado y consistente. Su evaluación se centra en el cumplimiento de los plazos y en la calidad del resultado final más que en la forma en que se organiza la producción dentro del taller.

En términos generales los procesos productivos del sector combinan manualidad con digitalización parcial. La automatización se concentra en actividades repetitivas o de alto impacto en la eficiencia, como el corte y algunas etapas del estampado, mientras la coordinación de pedidos, la logística y el control de calidad siguen dependiendo principalmente del trabajo humano.

7.3.3. Innovación, tecnología y desafíos de automatización

El análisis de las entrevistas muestra que la incorporación de tecnología se ha realizado de forma gradual y selectiva. En el caso de la microempresa de serigrafía se han integrado máquinas semiautomáticas y programas de diseño digital que agilizan la preparación de artes y la salida de películas. Estas herramientas han permitido mejorar la precisión y reducir tiempos, aunque la falta de financiamiento y las dificultades para acceder a crédito limitan la posibilidad de adquirir maquinaria de mayor escala o totalmente automatizada.

La empresa proveedora de insumos señala que dispone de equipos automáticos como pulpos, hornos de secado y sistemas de impresión más avanzados. Estos equipos elevan considerablemente la productividad de los talleres que logran incorporarlos, sin embargo, su costo y los requisitos de financiamiento hacen que solo una parte del mercado pueda acceder a ellos, especialmente aquellos que cuentan con mayor formalización y volumen de producción.

La empresa de materiales artísticos ha optado por innovaciones orientadas a la simplificación del proceso. Comercializa kits de serigrafía pensados para usuarios sin equipamiento industrial, lo que facilita el aprendizaje y amplía el alcance de la técnica hacia espacios educativos, artísticos y domésticos. Esta línea de trabajo no

apunta a grandes volúmenes, pero contribuye a mantener vigente la serigrafía como herramienta creativa.

En la empresa de confección con automatización parcial la innovación se refleja en el uso de tizado digital, corte automatizado y máquinas bordadoras programables. Estas herramientas permiten reducir tiempos, disminuir errores y asegurar mayor uniformidad en las prendas. La implementación implicó una inversión inicial elevada y un proceso de adaptación por parte del personal, sobre todo de trabajadores con más años de experiencia, que debieron familiarizarse con nuevas herramientas digitales.

El cliente menciona la presencia de equipamiento más moderno en la microempresa donde compra, como planchas automáticas y herramientas que facilitan el trabajo repetitivo. No obstante, tecnologías de mayor complejidad, como equipos totalmente automáticos de gran formato, todavía se perciben como objetivos de mediano plazo debido a su costo.

De manera conjunta las entrevistas revelan que la automatización se orienta principalmente a tareas repetitivas o críticas para la eficiencia. La adopción de tecnología exige inversión, capacitación y cambios en la forma de trabajar, sin embargo, se percibe como una condición necesaria para sostener la competitividad frente al producto importado y las nuevas exigencias del mercado.

7.3.4. Mercado, competencia y relaciones entre actores

En relación con el entorno competitivo los entrevistados coinciden en que la principal presión proviene de los productos importados, especialmente prendas y artículos publicitarios de bajo costo. Estos bienes reducen los márgenes de ganancia para las microempresas locales y obligan a competir en un contexto de alta sensibilidad al precio. A pesar de ello, los actores destacan que el producto nacional ofrece ventajas en calidad, durabilidad y capacidad de personalización, lo que permite diferenciarse de la oferta masiva.

La empresa proveedora de insumos observa que cuando el tipo de cambio se eleva o los tiempos de despacho internacional aumentan se genera un espacio más favorable para la producción local. En esos momentos las empresas que trabajan con talleres nacionales valoran la posibilidad de obtener productos en plazos acotados y con especificaciones ajustadas a sus necesidades. Esto muestra que la competitividad del rubro se basa en una combinación de precio razonable, rapidez y flexibilidad.

Las entrevistas respaldan la naturaleza del mercado. Donde un segmento de consumidores se enfoca en la reducción de costos eligiendo alternativas importadas, mientras que otro mantiene un fuerte interés en lo que es único e interesante para ellos, es decir, dónde se realizó la fabricación, la personalización, la capacidad de hacer cambios sobre la marcha, etc. Es dentro de este marco que la existencia continua de relaciones comerciales entre talleres, proveedores y clientes depende fundamentalmente de la confianza mutua, la comunicación fluida y el rigor en el cumplimiento de los compromisos asumidos.

El cliente entrevistado enfatiza que los factores que explican su fidelidad hacia la microempresa estudiada son la relación precio/calidad, la puntualidad y la disposición a resolver problemas. Desde esta perspectiva la automatización es percibida como una herramienta que podría reforzar estas fortalezas, siempre que se mantenga el trato cercano y la capacidad de respuesta.

En este contexto la tecnología aparece como un componente relevante, aunque no suficiente. La reputación, el servicio y la capacidad de construir relaciones estables influyen de manera decisiva en la permanencia de las microempresas dentro del mercado.

7.3.5. Estrategias, proyección y visión del futuro

En cuanto a la proyección del rubro las entrevistas muestran una visión relativamente convergente. Los distintos actores consideran que la automatización tendrá un papel cada vez más importante para aumentar la productividad y responder a la demanda, sobre todo en etapas de alto volumen y repetición. No obstante, también se reconoce que el trabajo manual seguirá ocupando un lugar central, especialmente en tareas de diseño, ajuste y control de calidad.

Los entrevistados coinciden en que la diferenciación competitiva del sector continuará asociada a la personalización, al valor estético del producto y a la cercanía con el cliente. La automatización se entiende como un medio para optimizar procesos, reducir tiempos y aliviar la carga física de los trabajadores, pero no como un reemplazo total del oficio.

Surge además la idea de que la sostenibilidad del rubro dependerá de la capacidad para combinar recursos nacionales con importaciones selectivas. Algunos autores mencionan la necesidad de incorporar determinadas telas, insumos o equipos desde el extranjero para complementar la oferta local y mejorar los costos, sin perder la identidad de la producción chilena.

Finalmente se destaca el rol del recambio generacional. Varios entrevistados señalan que la continuidad de las microempresas y talleres familiares dependerá de la participación de nuevas generaciones que aporten competencias digitales, conocimientos de gestión y disposición a incorporar tecnología. Este proceso podría facilitar la transición desde una gestión puramente familiar hacia modelos más profesionales respaldados por herramientas de planificación y evaluación financiera. La visión de futuro que se desprende de las entrevistas describe un escenario mixto, donde la automatización y la tradición artesanal coexisten. Las microempresas que logren integrar tecnología de manera gradual, manteniendo su cercanía con el cliente y su capacidad de personalización, se encontrarán en mejores condiciones para sostener su competitividad dentro del mercado textil y serigráfico chileno.

7.3.6. Integración de resultados cualitativos con datos de importaciones y tipo de cambio

El análisis cualitativo de las entrevistas se complementa con información cuantitativa obtenida desde bases de datos oficiales. A continuación se muestra una serie de importaciones de prendas de vestir y accesorios, medidas en monto CIF (cost, insurance and freight) en dólares y la evolución del tipo de cambio observado, con el objetivo de situar las percepciones de los actores dentro de un contexto macroeconómico más amplio.

IMPORTACIONES POR PRODUCTO	
Tipo de Producto	Prendas de vestir y accesorios
Año	Monto CIF en dólares
2014	2.366.842.723
2015	2.237.621.163
2016	2.181.550.772
2017	2.424.800.240
2018	2.669.079.862
2019	2.432.499.231
2020	1.742.722.408
2021	2.504.596.096
2022	3.409.048.398
2023	2.387.611.798
2024	2.534.922.985

Tabla 4: Importaciones por Producto (Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas)

Los datos de importaciones de prendas de vestir y accesorios muestran montos anuales elevados durante todo el periodo 2014 - 2024. En general, el valor de las importaciones superan los dos mil millones de dólares casi todos los años, con cantidades especialmente elevadas entre 2014 y 2018. Luego se observa una caída marcada el año 2020, coherente con las restricciones de movilidad y logísticas asociadas a la pandemia. Las cifras vuelven a aumentar desde 2021, alcanzando un nuevo máximo en 2022, para luego moderarse levemente en 2023 y 2024,

aunque se mantienen en niveles altos. Este comportamiento confirma lo señalado por los entrevistados respecto a la fuerte presencia del producto importado y la presión constante que ejerce sobre los precios que enfrentan las microempresas locales.

La información complementaria de comercio exterior obtenida desde el Observatorio de Complejidad Económica (OEC, 2024) muestra además que las importaciones se concentran en pocos países proveedores, con un peso importante de economías asiáticas. Esta concentración respalda la percepción de los actores vinculados a la provisión de insumos, quienes describen un mercado dominado por productos de bajo costo que dificultan la competencia para talleres pequeños o medianos que producen en Chile con estructuras de costos distintas.

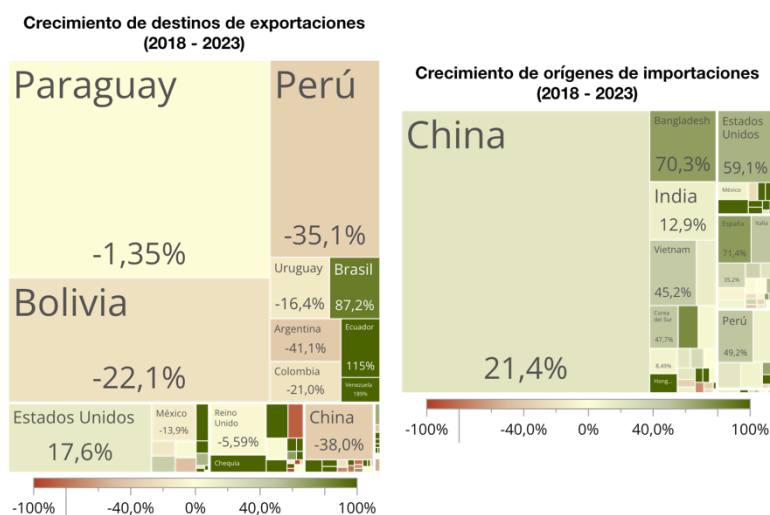


Ilustración 6: Crecimiento de Exportaciones e Importaciones (Fuente: OEC)

Por otra parte, los datos del Banco Central de Chile sobre el tipo de cambio observado permiten entender mejor la relación entre importaciones y producción nacional. En los años en que el peso chileno se encuentra relativamente apreciado, el acceso a prendas y textiles importados resulta más barato, lo que tiende a favorecer la opción por productos extranjeros. En cambio, en periodos de depreciación del peso el costo en pesos de las importaciones aumenta, por lo que se abren espacios para que la producción local recupere parte de la demanda. Esta dinámica coincide con el testimonio del proveedor de insumos, quien señala que en ciertos momentos de alza del dólar se incrementa la búsqueda de soluciones nacionales con plazos de entrega más cortos.

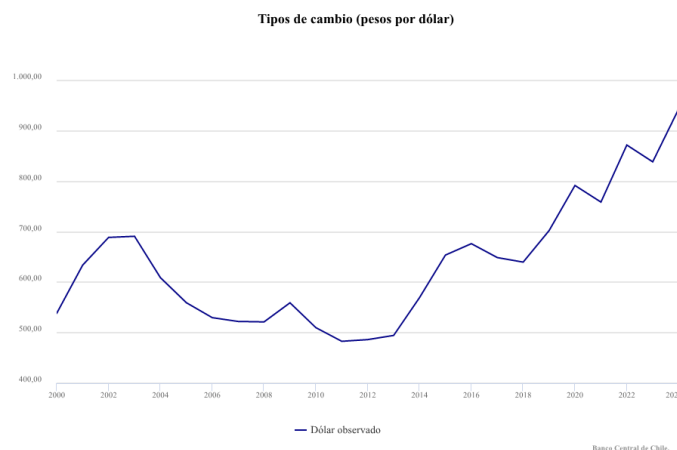


Ilustración 7: Tipo de Cambio (2000 – 2024) (Fuente: Banco Central de Chile)

En conjunto, las series de importaciones y tipo de cambio refuerzan las ideas planteadas en las entrevistas. La alta penetración de prendas importadas y la volatilidad cambiaria explican por qué los actores consideran que la automatización es una condición casi obligatoria para sostener la competitividad. Al mismo tiempo muestran que, pese al dominio del producto externo, todavía existe un espacio relevante para la producción local, especialmente cuando se combina con personalización, calidad y relaciones de confianza, elementos que fueron destacados de manera reiterada por los participantes del estudio.

7.4. Impacto de la información y proyección de la automatización

La información levantada en las entrevistas y en las fuentes estadísticas permite dimensionar con mayor claridad el lugar que ocupa la microempresa de serigrafía y confección dentro del sector textil chileno. La experiencia de los propietarios de talleres, proveedores de insumos, empresas parcialmente automatizadas y clientes frecuentes muestran que el rubro opera en un entorno marcado por una fuerte presencia de importaciones, por la presión del tipo de cambio y por la coexistencia de tecnologías manuales con equipos modernos. Mientras tanto, los datos de comercio exterior y el dólar observado confirman que los volúmenes de productos importados se mantienen altos durante todo el período 2014-2024, apoyando la percepción de las partes interesadas sobre la competencia de precios y la necesidad de mejorar la eficiencia interna para sostener la actividad.

La integración de los datos cualitativos y estadísticos permite dimensionar con precisión el escenario competitivo que enfrenta la microempresa. Tal como muestra la ilustración 8, la evolución de las exportaciones textiles chilenas entre 2000 y 2023 evidencia una clara inserción en mercados globalizados. Esta realidad, marcada por

altos volúmenes de importación y la fluctuación del tipo de cambio, corrobora la percepción de los actores del rubro respecto a la fuerte presión sobre los precios y la urgencia de optimizar la eficiencia interna para asegurar la continuidad operativa.

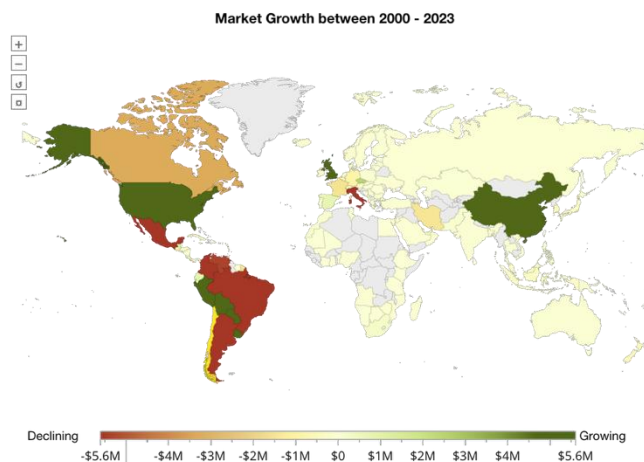


Ilustración 8: Crecimiento del mercado (Fuente: OEC)

En este contexto la automatización se proyecta como una respuesta estratégica antes que como una decisión aislada de compra de maquinaria. La evidencia cualitativa indica que los procesos más sensibles son aquellos que concentran tiempo, esfuerzo físico y riesgo de error, como el corte, la preparación de matrices, el estampado repetitivo y algunas etapas del control de calidad. Cuando estos procesos dependen exclusivamente del trabajo manual se generan cuellos de botella que dificultan cumplir plazos en temporadas altas y elevan el porcentaje de reprocesos. La automatización parcial en estas etapas permitiría reducir tiempos de ciclo, disminuir la tasa de defectos y liberar horas de trabajo para tareas de mayor valor, por ejemplo, diseño, atención al cliente o desarrollo comercial.

La información recopilada también muestra que la viabilidad de la automatización no depende solo de la tecnología disponible. Las entrevistas evidencian restricciones de financiamiento, informalidad en parte del sector y brechas de capacitación digital, sobre todo en trabajadores con mayor edad. Por lo tanto, la proyección del impacto de la automatización debe considerar escenarios graduales donde se combinen inversiones de baja escala, como software de gestión, equipos semiautomáticos o mejoras en el flujo de información, con una planificación financiera que anticipe los flujos de caja necesarios para cubrir las nuevas inversiones. Este enfoque se vincula directamente con el objetivo específico que

busca identificar tecnologías aplicables y evaluar su factibilidad técnica y económica.

Desde una perspectiva estratégica la información analizada sugiere que la automatización podría fortalecer tres dimensiones centrales de la competitividad de la microempresa. Primero, elevaría la productividad medida en unidades producidas por jornada y en tiempos de respuesta frente a pedidos urgentes. Segundo, contribuiría a mejorar la consistencia de la calidad, aspecto muy valorado por los clientes entrevistados que priorizan la durabilidad del producto y la prolijidad del estampado. Tercero, permitiría sostener la personalización, ya que liberar parte del trabajo operativo abre espacio para ofrecer diseños más complejos o servicios adicionales sin perder control sobre los costos.

En términos financieros, los datos macroeconómicos muestran que la empresa difícilmente podrá competir con el producto importado solo a través del precio. Un aumento sostenido del tipo de cambio podría encarecer los insumos importados utilizados en el proceso productivo, generando presión sobre los costos de producción y afectando la rentabilidad de la empresa. En este contexto, la automatización se proyecta como una estrategia para incrementar la productividad, reducir costos operacionales y mejorar la competitividad frente a un entorno económico más exigente.

En resumen, el conjunto de datos cualitativos y cuantitativos recopilados no solo describe la situación actual del rubro, también orienta la proyección de la automatización como una estrategia posible para la microempresa de serigrafía y confección. La evidencia respalda la idea de avanzar hacia un modelo productivo híbrido donde la tecnología se integre a los procesos clave sin reemplazar la identidad artesanal del taller y donde cada decisión de inversión se justifique a partir de su impacto en la competitividad, la eficiencia operativa y la rentabilidad de largo plazo.

7.5. Análisis estratégico

El análisis estratégico que se presenta a continuación utiliza distintas herramientas para comprender el entorno competitivo y las capacidades internas de la microempresa frente al desafío de incorporar tecnología. A través de modelos complementarios como el FODA, las Cinco Fuerzas de Porter, la Cadena de Valor de Porter y McKinsey junto con el Modelo de Timmons, se busca construir una visión integral del negocio que considere tanto el contexto del rubro textil–serigráfico como la realidad concreta del taller.

El FODA resume las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas identificadas en el diagnóstico. Las Cinco Fuerzas de Porter permiten evaluar el nivel de competencia, el poder de negociación de clientes y proveedores, además de las amenazas asociadas a sustitutos y nuevos entrantes. La Cadena de Valor ayuda a reconocer en qué actividades se genera valor para el cliente o se producen ineficiencias que podrían corregirse mediante automatización. Por su parte, el Modelo de Timmons aporta una mirada emprendedora al relacionar la oportunidad detectada con los recursos disponibles y las capacidades del equipo.

En conjunto estos enfoques permiten alinear la estrategia del taller con los resultados del análisis empírico, además de orientar decisiones sobre qué procesos automatizar primero, qué inversiones priorizar y qué aspectos mantener como ventaja artesanal. De esta manera el capítulo aporta insumos directos para los objetivos de diagnóstico, evaluación del impacto de la automatización y formulación de una propuesta estratégica para la microempresa de serigrafía y confección.

7.5.1. Análisis FODA de la microempresa de serigrafía y confección

El análisis FODA permite relacionar la información recopilada en las entrevistas con la situación real del taller estudiado. Con esta herramienta es posible identificar factores internos que favorezcan o limitan la automatización, además de elementos del entorno que condicionan la competitividad del negocio.

Fortalezas

La calidad del servicio se posiciona como uno de los principales elementos distintivos de la microempresa. Según lo relatado por un cliente recurrente, el taller logra combinar precios competitivos y tiempos de entrega adecuados con una comunicación transparente sobre el proceso productivo, lo que fortalece la confianza y facilita la coordinación de pedidos a largo plazo. A nivel interno, esto se sustenta en una estructura operativa organizada, donde las áreas de serigrafía y confección cuentan con etapas definidas que permiten a los trabajadores desempeñar funciones claras y mantener un flujo de trabajo estable.

Otro elemento es la experiencia acumulada, los dueños tienen alrededor de 25 a 30 años de trayectoria en el rubro textil y el taller ha funcionado entre 10 y 15 años de manera continua. Por lo que se puede traducir en un conocimiento difícil de replicar por competidores que recién ingresan o inician en el rubro o el mercado. Además, la empresa ha construido relaciones de confianza con clientes y proveedores. Algunos compradores operan con plazos de pago a 30 o 60 días, lo que implica una base de relaciones estables, mientras que la provisión de insumos se sostiene con

los mismos proveedores desde hace varios años. Producir en Chile entrega ventajas adicionales como tiempos de entrega más acotados, comunicación directa con el cliente y posibilidad de ajustes durante el proceso, lo que refuerza la propuesta de valor basada en personalización y cercanía.

Debilidades

Pese a estas fortalezas, el taller presenta diversas debilidades internas que limitan su capacidad de crecimiento y su eficiencia operativa. Una de las principales es la existencia de cuellos de botella en el proceso productivo, derivados de la alta dependencia de operaciones manuales, lo que dificulta responder oportunamente a incrementos en la demanda y puede afectar el cumplimiento de los plazos de entrega. Asimismo, la empresa depende en gran medida de un solo trabajador para la realización de la serigrafía. El dueño del taller concentra el conocimiento técnico y la experiencia práctica de este proceso, por lo que su ausencia por motivos de salud o sobrecarga laboral podría interrumpir la continuidad de las operaciones.

A ello se suman limitaciones financieras y una baja disposición a asumir riesgos asociados a la inversión. La estabilidad alcanzada por el negocio reduce el incentivo para incorporar nuevas tecnologías, debido a la incertidumbre respecto de la recuperación de la inversión. Además, la edad del personal, que fluctúa entre los 45 y 60 años, podría representar un desafío en la adopción de herramientas digitales y nuevas tecnologías de producción. Finalmente, se observan debilidades en la gestión interna, reflejadas en un control limitado de inventarios y en una escasa presencia en canales de comercio electrónico, ya que la captación de clientes depende principalmente de recomendaciones boca a boca.

Oportunidades

El entorno ofrece oportunidades relevantes para una microempresa como la estudiada. La prohibición de bolsas plásticas en el comercio y el aumento de la conciencia ambiental han generado una demanda creciente por bolsas reutilizables y productos catalogados como “eco-friendly”. Este contexto favorece a talleres que producen artículos publicitarios en telas resistentes y reutilizables, lo que coincide con la línea actual del negocio. Además, la tendencia hacia la personalización y hacia la producción de cercanía abre espacios para propuestas que valoran el diseño propio y la fabricación local.

En términos tecnológicos, existen soluciones de automatización de menor escala que resultan accesibles para una microempresa, por ejemplo, software de diseño más avanzado y sistemas básicos de gestión de pedidos, inventarios o costos.

Estas herramientas no requieren inversiones tan altas como un pulpo automático, pero pueden mejorar la organización interna, la trazabilidad de los trabajos y la toma de decisiones. También se identifican nichos poco atendidos, relacionados con la difusión del mundo de la serigrafía y con la oferta de productos en que la calidad del estampado y del material resulta más importante que el precio mínimo, lo que permite competir con la producción masiva extranjera. Finalmente, se dispone de programas públicos y líneas de financiamiento orientadas a pymes, como fondos de Sercotec o créditos bancarios específicos para inversión en activos productivos, que podrían apoyar un plan gradual de automatización.

Amenazas

Las amenazas se relacionan principalmente con factores externos. La importación masiva de productos textiles y artículos publicitarios de bajo costo dificulta competir únicamente en precio. Estos productos se fabrican en grandes volúmenes bajo estándares estandarizados, por lo que el cliente debe adaptarse a lo que ya existe. En contraste, la microempresa trabaja a pedido y ajusta cada diseño, lo que eleva el costo unitario y reduce el margen para igualar los precios de los importadores.

La variación del tipo de cambio representa otra amenaza relevante. Un aumento sostenido del dólar encarece tanto los insumos que la empresa debe importar como los productos terminados que entran al país. Esto puede derivar en alzas de precios que algunos clientes no están dispuestos a asumir, con el riesgo de pérdida de demanda. Por último, se observa escasez de mano de obra calificada en el rubro, sobre todo personal chileno con experiencia en serigrafía y confección. Existen trabajadores extranjeros con habilidades en el área, sin embargo, una parte de ellos no cuenta con situación migratoria regular, lo que dificulta su contratación formal. Esta combinación de factores tensiona la capacidad del taller para expandir su producción y reemplazar personal en caso de rotación.

El análisis FODA muestra que la microempresa tiene una base sólida relacionada con la experiencia, confianza y cercanía con el cliente, pero enfrenta limitaciones estructurales en financiamiento, gestión y personal que condicionan cualquier proyecto de automatización. Las oportunidades vinculadas a la sustentabilidad y a la personalización refuerzan la pertinencia de avanzar hacia procesos más eficientes, aunque la estrategia deberá ser gradual y acompañada de mejoras en organización interna y acceso a crédito para cumplir con los objetivos de competitividad, rentabilidad y eficiencia planteados en la investigación.

7.5.2. Cinco Fuerzas de Porter aplicadas al rubro textil-serigráfico

El modelo de las Cinco Fuerzas de Porter permite analizar la posición competitiva de la microempresa de serigrafía y confección dentro del rubro, considerando la intensidad de la rivalidad, el poder de clientes y proveedores, además de las amenazas de productos sustitutos y de nuevos entrantes. Este análisis ayuda a entender en qué medida la automatización puede convertirse en una respuesta estratégica frente a presiones externas que el taller no controla.

Rivalidad entre competidores

La rivalidad directa en el entorno inmediato de la microempresa es relativamente baja. El taller se ubica en una calle residencial donde no existen otros talleres similares cerca, solo algunas personas que ofrecen servicios básicos de costura como arreglo de cierres o bastas. Esto reduce la competencia local directa y le permite al taller operar con cierta estabilidad en su zona de influencia.

La diferenciación, sin embargo, no se basa solo en la ubicación. La microempresa se caracteriza por combinar rapidez en la entrega con un cuidado explícito por la calidad final. El objetivo es completar los pedidos en el menor tiempo posible sin sacrificar prolijidad ni terminaciones, lo que constituye un elemento diferenciador frente a otros actores que compiten únicamente por precio o que presentan mayores demoras en temporada alta.

Poder de negociación de los clientes

El poder de negociación de los clientes varía según el tipo de cliente y sus criterios de compra. Aquellos que priorizan principalmente el precio pueden cambiar de proveedor con relativa facilidad, ya que existen alternativas de menor costo e incluso productos importados. En ese segmento, la microempresa enfrenta una presión constante para ajustar sus márgenes.

En cambio, los clientes que valoran calidad, tiempos de entrega y cercanía con el taller muestran una mayor lealtad. En estos casos la relación no se limita al precio, sino que incluye comunicación directa, claridad sobre el proceso y la posibilidad de resolver problemas específicos. Además, algunos clientes actúan como intermediarios entre el taller y el usuario final, por lo que el cumplimiento de plazos se vuelve incluso más relevante que obtener el menor costo posible. Esta combinación hace que el poder de negociación de la demanda sea significativo, aunque se compense parcialmente con la propuesta de valor basada en servicio y personalización.

Poder de negociación de los proveedores

El poder de los proveedores es alto para ciertos insumos críticos. La microempresa trabaja con alrededor de tres proveedores de telas y mantiene un único proveedor principal de insumos para serigrafía, además de tres proveedores de elementos de confección, como hilos, agujas, repuestos de máquinas y cierres. Esta estructura genera una dependencia importante, especialmente respecto de los insumos de serigrafía. Cuando se produce un quiebre de stock de tintas o materiales de uso frecuente, el taller debe recurrir a productos de otras marcas que no siempre ofrecen el mismo desempeño, lo que puede afectar la calidad del estampado y la satisfacción del cliente. En consecuencia, la disponibilidad y las condiciones impuestas por los proveedores influyen directamente en la continuidad operacional y en la calidad del producto final.

Amenaza de productos sustitutos

La amenaza de productos y tecnologías sustitutas es alta. En el ámbito de la impresión textil han surgido alternativas como el DTF, que busca simular algunas características de la serigrafía con una calidad de imagen muy alta y una paleta de colores amplia. Además, los productos importados ya estampados representan una sustitución directa, sobre todo cuando se trata de diseños estándar que no requieren personalización específica.

Los clientes tienden a preferir estas alternativas en trabajos de menor cantidad, por ejemplo, entre 50 y 100 unidades, especialmente cuando el diseño incluye muchos colores o detalles finos. En esos casos tecnologías como el DTF resultan más competitivas en precio que la serigrafía tradicional. La serigrafía local sigue siendo más atractiva cuando se requiere adaptar el diseño a necesidades específicas, trabajar con materiales determinados o responder con rapidez a plazos ajustados, aunque la presión de los sustitutos obliga al taller a revisar su estructura de costos y su propuesta de valor.

Amenaza de nuevos entrantes

La amenaza de nuevos entrantes es moderada, aunque tiende a disminuir a medida que aumenta el nivel de automatización del proceso productivo. Por un lado, instalar un taller básico de serigrafía no requiere inversiones imposibles. Existen equipos de entrada con valores cercanos a los \$150.000 pesos que permiten realizar trabajos simples. No obstante, un pulpo manual de mayor tamaño, incluso en su versión más económica de origen chino, puede partir en torno a los \$2.000.000 pesos lo que eleva la inversión necesaria para competir en volúmenes mayores.

La automatización tiende a aumentar estas barreras de entrada. La adquisición de maquinaria automatizada implica montos de inversión que pueden situarse entre los US\$40.000 y US\$80.000, además de requerir capacitación técnica para operar y mantener los equipos. No cualquier nuevo competidor está en condiciones de asumir este nivel de gasto ni de gestionar el aprendizaje asociado. En este sentido, si la microempresa logra avanzar hacia una automatización gradual, podría fortalecer su posición competitiva al combinar experiencia acumulada con tecnología que no resulta fácilmente imitable para actores recién llegados.

En conjunto, la aplicación de las Cinco Fuerzas de Porter muestra que la microempresa enfrenta presiones significativas desde clientes sensibles al precio, proveedores concentrados y sustitutos tecnológicos en expansión, mientras la rivalidad local y el ingreso de nuevos competidores se moderan en parte por la ubicación y por los costos de inversión. La automatización aparece como una herramienta que puede reforzar la posición del taller frente a estas fuerzas, siempre que se implemente de manera planificada y coherente con sus recursos y capacidades actuales.

7.5.3. Cadena de Valor de Porter y Cadena de Valor de McKinsey

El análisis de la cadena de valor es una parte importante para entender cómo las microempresas de serigrafía y confección pueden agregar valor desde el momento en que se recibe un pedido hasta que el producto se entrega al cliente. Así, es posible saber en qué etapas se concentra la contribución principal al cliente, dónde aparecen los cuellos de botella y en qué puntos la automatización puede ser más beneficiosa. En esta sección se emplean dos puntos de vista complementarios: la Cadena de Valor de Porter para investigar los procesos internos del taller y la propuesta de McKinsey para revisar la cadena extendida que comprende proveedores, talleres externos y clientes.

Cadena de Valor de Porter en la operación interna de la micro empresa.

En la lógica de Porter las actividades primarias del taller se pueden agrupar en logística interna, operaciones, logística externa, marketing y ventas y servicio. En la práctica la logística interna comienza cuando el cliente se contacta por correo electrónico y envía su idea o maqueta digital. En ese momento el taller revisa la factibilidad técnica del diseño, estima tiempos de producción, consulta disponibilidad de telas y otros insumos, luego elabora la cotización. Cuando el cliente aprueba precio y plazo se formaliza el pedido y se organizan los materiales necesarios para iniciar el proceso. Aunque este paso no se ve de forma directa, ya

se generan decisiones que afectan los costos y la calidad posterior, por ejemplo, el tipo de tela, la técnica de estampado o la complejidad del diseño.

Las operaciones corresponden al corazón productivo de la microempresa. En confección el flujo habitual parte con el trazado y corte de las telas según los moldes, continúa con el ensamblaje de piezas en distintas máquinas, pasa por etapas de limpieza y planchado y finaliza con acabados específicos, como ojettos, cierres o botones. En serigrafía el proceso incluye el diseño y separación de colores, la preparación de los fotolitos, el emulsionado de las pantallas, la insolación y el revelado, después el secado, el encintado, el registro en el pulpo y el estampado. Luego viene el curado o fijación de la tinta en horno o con calor localizado y al final, la limpieza de la pantalla. Todos estos pasos requieren coordinación fina entre personas, insumos y máquinas.

En logística externa el taller organiza el embalaje de las prendas, revisa cantidades, agrupa por talla o por modelo y coordina la entrega. Muchas veces la distribución se realiza directamente entre el dueño y el cliente, lo que refuerza la relación de confianza, pero también demanda tiempo de gestión. El marketing y las ventas se apoyan casi por completo en el boca a boca, en la reputación construida a lo largo de los años y en la comunicación directa por correo o mensajería. El servicio posterior se expresa en correcciones puntuales, reposición de piezas defectuosas o en la disposición a ajustar detalles en futuros pedidos.

A partir de esta estructura se observa que el valor percibido por el cliente se concentra en tres grandes momentos. Primero en el diseño y la asesoría inicial, donde el taller ayuda a transformar una idea general en un producto técnicamente viable. Después en la calidad combinada de confección y estampado, que define si la prenda es cómoda, resistente y visualmente atractiva. Finalmente, en el cumplimiento de plazos y en la cercanía en el trato, que se traduce en una comunicación fluida sobre el estado del pedido. Esta combinación explica por qué algunos clientes mantienen una relación de largo plazo con el taller a pesar de la existencia de alternativas más baratas en el mercado.

El análisis también permite ubicar los puntos más delicados desde el punto de vista de la eficiencia. El trazado y el corte concentran una parte importante del tiempo productivo, sobre todo cuando se trabaja con grandes volúmenes y moldes manuales. La confección acumula otro grupo de tareas que pueden convertirse en cuellos de botella si falta personal o si se presentan fallas en alguna máquina. En serigrafía la pre prensa y la preparación de matrices exigen mucho tiempo técnico y cualquier error en esa etapa obliga a repetir todo el proceso. Además, la coordinación entre confección y estampado no siempre es perfecta. A veces se

estampa en prenda ya armada, lo que dificulta la manipulación, aumenta el riesgo de errores y hace más complejo el control de calidad.

En este contexto la automatización aparece como una herramienta para reorganizar la cadena de valor y no solo para “hacer más rápido lo mismo”. Por ejemplo, un sistema de corte más avanzado permitiría reducir tiempos muertos en esa etapa y optimizar el uso de tela. Un pulpo semiautomático o automático podría aumentar la velocidad del estampado, pero sobre todo dar mayor estabilidad a la calidad, ya que permite repetir el mismo registro durante toda la tirada. La posibilidad de estampar piezas antes del ensamblaje también modifica el orden de las operaciones y podría mejorar la ergonomía del trabajo. En todos los casos el objetivo es liberar capacidad del taller para manejar mejor las temporadas altas, disminuir errores y aprovechar de forma más completa la infraestructura con la que ya cuenta.

Las actividades de apoyo refuerzan o frenan estos cambios. La gestión de personas resulta fundamental, porque la automatización exige nuevas habilidades y rutinas. El aprovisionamiento de insumos también es clave, ya que la incorporación de tecnologías como hornos de curado o tintas específicas requiere una coordinación más estricta con proveedores. El desarrollo tecnológico está presente en decisiones como la compra de software de diseño o la digitalización de fichas técnicas. La infraestructura, finalmente, incluye tanto la maquinaria como la organización física del taller. Una planta con flujos de trabajo bien definidos facilita que la automatización se traduzca en mejoras reales y no solo en más equipos ocupando espacio.

En síntesis, la aplicación de la Cadena de Valor de Porter permite concluir que la empresa genera un valor importante a través de su capacidad de combinar diseño personalizado con producción local. Sin embargo, también muestra que ese valor depende de procesos que hoy operan con alta carga manual y con un grado limitado de estandarización. La automatización puede mejorar esta situación si se dirige a las etapas donde el tiempo y el esfuerzo son más intensivos, en coherencia con el objetivo general de incrementar competitividad, productividad y rentabilidad.

Cadena de Valor de McKinsey del rubro textil-serigráfico

La cadena de valor de McKinsey en general es mucho más amplia, ya que nos muestra que un taller no se realiza en un contexto aislado, sino en una red mayor que comprende proveedores, talleres satélites, distribuidores y clientes finales.

En la etapa de abastecimiento intervienen varios actores, desde proveedores de textiles e insumos de confección hasta distribuidores de insumos específicos para

serigrafía, sumando además el servicio técnico especializado para la maquinaria. La calidad de estos materiales y servicios establece los límites técnicos del producto final, determinando factores críticos como la tolerancia al calor en el proceso de curado o la resistencia al lavado. En este sentido, fomentar una relación colaborativa con los proveedores resulta esencial para seleccionar aquellos insumos que se alineen de mejor manera con los requerimientos técnicos del taller y las expectativas del cliente.

En la fase de diseño y pre-impresión se integra el diseñador gráfico, responsable de traducir la idea del cliente en archivos utilizables para serigrafía y la comunicación entre el taller y los clientes empresariales que encargan series para campañas o uniformes. En este punto suele haber problemas cuando el diseño original no es compatible con las limitaciones técnicas del proceso, por ejemplo, por exceso de colores o detalles muy finos. Una coordinación temprana facilita llegar a soluciones intermedias que respeten la intención del cliente, pero sean factibles de producir sin reprocesos.

Los talleres de confección satélite aparecen para apoyar en periodos de alta demanda. Cuando la carga de trabajo supera la capacidad interna, se externaliza parte de la costura y luego se realiza el estampado en la micro empresa. Este mecanismo permite responder a pedidos grandes sin invertir inmediatamente en más personal o máquinas, aunque introduce desafíos de control de calidad y de coordinación de tiempos. Finalmente, en el extremo de la cadena se encuentran los clientes que operan como intermediarios B2B y los usuarios finales que utilizan las prendas. Sus percepciones sobre calidad, diseño y plazos influyen en la reputación del taller y en la posibilidad de recibir nuevos encargos.

La automatización y la digitalización pueden mejorar la articulación de esta cadena extendida. Un sistema más ordenado de fichas técnicas, por ejemplo, no solo ayuda internamente, también facilita que los proveedores entiendan con precisión qué tipo de insumo se requiere para cada modelo y que los talleres externos respeten las especificaciones. Una planificación más precisa de los tiempos de producción permite coordinar mejor la llegada de materiales y la entrega de productos, lo que reduce periodos de inactividad y evita retrasos. El registro sistemático de fórmulas de color y parámetros de curado hace posible reproducir pedidos antiguos con la misma calidad, algo que es muy valorado por clientes que repiten campañas año a año.

Desde la perspectiva de McKinsey el valor no se genera solo dentro de las paredes del taller. También se construye en la manera en que la empresa se relaciona con su entorno. Una microempresa que se coordina bien con sus proveedores, que

entrega información clara a sus clientes y que utiliza de forma estratégica el apoyo de talleres satélite puede competir en mejores condiciones frente a productos importados de bajo costo. La automatización, en este sentido, no solo sirve para “hacer más rápido”, sino para ordenar la información, reducir la incertidumbre y construir relaciones más estables con el resto de la cadena.

En conjunto la aplicación de la Cadena de Valor de Porter y de la Cadena de Valor de McKinsey muestra que la decisión de automatizar no se limita a incorporar equipamiento nuevo. Sino que implica en cómo reorganizar el trabajo interno, cómo coordinar con los actores externos y cómo se sostiene en el tiempo una propuesta de valor basada en la combinación de calidad, personalización y producción local. Esta mirada se conecta de manera directa con los objetivos de la investigación, que buscan diagnosticar la cadena de valor actual, identificar procesos críticos y evaluar el impacto estratégico y financiero de posibles mejoras tecnológicas.

7.5.4. Modelo de Timmons aplicado al caso de estudio.

Según el Modelo de Timmons, todas las organizaciones emprendedoras se sostienen por tres componentes separados: la oportunidad que se debe aprovechar, el emprendedor que lo hace y los recursos que permiten la ejecución de esa oportunidad. Cuando alguno de estos factores no se integra bien en la dirección correcta, el proyecto se vuelve frágil. Usar este modelo para la microempresa de serigrafía y confección ofrece una oportunidad para evaluar si la automatización no solo es un deseo técnico, sino realmente una opción o estrategia que se ajusta a la realidad del taller y a los objetivos establecidos sobre aumentar la competitividad, mejorar la rentabilidad y la eficiencia operativa

La oportunidad identificada se relaciona principalmente con la posibilidad de aumentar el volumen de producción en temporadas altas, reducir tiempos muertos dentro del flujo de trabajo y mejorar de manera consistente la calidad de los productos. Actualmente la empresa enfrenta presión en los plazos de entrega, sobre todo cuando se concentran pedidos de artículos publicitarios y bolsas reutilizables en ciertos meses del año. Ante este escenario la automatización se perfila como una alternativa para procesar más unidades en menos tiempo y con menor desgaste físico del equipo, manteniendo o incluso elevando los estándares del acabado.

Mientras tanto, al mismo tiempo, existe una oportunidad ligada al posicionamiento de la producción nacional. El taller atiende a clientes que valoran la fabricación local, la personalización de diseños y la posibilidad de hacer ajustes finos en medidas, colores o cantidades. La automatización no apunta a transformar este modelo hacia una producción masiva indiferenciada, sino a fortalecer ese nicho con tiempos de

entrega más competitivos y una calidad técnica que se acerque a los estándares de empresas más grandes. En términos del Modelo de Timmons la oportunidad no es solo “comprar máquinas modernas”, sino consolidar una propuesta de valor que combine flexibilidad artesanal con procesos más estables y eficientes.

También se observa una oportunidad indirecta asociada a la gestión interna. Hoy parte del tiempo se pierde en esperas, reprocesos o coordinación manual. Introducir tecnología en etapas críticas como el corte, el estampado o la gestión técnica permitiría liberar capacidad del dueño y del equipo para enfocarse más en la relación con los clientes, en el diseño de nuevos productos y en la búsqueda de contratos de mayor volumen, lo que se vincula de forma directa con los objetivos específicos sobre mejora de productividad, tiempos de entrega y márgenes.

Desde la perspectiva del emprendedor el caso presenta elementos positivos. El dueño de la microempresa acumula décadas de experiencia en el rubro textil y conoce tanto la confección como la serigrafía. Además, tiene conocimientos previos sobre maquinaria de automatización y mantiene una actitud abierta hacia la incorporación de nuevas tecnologías. No se trata de alguien que vea la automatización como una amenaza, sino como una herramienta que puede facilitar el trabajo y asegurar la continuidad del negocio. Esa disposición es clave, porque la literatura muestra que en procesos de cambio tecnológico la convicción de la dirección suele ser el punto de partida para que el resto del equipo se adapte.

Sin embargo, el análisis también evidencia brechas relevantes. El equipo actual está acostumbrado a trabajar de forma manual, con un fuerte componente de oficio y práctica, pero con menor exposición a la configuración de equipos automáticos o a la interpretación detallada de parámetros técnicos. La automatización exige que las personas entiendan y controlen variables que antes se resolvían “a pulso”. En el caso de la serigrafía esto implica aprender a manejar tensiones de malla, tiempos de exposición, temperaturas de curado y ajustes de racleta. Un error en estos parámetros puede generar pérdidas significativas cuando se trabaja a altas velocidades.

En confección ocurre algo parecido. La empresa cuenta con máquinas especializadas, pero el máximo aprovechamiento de estas herramientas depende de que el equipo domine rutinas de mantenimiento preventivo y se familiarice con fichas técnicas más completas que indiquen orden de operaciones, tipo de aguja, tensiones de hilo y detalles específicos según cada tela. El Modelo de Timmons obliga a reconocer que la oportunidad de automatizar sólo se puede aprovechar plenamente si se acompaña de un plan de formación y apoyo técnico. En este sentido se vuelve razonable considerar alianzas con proveedores de maquinaria

que ofrezcan capacitación asociada a la venta de equipos, o incluso servicios de consultoría para la puesta en marcha y el entrenamiento inicial.

En el ámbito de los recursos la microempresa muestra una situación particular. Para el tamaño del negocio ya dispone de una infraestructura serigráfica que se acerca a la de una planta pequeña. Cuenta con marcos autotensables de buena calidad, una máquina de luz para el revelado de matrices, una unidad de presecado tipo flash cure y un horno de curado en túnel que permite fijar tintas plastisol en un flujo continuo. También posee una impresora capaz de generar positivos con densidad adecuada para el fotograbado. Esto significa que, al menos en teoría, el taller tiene las condiciones técnicas para producir estampados de alta definición y buena durabilidad.

En confección la situación es similar. La empresa no solo tiene máquinas rectas y overlock, sino también equipos específicos como collaretera, ojaladora y botonera, además de cortadoras industriales que permiten trabajar con varias capas de tela a la vez. Esta combinación facilita ofrecer al cliente un servicio integrado que incluye confección completa y estampado, lo que reduce la necesidad de que las empresas compradoras coordinen distintos proveedores. Desde la lógica del Modelo de Timmons estos recursos representan una base importante sobre la cual construir un proyecto de automatización gradual, ya que no se parte desde una infraestructura mínima, sino desde un nivel intermedio.

A pesar de lo anterior, existen límites evidentes. El flujo de caja actual permite sostener la operación, pero no financiar de inmediato inversiones de alto monto sin recurrir a crédito o apoyo externo. Además, la capacidad instalada no se aprovecha por completo, porque la organización sigue funcionando con lógicas manuales y no se han estandarizado del todo procesos como la pre prensa, la planificación de lotes o el control de inventario. Por otro lado, aún se requiere invertir en software de diseño, sistemas de gestión, instrumentos de medición más precisos y en una etapa posterior, en equipos semiautomáticos o automáticos que complementen la infraestructura existente.

El punto central del Modelo de Timmons es el ajuste entre los tres elementos. En este caso la oportunidad, el emprendedor y los recursos muestran una alineación potencial alta, aunque todavía incompleta. La oportunidad existe y está ligada a la demanda por productos personalizados, a la necesidad de mejorar tiempos de entrega y a la presión de la competencia importada. El emprendedor tiene experiencia y una actitud favorable hacia la automatización. Los recursos materiales, tanto en serigrafía como en confección, ofrecen una base tecnológica superior a la que se espera normalmente en una microempresa. El problema surge

cuando se analizan las brechas de habilidades y las restricciones financieras, que podrían sobrecargar el sistema si se intentara automatizar demasiado rápido.

Avanzar directamente hacia la compra de un pulpo automático de alta capacidad, sin haber ordenado antes la pre prensa, la gestión de insumos y la capacitación del equipo, sería riesgoso. Se podría generar un “cuello de botella inverso”, donde la máquina de impresión quede subutilizada porque no se preparan matrices ni pedidos a la velocidad requerida. También existe el riesgo de errores de calidad a gran escala si el personal no domina las variables técnicas de la máquina, lo que podría traducirse en pérdidas de producción y en daños a la reputación del taller frente a sus clientes. A esto se suma el riesgo financiero asociado a una inversión elevada en un contexto de flujo de caja ajustado.

Por estas razones la estrategia más coherente con el Modelo de Timmons consiste en implementar un plan gradual. En una primera fase parece razonable concentrarse en estandarizar procesos críticos sin realizar grandes compras: mejorar la calidad de las matrices, digitalizar fichas técnicas, organizar la producción por lotes y fortalecer el mantenimiento básico de la maquinaria existente. Esta etapa tendría como objetivo que la empresa logre un funcionamiento más estable con los recursos actuales, reduciendo errores y aumentando la previsibilidad de los tiempos de producción.

En una segunda fase se podría evaluar la incorporación de equipamiento semiautomático o automático en aquellas etapas que ya se encuentren ordenadas, por ejemplo, el estampado en series medianas o el corte en grandes volúmenes. La idea es que la nueva tecnología se integre a una cadena que ya funciona de manera razonablemente eficiente, en lugar de instalarse sobre procesos inestables. Una tercera fase, a más largo plazo, permitiría utilizar la capacidad instalada para diferenciarse a través de productos de mayor complejidad técnica y para integrar herramientas de gestión que vinculen directamente pedidos, producción y control de costos.

En conjunto el análisis de la oportunidad, del emprendedor y de los recursos, bajo el enfoque de Timmons, muestra que la automatización puede convertirse en un camino realista para mejorar competitividad, rentabilidad y eficiencia operativa en la microempresa estudiada. No obstante, también deja claro que este camino requiere planificación, formación y un uso estratégico de los recursos existentes, evitando decisiones impulsivas que pueden desbalancear el sistema entre lo que se quiere hacer y lo que realmente se puede sostener.

7.6. Evaluación financiera: flujo de caja e indicadores de rentabilidad

El objetivo de esta sección es determinar si la automatización propuesta para la microempresa de serigrafía y confección es financieramente sostenible. En concreto, se busca evaluar si la inversión en maquinaria, adecuación del taller, software y capacitación genera beneficios suficientes en términos de mayores ventas, ahorros de costos y mejoras de productividad, considerando el nivel de riesgo propio del rubro textil-serigráfico.

Para ello se construyó un flujo de caja proyectado a cinco años y se estimaron tres indicadores clásicos de evaluación de proyectos: Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y período de recuperación de la inversión (payback). Los resultados se analizan desde la realidad de una microempresa con ventas anuales cercanas a 100 millones de pesos chilenos, altamente sensible a variaciones de demanda, tipo de cambio y costo de insumos importados.

7.6.1 Horizonte de evaluación y supuestos generales

La evaluación financiera del proyecto se desarrolló considerando un horizonte de cinco años. Este período permite capturar los principales efectos económicos derivados de la incorporación de tecnología al proceso productivo, incluyendo el aumento esperado de la capacidad instalada, la reducción de costos operacionales y la consolidación gradual de los beneficios asociados a la automatización. Asimismo, un horizonte de cinco años resulta consistente con la vida útil económica esperada de la maquinaria considerada y con los criterios habitualmente utilizados en la evaluación de proyectos de inversión.

Complementariamente se considera un horizonte de tres años solo para analizar el payback y la sensibilidad del proyecto, dado que muchas microempresas necesitan recuperar el capital invertido en plazos relativamente breves por restricciones de liquidez.

Se asume además una implementación gradual del proceso de automatización. Durante la primera etapa se realizan las adecuaciones del taller, la capacitación del personal y la reorganización de los procesos de preimpresión, fabricación e inventario. Posteriormente se incorpora el equipo de serigrafía automática y se consolidan herramientas digitales para la gestión de pedidos e inventarios. En consecuencia, los beneficios económicos derivados de la automatización no se materializan de forma inmediata, sino que aumentan progresivamente a medida que la empresa incorpora la nueva tecnología y optimiza sus procesos productivos.

La tasa de descuento utilizada para la evaluación del proyecto corresponde al 20% anual. Esta representa el rendimiento mínimo exigido para aceptar la inversión y fue definida considerando el costo de oportunidad del capital y el nivel de riesgo asociado al proyecto. Debido a que la empresa objeto de estudio corresponde a una microempresa familiar que no cotiza en mercados financieros, no es posible estimar directamente un costo de capital mediante información bursátil propia. En consecuencia, la tasa se determinó utilizando un enfoque de evaluación de proyectos que incorpora las características operacionales, financieras y competitivas específicas del caso analizado.

La determinación de esta tasa considera diversos factores que incrementan la incertidumbre de la inversión. Entre ellos destacan la dependencia de una cartera limitada de clientes, la fuerte competencia de productos importados, la exposición a variaciones del tipo de cambio que afectan el costo de algunos insumos, la incorporación de nueva tecnología en un proceso productivo tradicional y la limitada capacidad financiera propia de las microempresas para enfrentar desviaciones respecto de las proyecciones realizadas. En conjunto, estos elementos aumentan el riesgo del proyecto en comparación con inversiones desarrolladas por empresas de mayor tamaño y con mayor diversificación operacional.

Adicionalmente, el proyecto contempla un financiamiento bancario con una tasa cercana al 14% anual, utilizada para estimar el costo de la deuda asociado a la inversión inicial. Sin embargo, la tasa de descuento aplicada en la evaluación no debe limitarse al costo del financiamiento externo, sino incorporar también el costo de oportunidad del capital propio y los riesgos específicos asumidos por el inversionista. Por este motivo, se adopta una tasa superior al costo de la deuda, permitiendo evaluar la rentabilidad del proyecto bajo un criterio prudente y conservador.

La utilización de una tasa de descuento del 20% permite evaluar la inversión bajo un escenario exigente, reduciendo la posibilidad de sobreestimar la rentabilidad esperada del proyecto. En consecuencia, la obtención de un Valor Actual Neto positivo y una Tasa Interna de Retorno superior a esta tasa constituye evidencia de que la propuesta de automatización genera valor económico incluso bajo supuestos conservadores de evaluación.

7.6.2 Inversión inicial, capital de trabajo y financiamiento

La inversión inicial considera la modernización de los procesos críticos de estampado y la adecuación del entorno productivo. Se incluye la compra de un equipo de serigrafía automático del orden de 40.000 USD (un costo estimado de 36

millones de pesos), las adecuaciones e instalaciones necesarias en el taller (modificaciones eléctricas, reorganización, ventilación y seguridad) por aproximadamente 3 millones de pesos, equipamiento complementario de menor valor (cortadora de mejor rendimiento, planchas y accesorios) cercano a 1 millón de pesos y un programa de capacitación técnica y de gestión para el equipo por alrededor de 500.000.

Dado que esta inversión representa una fracción relevante de las ventas anuales, se proyecta también un refuerzo de capital de trabajo para financiar mayores niveles de stock e incrementar las cuentas por cobrar asociadas a los plazos de pago de 30–60 días. En el flujo de caja esto se modela como una salida adicional en el Año 0 equivalente a uno o dos meses de costos variables asociados al aumento de producción y como una recuperación parcial de ese capital en el Año 5, ante la eventual reducción de escala o cierre del proyecto.

Se supone además que la microempresa complementa sus recursos propios mediante un crédito bancario por un monto aproximado de \$25 millones. En el Año 0, el flujo de caja incorpora el ingreso asociado a este financiamiento, mientras que entre los Años 1 y 5 se consideran las cuotas anuales correspondientes al servicio de la deuda (amortización e intereses). Para estos cálculos se utilizó una tasa de interés referencial cercana al 14% anual, obtenida a partir de las condiciones de financiamiento para empresas publicadas por BancoEstado y disponibles al momento de realizar la evaluación. De esta manera, el análisis incorpora el costo financiero asociado a la inversión, reflejando de forma más realista las condiciones bajo las cuales una microempresa podría acceder al capital necesario para implementar el proyecto.

Costos Fijos		
Categoría	Ítem	Costo Anual (Estimado)
Recursos Humanos	Sueldos Base (Equipo Planta)	\$40,000,000
Servicios Básicos	Agua, Luz (Tramo fijo), Internet, Celular	\$5,000,000
Administración	Contador, Software Gestión, Trámites	\$500,000
Mantenimiento	Mantenición Preventiva	\$1,000,000
TOTAL COSTOS FIJOS		\$46,500,000

Tabla 5: Resumen inversión (Elaboración propia)

Año	Saldo Inicial	Interés (14%)	Amortización Capital	Cuota Total a Pagar	Saldo Final
1	\$25,000,000	\$3,500,000	\$5,000,000	\$8,500,000	\$20,000,000
2	\$20,000,000	\$2,800,000	\$5,000,000	\$7,800,000	\$15,000,000
3	\$15,000,000	\$2,100,000	\$5,000,000	\$7,100,000	\$10,000,000
4	\$10,000,000	\$1,400,000	\$5,000,000	\$6,400,000	\$5,000,000
5	\$5,000,000	\$700,000	\$5,000,000	\$5,700,000	\$0

Tabla 6: Financiamiento Bancario y Amortización (Elaboración propia)

7.6.3 Proyección de ingresos, costos y ahorros

La proyección de ingresos parte de la situación actual del taller: entre 15 y 20 pedidos mensuales en temporada baja y entre 30 y 50 en temporada alta, principalmente en bolsas reutilizables, artículos publicitarios y vestuario corporativo. Con la automatización del estampado y la mejora en la gestión se estima un incremento de capacidad de 20%-25%, acompañado de una reducción de horas extra y una mejor utilización del tiempo en temporada alta.

En el escenario base se trabaja con tasas de crecimiento de ventas en torno a 15%-20% anual, que reflejan un aumento moderado del volumen producido y la consolidación de la cartera de clientes. Escenarios con crecimientos cercanos a 30%- 40% se reservan para análisis de sensibilidad, como una estimación del potencial máximo si la nueva capacidad se utiliza plenamente.

Además del volumen, se considera un efecto sobre el precio promedio por unidad: la automatización mejora la calidad y homogeneidad del estampado y acorta los plazos de entrega, lo que permite sostener los precios frente a proveedores más baratos e incluso aplicar ajustes marginales en segmentos que valoran la personalización y el servicio. Sin embargo, el grueso del incremento de ingresos proviene de la mayor cantidad de unidades vendidas más que de un alza de precios.

En materia de costos, el flujo de caja distingue entre costos fijos, costos variables y nuevos costos asociados al proyecto. Los costos fijos incluyen sueldos del personal estable, arriendo, servicios básicos, gastos administrativos y transporte; se proyectan relativamente estables en términos reales, con aumentos acotados por mayor actividad. Los costos variables ya sean: telas, tintas, cierres, hilos, insumos directos y mano de obra por pedido, corresponden actualmente a cerca del 60% de las ventas y se espera que este porcentaje disminuya gradualmente gracias a la reducción de reprocesos, al mejor aprovechamiento de materiales y a la menor necesidad de horas extra.

A estos componentes se agregan nuevos costos derivados de la automatización: mantenimiento del pulpo automático, mayor consumo eléctrico, licencias y soporte de software y eventualmente, seguros adicionales para la maquinaria. El impuesto a la renta se incorpora con una tasa de 27% sobre la utilidad antes de impuestos, lo que permite obtener flujos de caja después de impuestos coherentes con la normativa vigente, como se podrá ver en el punto 7.6.4 con la presentación visual del flujo de caja.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	\$110,000,000	\$121,000,000	\$133,100,000	\$146,410,000	\$161,051,000	\$177,156,100

Tabla 7: Proyección de ventas anuales (Elaboración propia)

Costos Fijos		
Categoría	Ítem	Costo Anual (Estimado)
Recursos Humanos	Sueldos Base (Equipo Planta)	\$40,000,000
Servicios Básicos	Agua, Luz (Tramo fijo), Internet, Celular	\$5,000,000
Administración	Contador, Software Gestión, Trámites	\$500,000
Mantenimiento	Mantenimiento Preventiva	\$1,000,000
TOTAL COSTOS FIJOS		\$46,500,000

Tabla 8: Costos Fijos (Elaboración propia)

Costos Variables	
Categoría	Monto Anual (Estimado)
1. Textiles (Telas y Cintas)	\$30,000,000
2. Insumos Serigrafía	\$6,000,000
3. Mano de Obra Variable	\$6,000,000
4. Mantenimiento/ Repuestos	\$1,000,000
6. Colchón de Imprevistos	\$2,000,000
TOTAL COSTOS VARIABLES	\$45,000,000

Tabla 9: Costos Variables (Elaboración propia)

7.6.4 Flujo de caja del proyecto e indicadores de rentabilidad

A partir de las proyecciones anteriores se construyó el flujo de caja libre del proyecto, incorporando inversión inicial, capital de trabajo, impuestos y servicio de la deuda bancaria.

En el Año 0 se registran como salidas de caja la inversión en activos fijos y el aumento de capital de trabajo, mientras que el crédito bancario aparece como

entrada. Entre los Años 1 y 4 el flujo neto anual corresponde al flujo operativo después de impuestos menos la cuota de servicio de la deuda. En el Año 5 se suma, además, la recuperación parcial del capital de trabajo, lo que refuerza el flujo positivo de cierre del horizonte evaluado.

A partir de los flujos proyectados, se determina el Valor Actual Neto (VAN) aplicando una tasa de descuento del 20%. De manera complementaria, se calcula la Tasa Interna de Retorno (TIR), entendida como la tasa que iguala el VAN a cero y se establece el payback o período de recuperación, identificándolo como el momento exacto en que la sumatoria acumulada de los flujos netos revierte su signo, pasando de negativa a positiva.

En el escenario base simulado, el flujo de caja muestra valores netos positivos desde los primeros años de operación, una vez absorbida la fase inicial de ajuste. El VAN resultante es positivo, lo que indica que, descontando todos los costos y el riesgo asociado, la automatización agrega valor económico a la empresa. La TIR se ubica claramente por sobre la tasa de descuento del 20%, situándose en un rango que refleja un retorno atractivo para una microempresa manufacturera y el período de recuperación de la inversión se concentra en torno al tercer año, compatible con las restricciones de liquidez de este tipo de emprendimientos.

Flujo de Caja Económico						
	0	1	2	3	4	5
Ingresos						
(+) Ingresos por Ventas		\$121,000,000	\$133,100,000	\$146,410,000	\$161,051,000	\$177,156,100
Egresos						
(-) Costos Variables		\$45,000,000	\$49,500,000	\$54,450,000	\$59,895,000	\$65,884,500
(-) Costos Fijos Operativos		\$46,500,000	\$51,150,000	\$56,265,000	\$61,891,500	\$68,080,650
(-) Depreciación		\$8,120,000	\$8,120,000	\$8,120,000	\$8,120,000	\$8,120,000
(=) UAI		\$21,380,000	\$24,330,000	\$27,575,000	\$31,144,500	\$35,070,950
(-) Impuesto a la Renta (27%)		\$5,772,600	\$6,569,100	\$7,445,250	\$8,409,015	\$9,469,157
(=) UDI		\$15,607,400	\$17,760,900	\$20,129,750	\$22,735,485	\$25,601,794
(+) Depreciación		\$8,120,000	\$8,120,000	\$8,120,000	\$8,120,000	\$8,120,000
(-) Inversión Activo Fijo	\$40,600,000					
(-) Capital de Trabajo	\$4,500,000					
(+) Recup. Capital Trabajo						\$4,500,000
(=) FLUJO DE CAJA PURO	-\$36,100,000	\$23,727,400	\$25,880,900	\$28,249,750	\$30,855,485	\$38,221,794

Tabla 10: Flujo de caja puro (Elaboración propia)

VAN	\$40,195,458
TIR	67.75%
PAYBACK (AÑOS)	1.9

Flujo Descontado	-\$36,100,000	\$19,772,833	\$17,972,847	\$16,348,235	\$14,880,153	\$15,360,482
Flujo Acumulado	-\$36,100,000	-\$16,327,167	\$1,645,681	\$17,993,916	\$32,874,068	\$48,234,550

PERIODO ULTIMO FLUJO DE CAJA ACUMULADO NEGATIVO	1
ABOSULTO ULTIMO FC ACUMULADO NEGATIVO	\$16,327,167
FC PERIODO SIGUIENTE NETO	\$17,972,847

Tabla 11: Indicadores Financieros (Elaboración propia)

Flujo de Caja Financiero						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
EBIT		\$21,380,000	\$24,330,000	\$27,575,000	\$31,144,500	\$35,070,950
(-) Intereses		\$3,500,000	\$2,800,000	\$2,100,000	\$1,400,000	\$700,000
(=) UAI		\$17,880,000	\$21,530,000	\$25,475,000	\$29,744,500	\$34,370,950
(-) Impuesto (27%)		\$4,827,600	\$5,813,100	\$6,878,250	\$8,031,015	\$9,280,157
(=) UDI		\$13,052,400	\$15,716,900	\$18,596,750	\$21,713,485	\$25,090,794
(+) Depreciación		\$8,120,000	\$8,120,000	\$8,120,000	\$8,120,000	\$8,120,000
(-) Amortización Préstamo		\$5,000,000	\$5,000,000	\$5,000,000	\$5,000,000	\$5,000,000
(-) Inversión Propia	\$20,100,000					
(+) Recup. Cap. T						\$4,500,000
(=) FLUJO INVERSIONISTA	-\$20,100,000	\$16,172,400	\$18,836,900	\$21,716,750	\$24,833,485	\$32,710,794

Tabla 12: Flujo de Caja Inversionista (Elaboración propia)

La Tasa Interna de Retorno (TIR) obtenida alcanza un 67,75%, valor significativamente superior a la tasa de descuento del 20% utilizada en la evaluación financiera del proyecto. Este resultado indica que la rentabilidad esperada de la inversión supera ampliamente el rendimiento mínimo exigido para compensar el costo de oportunidad del capital y los riesgos asociados al proyecto. La elevada TIR se explica por la capacidad de la propuesta para generar flujos de caja positivos desde el primer año de operación, como consecuencia del aumento proyectado en la productividad, la reducción de costos operacionales y el incremento de la capacidad de producción derivados de la automatización. En particular, el flujo neto generado durante el primer año representa una proporción importante de la inversión inicial, permitiendo recuperar el capital invertido en un período relativamente corto.

En consecuencia, este indicador reafirma que el proyecto es financieramente viable y que la inversión en automatización tiene la capacidad de generar valor económico bajo los supuestos considerados en la presente evaluación.

La tasa de descuento utilizada corresponde al 20% anual, valor superior al costo del financiamiento bancario considerado en el proyecto (14%). Esta diferencia responde a que la tasa de descuento no solo debe reflejar el costo de la deuda, sino también el costo de oportunidad del capital propio y los riesgos asociados a la actividad de la empresa. Entre estos se encuentran la volatilidad de la demanda, la competencia de productos importados, la dependencia de un número reducido de clientes y la incertidumbre inherente al proceso de automatización. En consecuencia, la utilización de una tasa del 20% permite evaluar el proyecto bajo un criterio conservador y consistente con el perfil de riesgo de una microempresa manufacturera.

7.6.5 Riesgos financieros y coherencia con los objetivos del estudio

Aunque los resultados del modelo señalan que el proyecto es financieramente atractivo bajo los supuestos utilizados: VAN positivo, TIR superior al 20% y payback en torno a tres años, es necesario reconocer los riesgos que podrían modificar esta evaluación. Si el crecimiento de ventas fuese inferior al previsto, ya sea por una menor demanda o por la entrada de nuevos competidores, los flujos netos se reducirían y el período de recuperación podría alargarse. Del mismo modo, un aumento significativo del tipo de cambio encarecería la maquinaria y los insumos importados, afectando tanto la inversión inicial como los costos de operación.

Existe además el riesgo de subutilización de la capacidad instalada si la empresa no logra llenar la agenda de producción, especialmente fuera de la temporada alta, lo que elevaría el costo fijo por unidad. Finalmente, la combinación de un mayor volumen de ventas con plazos de pago de 30-60 días puede tensionar la liquidez si no se gestiona adecuadamente el capital de trabajo y no se cuenta con líneas de crédito en un corto plazo.

Considerar estos riesgos no invalida el proyecto, pero sí refuerza la necesidad de acompañar la automatización con una gestión financiera prudente y con análisis de sensibilidad sobre variables críticas como ventas, tipo de cambio, márgenes y tasa de interés, además de implementar la inversión de forma escalonada.

En síntesis, la evaluación financiera basada en el flujo de caja y en los indicadores VAN, TIR y payback permite vincular la automatización de la cadena de valor con los objetivos centrales de la investigación. Los resultados obtenidos muestran que,

bajo supuestos razonables, la automatización no solo mejora productividad, tiempos de entrega y calidad, sino que también contribuye a la sostenibilidad económica de la microempresa, otorgando una base cuantitativa sólida para la toma de decisiones estratégicas en un contexto de alta competencia y presión por parte de las importaciones textiles.

7.7. Análisis de los escenarios simulados

El análisis de escenarios puede utilizarse eficazmente para facilitar la comparación de cómo opera la microempresa hoy en día y cómo funcionaría si se implementara el plan de automatización propuesto en este informe. En términos simples, el escenario base describe la operación actual del taller, mientras que el escenario proyectado incorpora cambios tecnológicos y de gestión destinados a aumentar la productividad, reducir los costos unitarios y mejorar los tiempos de respuesta al cliente. Esta comparación está directamente vinculada a los objetivos del estudio, ya que proporciona una visión concreta del impacto potencial de la automatización en la cadena de valor, la rentabilidad y la competitividad del negocio.

7.7.1. Escenario base: funcionamiento actual del taller

En el escenario base la microempresa opera con un esquema productivo mixto, donde predominan procesos manuales y semi automáticos. La demanda se organiza de forma estacional. Durante la temporada baja (aproximadamente entre marzo y agosto) se trabajan entre 20 y 50 pedidos mensuales. En temporada alta (desde septiembre hasta marzo) el volumen aumenta y se ubica entre 50 y 100 pedidos al mes. La mayoría corresponde a artículos publicitarios corporativos, bolsas ecológicas reutilizables, empaques y sacos de tela, además de prendas corporativas como poleras o polerones.

El equipo de trabajo está compuesto por alrededor de 8 a 10 personas. Los dos dueños asumen una doble función: gestión general de la empresa y participación directa en la producción. A esto se suma un cortador encargado del trazado y corte de tela, varias maquinistas que realizan el proceso de confección y una persona responsable de la limpieza final y el control de calidad. Esta estructura permite mantener una operación continua, aunque en temporada alta obliga a extender la jornada laboral con horas extra e incluso trabajo en fin de semana para poder cumplir con los plazos comprometidos.

En términos de tiempos, un pedido estándar tarda entre 3 y 5 días hábiles desde el diseño hasta la entrega. Este plazo se ve afectado por la cantidad de unidades, el tipo de producto y la rapidez con que el cliente aprueba la propuesta inicial. Dentro

del flujo productivo, las etapas más críticas son el diseño y la preparación de matrices de serigrafía, además de la aprobación del arte por parte del cliente, que a veces se retrasa y empuja todo el cronograma hacia adelante. A esto se suma un porcentaje estimado de tiempo muerto cercano al 10% de la jornada, generado por esperas, ajustes técnicos, eventualidades climáticas o cortes de luz.

Cuando se trata de productividad, el taller generalmente puede producir alrededor de 100 unidades en aproximadamente tres horas en el área de costura en este momento; en serigrafía, aproximadamente de 1,200 a 1,500 unidades pueden ser impresas diariamente en una jornada laboral de ocho horas. Estos números indican que incluso con equipos manuales y semiautomáticos, se ha logrado un nivel significativo de rendimiento basado en el tamaño de la empresa. Pero en realidad, la operación en sí misma exhibe un techo productivo: durante la temporada alta, la capacidad se utiliza al máximo y se depende constantemente de horas extras para satisfacer la demanda.

Desde el punto de vista de la calidad, la tasa de errores o reprocesos se sitúa entre 1% y 5%, lo que para una microempresa es relativamente bajo. Los principales problemas se relacionan con detalles de impresión, pequeños defectos en el corte o confección y ajustes menores detectados en el control de calidad final. Aunque este nivel de reproceso no es crítico, sí implica un consumo adicional de tiempo y materiales que afecta los márgenes.

En el plano de los costos y la rentabilidad, se estima que alrededor de 60% de los costos totales corresponde a materiales, mano de obra y costos asociados a servicios básicos. Para un producto tipo como una bolsa o saco reutilizable con un color de estampado, el costo promedio bordea los 1.500 pesos por unidad; cada color extra agrega cerca de 100 pesos. En el caso de prendas corporativas como poleras o polerones, el costo unitario se acerca a los 8.000 pesos. Con estos niveles de costo, la empresa logra márgenes de entre 25% y 40%, que permiten sostener la operación, aunque con una estructura bastante sensible a cambios en el precio de los insumos o en el volumen de ventas.

Desde una perspectiva de gestión, los pedidos se coordinan principalmente por correo electrónico y WhatsApp. Hay un control básico de inventario, pero no existe un sistema formal de registro de clientes, lo que dificulta el seguimiento del historial de compras y la planificación empresarial a largo plazo. Las máquinas utilizadas involucran elementos manuales y semiautomáticos, por lo que la producción aún depende del esfuerzo físico y la experiencia de los operadores.

A pesar de estas limitaciones, el taller presenta un grado de estandarización técnica superior al de muchos emprendimientos del rubro. En serigrafía se emplean instrumentos como el tensiómetro para medir la tensión de las mallas, lo que mejora de manera importante la definición del estampado y el registro de los colores. En confección se trabajan márgenes de costura establecidos y se utilizan fichas técnicas, lo que ayuda a mantener la homogeneidad de tallas y acabados. Este tipo de prácticas acerca al taller a estándares de producción industrial básica y lo deja en una posición favorable para avanzar hacia un nivel mayor de automatización.

Para concluir, el escenario base presenta una microempresa que ha logrado fortalecer un comercio y que tiene una operación relativamente ordenada y una calidad aceptable, pero que tiene una limitación inherente de crecimiento. Dada la alta estacionalidad que la acompaña, la dependencia de las horas extras y la presión de costos, está claro que, si se quiere aumentar el volumen o mejorar la rentabilidad de manera sostenible, es necesario cambiar la estructura de producción y no solo "trabajar más".

7.7.2. Escenario proyectado: operación del taller con automatización

Bajo el escenario proyectado, se ha creado una serie de iniciativas con el objetivo de automatizar el proceso de estampado mediante el uso de un pulpo automático (junto con unidades de curado flash integradas) y gestionar mejor la información de producción. El plan es utilizar la infraestructura que el taller ya tiene en su lugar (el horno de curado y los marcos de alta tensión) e incluir tecnología que proporcione un medio para aumentar la producción a una escala significativa y sin comprometer la calidad o los tiempos de entrega.

El cambio principal ocurre en la etapa de serigrafía. Para comprender este proceso, es importante señalar que un pulpo serigráfico es una máquina de impresión compuesta por varias estaciones o brazos giratorios que permiten estampar simultáneamente múltiples prendas o superficies. Su nombre proviene de la disposición radial de sus brazos, similar a los tentáculos de un pulpo. Dependiendo de su nivel tecnológico, puede operar de manera manual, semiautomática o completamente automática, siendo esta última la alternativa considerada dentro del escenario.

En este contexto, la capacidad productiva deja de depender principalmente de la fuerza física del operador. En lugar de dedicar varios días a la producción de un pedido de gran tamaño, el taller podría completar el mismo volumen en uno o dos días, liberando tiempo para atender nuevos clientes. De forma conservadora, se estima que la automatización permitiría aumentar la producción efectiva al menos

entre un 20% y un 25% respecto de la situación actual. Este rango considera tanto el aumento en unidades estampadas por jornada como la reducción del tiempo improductivo asociado a ajustes manuales y esperas entre color y color.

La mejora en tiempos no solo se traduce en más unidades, también impacta en el plazo de entrega. Al automatizar la impresión y coordinar con el horno de curado, se acortan de manera relevante las horas necesarias para terminar un lote estándar. Esto baja la presión por trabajar fines de semana en temporada alta y abre la posibilidad de ofrecer plazos más competitivos, algo que los clientes valoran especialmente cuando actúan como intermediarios frente a usuarios finales.

Otro efecto importante tiene que ver con la calidad y la consistencia entre lotes. En el esquema manual, la fatiga del operario y pequeñas variaciones en el movimiento de la racleta pueden generar diferencias de cobertura o de tono a lo largo de la tirada. En cambio, el pulpo automático mantiene constantes los parámetros de presión, velocidad y ángulo en cada pasada. Si las matrices están bien tensadas y correctamente reveladas, la primera y la última prenda de un lote deberían presentar prácticamente la misma calidad de impresión. La tasa de error asociada a problemas de aplicación de tinta se reduce y el riesgo se concentra en la etapa de pre-prensa, donde un control riguroso de las matrices y de las películas puede prevenir errores masivos.

Desde la perspectiva de costos, el escenario proyectado modifica la estructura de manera relevante. Al aumentar el volumen producido con la misma base de costos fijos (arriendo, sueldos base, energía del horno) estos se diluyen entre más unidades. En productos de volumen medio o alto, como las bolsas reutilizables, el costo unitario podría bajar desde los 1.500 pesos actuales a un nivel cercano a 1.000 pesos cuando la máquina opere a una capacidad razonable. Esta disminución se consigue gracias a la mayor velocidad de producción, a un uso más eficiente de la tinta y a una menor repetición de trabajos por errores de impresión.

En paralelo, la automatización implica nuevos costos: inversión inicial en el pulpo automático, el compresor de aire y los flash cure, aumento del consumo eléctrico y gastos asociados a mantenimiento preventivo y capacitación técnica. Sin embargo, cuando se considera el crecimiento esperado de ventas, del orden de 20% a 30% en una primera etapa, con el objetivo de acercarse a un 40% una vez consolidada la inversión y la reducción de costos unitarios, estos desembolsos se justifican dentro del horizonte de evaluación definido en el proyecto. La mejora en la capacidad de respuesta también facilita captar trabajos de mayor volumen que hoy no se pueden asumir por limitaciones de tiempo, lo que refuerza el potencial impacto positivo sobre los flujos de caja.

La automatización trae además cambios en la organización interna y en el capital humano. El rol del personal en serigrafía pasa desde una lógica centrada en el esfuerzo físico a una función más ligada a la supervisión, el control del proceso y el manejo de variables técnicas. Se vuelve necesario contar con una persona responsable de pre-impresión que prepare matrices en la cantidad y velocidad que la máquina automática requiere. Al mismo tiempo, las tareas de carga y descarga de prendas, revisión visual y coordinación con el área de confección adquieren más relevancia.

Esto hace indispensable un plan de capacitación específico. El equipo debe aprender a configurar el pulpo automático, ajustar los micro registros, comprender la relación entre viscosidad de la tinta y velocidad de la máquina y realizar mantenimiento básico para evitar paradas prolongadas. Si este proceso se gestiona bien, el resultado no solo es una mejora productiva, también se genera un aumento en la profesionalización del trabajo y en la motivación del equipo, que pasa a operar tecnología de nivel más alto.

El escenario automatizado también presenta beneficios no monetarios más allá de los beneficios económicos y organizacionales. Reduce el esfuerzo físico del trabajo repetitivo y mitiga los riesgos de lesiones relacionados con la impresión manual en tiradas largas. Además, con una entrega más fácil de productos más homogéneos en un tiempo más corto, la percepción del servicio por parte de los clientes se vuelve superior, lo que mejora la reputación del taller y en última instancia, puede crear relaciones comerciales más estables.

Mientras tanto, también surgen nuevos riesgos, el negocio se vuelve altamente dependiente de la disponibilidad de la máquina automática. Una falla catastrófica o un retraso prolongado en la recepción de piezas de repuesto podría detener gran parte de la producción. Además, la viabilidad económica del proyecto depende de la capacidad del taller para generar un volumen suficiente de pedidos para aprovechar la mayor capacidad de producción. Si la demanda no aumenta a los niveles esperados, esa inversión podría presionar la liquidez en un mundo de fluctuaciones de tasas de cambio y competencia de productos importados de bajo costo.

La automatización trasciende una simple mejora tecnológica y constituye un cambio estructural en la forma en que la empresa organiza sus procesos productivos, gestiona sus recursos y responde a las exigencias del mercado. Es un cambio estructural en el proceso de cómo se produce, gestiona el equipo y se interactúa con el mercado. Las posibilidades son altas, pero requiere un esfuerzo sostenido en

la implementación, un diseño financiero adecuado y una disposición para consolidar la cartera de clientes.

7.7.3. Comparación general y conclusiones del análisis de escenarios

Al comparar el escenario base con el escenario automatizado se observa una diferencia clara en la forma en que la microempresa puede enfrentar el futuro. En la situación actual el taller ha logrado sostenerse gracias a la experiencia acumulada, a la estandarización de algunos procesos técnicos y a la cercanía con sus clientes, pero enfrenta un límite natural en términos de volumen, tiempos de entrega y desgaste del equipo humano.

El escenario proyectado, en cambio, plantea una operación con mayor capacidad, mejor consistencia en la calidad de impresión y costos unitarios más bajos en productos de volumen medio y alto. La automatización transforma al taller desde una lógica de “hacer lo posible con lo que hay” hacia una lógica donde existe espacio para planificar, aceptar proyectos más grandes y competir de manera más directa con la oferta importada, apoyándose en la combinación de calidad, cercanía y tiempos de entrega competitivos.

Este análisis respalda la idea central de la memoria: la automatización, entendida como parte de una estrategia integral de mejora de la cadena de valor, tiene el potencial de mejorar la productividad, reducir costos y fortalecer la competitividad de la microempresa serigráfica analizada. Al mismo tiempo, deja en evidencia que el éxito de este cambio depende de factores que van más allá de la compra de maquinaria. Es necesario consolidar una base comercial que permita aprovechar la nueva capacidad instalada, gestionar de forma responsable el endeudamiento asociado a la inversión y acompañar el proceso con capacitación del equipo.

En términos prácticos, los escenarios simulados muestran que la automatización es viable tanto técnica como económicamente, siempre que se implemente de manera gradual y con supuestos realistas sobre crecimiento de ventas y comportamiento del entorno. Esto aporta un sustento concreto a los objetivos del estudio, ya que conecta el diagnóstico de la situación actual con una proyección cuantitativa y cualitativa del impacto de la automatización en la rentabilidad y la sostenibilidad futura del negocio.

8. RESULTADOS

8.1 Identificación del cuello de botella en la etapa de impresión serigráfica

El análisis de la cadena de valor de la microempresa permitió identificar que la principal restricción operativa no se encuentra en la disponibilidad general de maquinaria, sino en una etapa muy específica: la impresión serigráfica. Esta fase, que constituye el centro del proceso productivo en artículos publicitarios y bolsas reutilizables, continúa ejecutándose de manera esencialmente manual, a pesar de que las etapas de pre-impresión y post-impresión ya disponen de equipamiento de nivel industrial.

En la pre-impresión, el taller cuenta con marcos autotensables, mesa de luz y procedimientos estandarizados para la preparación de matrices, lo que permite alcanzar niveles de definición y registro propios de una operación semi industrial. De manera similar, en la etapa posterior al estampado se dispone de horno de curado, planchas y equipamiento de terminación que aseguran una fijación adecuada de la tinta y una buena durabilidad del estampado. El problema en sí radica en el paso intermedio: llevar la tinta desde la malla hasta la prenda. Se puede observar que, en este momento, la velocidad del proceso aún está sujeta al esfuerzo físico del operador y a la capacidad del usuario para mantener un movimiento continuo de la racleta durante largas horas.

Esto resulta en un desajuste significativo entre la capacidad instalada y la capacidad efectiva. El horno de curado está adaptado para funcionar a altas tasas de volumen y flujo continuo en cualquier momento durante una hora, mientras que en lo que respecta a la impresión física, el rango realista de procesamiento es entre 60 y 80 prendas por hora. Dado que un horno de cinta transportadora trabaja a 400 a 500 unidades por hora, la discrepancia entre lo que se procesa y lo que se imprime resulta en una capacidad ociosa significativa. De hecho, la empresa paga por energía, alquiler y mantenimiento de una infraestructura que opera muy por debajo de su potencial, no porque falte maquinaria, sino porque la etapa de impresión no está a ese nivel de rendimiento.

La evidencia cualitativa levantada en las entrevistas y la literatura técnica apuntan en la misma dirección. En la impresión manual es necesario controlar simultáneamente el ángulo de la racleta, la presión ejercida y la velocidad de la pasada. A medida que transcurren las horas, la fatiga del operario provoca variaciones en estas variables, lo que genera pausas para descanso, corrección de errores o limpieza de mallas tapadas por pasadas lentas o desparejas y al mismo tiempo, aumenta el riesgo de diferencias de tono o cobertura entre las primeras y

últimas prendas del lote. En algunos casos esto obliga a reprocesar unidades o a aceptar niveles de merma que erosionan el margen.

Este cuello de botella arrastra al resto de la cadena de valor. En confección, por ejemplo, el taller dispone de máquinas recta, overlock, recubridora, ojaladora y botonera, lo que le permite trabajar con estándares cercanos a una planta formal de confección. Sin embargo, cuando las piezas por estampar no ingresan al ritmo que esa capacidad admite, la línea de costura y terminaciones queda parcialmente subutilizada. El taller es capaz de confeccionar y terminar prendas a una velocidad considerablemente mayor que la velocidad de estampado, de modo que la impresión termina actuando como “freno” del sistema completo.

Las consecuencias de este desbalance se observan en tres planos. En el plano comercial, la empresa tiene dificultades para comprometer plazos ajustados en pedidos de gran volumen, especialmente en temporada alta, lo que la obliga a rechazar oportunidades o a asumirlas con alto riesgo de atraso, afectando su competitividad frente a proveedores importadores o talleres más automatizados. En el plano económico, la imposibilidad de incrementar la producción por hora más allá del límite físico del operario hace que los costos fijos de arriendo, sueldos base, servicios y energía se repartan entre un número relativamente bajo de unidades, elevando el costo unitario y reduciendo el margen con que puede competir en precio. Finalmente, en el plano de calidad, la variabilidad propia del proceso manual introduce riesgos sobre la uniformidad del producto final: los lotes pueden presentar pequeñas diferencias de tono o cobertura y cualquier falla que obligue a repetir una parte importante del pedido impacta directamente en la rentabilidad y en la relación con el cliente.

Desde la perspectiva del planteamiento inicial de la investigación, este diagnóstico confirma que la problemática de procesos manuales, alta dependencia de la mano de obra y limitaciones de productividad no es una afirmación abstracta, sino que se materializa en una etapa específica de la cadena de valor. El cuello de botella se ubica en la impresión serigráfica y explica por qué la microempresa, aun contando con equipamiento industrial en otras áreas, no logra alcanzar el nivel de competitividad y eficiencia que su infraestructura permitiría. Identificar este punto crítico entrega el sustento técnico y económico para desarrollar los escenarios de automatización y la evaluación financiera posterior: aliviar o liberar esta restricción no solo permitiría aprovechar la capacidad instalada del horno y de la confección, sino también avanzar en los objetivos centrales del estudio, asociados a mejorar productividad, reducir tiempos de entrega, incrementar la rentabilidad y fortalecer la posición competitiva de la microempresa.

8.2 Proyección de escalamiento productivo mediante automatización

La proyección de escalamiento productivo se construye sobre el diagnóstico anterior, en el que la impresión serigráfica manual se identifica como el principal cuello de botella de la cadena de valor. El escenario proyectado considera la incorporación de un pulpo serigráfico automático como intervención central, complementado con mejoras en la gestión de pre prensa y en la organización de los flujos de trabajo. La finalidad es alinear la capacidad real de producción con la infraestructura ya disponible en el taller y con las exigencias del mercado en términos de volumen y tiempos de entrega.

En el esquema actual, la velocidad de impresión depende de la fuerza, la resistencia física y la concentración del operario. Esta dependencia persiste a pesar de que el taller dispone de marcos autotensables, mesa de luz y horno de curado de tipo industrial. La automatización propuesta modifica precisamente este punto crítico: el pulpo automático pasa a controlar de manera neumática o electromecánica la presión, el ángulo y la velocidad de la racleta, mientras el operario se reubica en tareas de carga y descarga de prendas, supervisión de parámetros y control visual de la calidad. En paralelo, se fortalece la etapa de pre prensa mediante el uso sistemático de software de separación de colores y un aprovechamiento más riguroso de la mesa de luz, con el objetivo de preparar matrices de alta definición capaces de tolerar la mayor velocidad de trabajo de la máquina.

Desde el punto de vista cuantitativo, el cambio esperado en capacidad productiva es significativo. En el escenario manual, un impresor puede mantener de forma sostenible entre 60 y 80 prendas por hora, considerando las pausas, ajustes y fatiga de la jornada. Un pulpo automático de características estándar, en cambio, puede operar en rangos cercanos a 400-600 prendas por hora, manteniendo esa velocidad de forma continua. Esta diferencia implica que pedidos del orden de mil unidades, que hoy representan una carga importante y se distribuyen en varios días o incluso se rechazan, podrían producirse en una o dos jornadas laborales, dejando tiempo disponible para atender otros trabajos en la misma semana.

Esta mejora de capacidad se traduce en una reducción significativa de los plazos de entrega. Para un pedido corporativo de referencia, por ejemplo, quinientas poleras a dos colores, actualmente se requieren tres o cuatro días hábiles desde la aprobación del diseño hasta la entrega, debido a la velocidad limitada del estampado manual y a la necesidad de compatibilizar distintos pedidos. Con la automatización, ese mismo pedido puede concentrarse en una sola jornada de producción: la máquina ejecuta la impresión en pocas horas y el horno de banda existente procesa el curado en flujo continuo. El tiempo restante se destina a

preparación, control de calidad y embalaje, liberando capacidad dentro de la semana para nuevos encargos y reduciendo la necesidad de horas extra.

El aumento de velocidad y confiabilidad amplía también el tipo de mercado al que la microempresa puede acceder. Con la tecnología actual, el taller se orienta principalmente a pedidos de volumen medio y a clientes que valoran la cercanía y la flexibilidad, pero que no siempre exigen plazos extremadamente acotados. Con el pulpo automático se abre la posibilidad de participar en segmentos B2B más exigentes, como licitaciones de uniformes corporativos, contratos de ropa de trabajo para empresas de mayor tamaño, producción para marcas de retail o diseñadores independientes que requieren reposiciones rápidas y servicios de merchandising para eventos masivos con fechas fijas. En todos estos casos, la capacidad de ofrecer lotes grandes con calidad homogénea y plazos breves se transforma en una ventaja competitiva que el modelo manual no puede sostener.

Este “salto” productivo se vincula directamente con los objetivos específicos de la investigación, en particular con aquel que busca analizar el impacto de la automatización sobre la productividad, los tiempos de entrega y los costos. Al proyectar un aumento de unidades por hora de un rango de decenas a uno de varios cientos, se demuestra que la automatización no es un complemento marginal, sino un factor estructural que redefine la capacidad del taller para competir. El incremento en volumen potenciado permite además diluir los costos fijos sobre un mayor número de unidades, lo que se conecta con el objetivo general de mejorar la rentabilidad y la eficiencia operativa.

No obstante, esta proyección descansa en varios supuestos que deben explicitarse. Se asume, en primer lugar, que la capacidad comercial de la microempresa será capaz de acompañar el aumento productivo, mediante estrategias de captación de nuevos clientes y de consolidación de los actuales, de modo que la máquina no quede subutilizada. En segundo lugar, se considera que la infraestructura existente, especialmente el horno de curado y la instalación eléctrica, es suficiente para acompañar el nuevo ritmo de impresión, sin requerir inversiones adicionales relevantes. En tercer lugar, se presupone que los proveedores de insumos, particularmente de tintas y mallas serigráficas, pueden responder a una demanda más intensa sin generar quiebres de stock frecuentes.

Si estas condiciones no se cumplen, emergen riesgos importantes. El más evidente es la capacidad ociosa costosa: una inversión considerable en un equipo automático que opera a baja carga presionaría el flujo de caja con gastos financieros y de mantenimiento sin generar los retornos esperados. Del mismo modo, un incremento de inventarios de tela y tintas basado en proyecciones de ventas demasiado

optimistas podría inmovilizar capital de trabajo y tensionar la liquidez, especialmente considerando plazos de pago a clientes de treinta a sesenta días. En síntesis, la automatización proyectada permite escalar la capacidad productiva a un nivel coherente con la infraestructura instalada y con las exigencias del mercado, pero solo se convierte en una oportunidad real si se acompaña de una gestión comercial más activa, una planificación rigurosa del abastecimiento y una administración prudente del riesgo financiero.

8.3 Economías de escala y efectos sobre el costo unitario

El análisis de economías de escala permite observar cómo la automatización propuesta no solo incrementa la capacidad de producción, sino que también modifica la estructura de costos y el costo unitario de los productos. En un taller que combina confección y serigrafía, el costo final de cada prenda o artículo resulta de la interacción entre costos fijos, costos variables y volumen efectivamente producido. La automatización del estampado, junto con una mejor organización de la confección, genera un escenario en que los costos fijos se distribuyen sobre un mayor número de unidades y los costos variables se utilizan de manera más eficiente, mejorando los márgenes de la microempresa.

8.3.1 Estructura de costos actual de la microempresa

En la situación actual, los costos fijos corresponden principalmente a los sueldos del personal permanente, incluyendo a los propietarios que trabajan en el taller, al cortador, a las maquinistas y a la encargada de calidad y limpieza, a los servicios básicos de electricidad, agua e internet, a los honorarios de contabilidad y a la depreciación de la maquinaria instalada (hornos, máquinas de coser industriales, planchas, entre otros). Estos costos deben cubrirse cada mes, independientemente del volumen producido y constituyen la base mínima de gasto para mantener el taller operativo.

Los costos variables, en cambio, dependen directamente de la cantidad de unidades producidas. Aquí se incluyen la tela y otros materiales textiles, los avíos como cierres, cordones y cintas, las tintas serigráficas, las emulsiones, los solventes y la energía incremental asociada al uso intensivo de maquinaria, especialmente del horno de curado. En determinados momentos, parte de la mano de obra se comporta también como costo variable, por ejemplo, cuando se recurre a horas extra o a esquemas de pago por pieza durante periodos de alta demanda. Con la escala actual, esta estructura se traduce en costos unitarios relativamente altos en comparación con el potencial que ofrece la infraestructura instalada, lo que se refleja

en márgenes que oscilan en torno al 25-40%, dependiendo del tipo de producto y del volumen de cada pedido.

8.3.2 Dilución de costos fijos con mayor volumen de producción

El efecto más claro de la automatización se observa en la posibilidad de diluir los costos fijos. Mientras la producción se mantenga en niveles bajos o moderados, cada unidad debe cargar con una proporción importante de estos costos. Sin embargo, cuando el taller logra producir y vender un volumen mayor, esos mismos costos se reparten entre más unidades, reduciendo la carga fija por unidad producida.

Si se considera, a modo ilustrativo, un costo fijo mensual del orden de 1.500.000 pesos chilenos, en un escenario de 1.000 unidades producidas al mes, cada unidad soporta aproximadamente 1.500 pesos de costo fijo. Si la automatización permite escalar la producción mensual a 4.000 o 5.000 unidades sin cambios significativos en la estructura fija, el costo fijo por unidad cae a un rango cercano a 300-375 pesos. En términos competitivos, esta reducción otorga la posibilidad de ofrecer precios más atractivos o, manteniendo los precios actuales, mejorar de forma notable los márgenes.

Este fenómeno resulta especialmente relevante en el caso de la serigrafía. El horno de curado, las máquinas de confección especializadas y la infraestructura general ya están instalados; lo que limita la producción no es la capacidad técnica, sino la velocidad del proceso manual de impresión. Una vez superado ese cuello de botella, el taller puede acercarse a un uso más pleno de su capacidad instalada y aprovechar mejor los costos fijos que hoy se encuentran en parte ociosos.

8.3.3 Eficiencia en insumos y reducción de costos variables

La automatización incide también sobre los costos variables. En la impresión manual, la cantidad de tinta depositada en cada prenda depende de la fuerza, el ángulo y la velocidad con que el operario mueve la racleta. Las variaciones en estas variables producen sobrecarga de tinta, necesidad de segundas pasadas y en algunos casos, fallas que obligan a descartar la prenda. Además, los errores de registro entre colores o problemas de curado pueden implicar la pérdida tanto de la tinta utilizada como de la prenda ya confeccionada.

Con un pulpo automático, la presión, el ángulo y la velocidad se regulan mediante sistemas neumáticos o electromecánicos y se mantienen constantes en todos los ciclos de impresión. Esto permite reducir el consumo de tinta, disminuir la tasa de

mermas asociadas a errores de estampado o curado y hacer más predecible el uso de materiales, lo que facilita la planificación de compras y la negociación con proveedores. En términos conservadores, es razonable proyectar una reducción del consumo de tinta en torno al 10-15% por unidad y al mismo tiempo, una disminución del porcentaje de productos defectuosos, estimado actualmente entre 1% y 5%.

8.3.4 Ejemplo aplicado: bolsas reutilizables y estructura de precios

Un ejemplo ilustrativo de estos efectos es el caso de las bolsas o sacos reutilizables, que constituyen una parte importante de la oferta orientada a artículos publicitarios y soluciones “eco-friendly”. La estructura de precios distingue actualmente entre pedidos sobre 500 unidades y pedidos por mayor desde 50 unidades. Para tamaños intermedios, como 40×40 o 45×40 cm, los precios se ubican en rangos que van aproximadamente de 1.000 a 1.100 pesos por unidad para pedidos grandes y de 1.150 a 1.250 pesos para pedidos menores.

Si se considera un saco estándar de 40×40 cm vendido a 1.000 pesos en un pedido sobre 500 unidades y se asume un costo unitario total de aproximadamente 750 pesos (incluyendo materiales, insumos, mano de obra y costos fijos asignados), el margen por unidad bordea los 250 pesos, equivalente a un 25%. Este resultado se alinea con el tramo inferior del rango de márgenes detectados en el diagnóstico general y refleja la presión que ejercen las horas extra, la escala limitada y el trabajo manual sobre la rentabilidad en pedidos de alto volumen.

Con la automatización, el costo fijo por unidad se reduce de forma importante y se generan ahorros en insumos por menor consumo y mermas. En un escenario prudente, puede suponerse que el costo de materiales e insumos baja ligeramente, por ejemplo, desde 600 a 550 pesos por unidad y que el componente asociado a mano de obra y costos fijos asignados cae desde 150 a un orden cercano a 100 pesos gracias a la dilución de sueldos y servicios sobre un volumen mayor. El nuevo costo unitario se aproximaría a 650 pesos por bolsa en pedidos grandes. Manteniendo el precio de venta en 1.000 pesos, el margen por unidad aumentaría a unos 350 pesos, equivalente a un 35%.

Este espacio adicional puede utilizarse de dos maneras. Por una parte, permite sostener los precios actuales en productos de mayor valor percibido y reinvertir parte del margen adicional en calidad, servicio, marketing o mejoras continuas. Por otra, ofrece la opción de ajustar ligeramente los precios a la baja para determinados segmentos de alto volumen con el fin de competir mejor frente a productos importados y aumentar la probabilidad de adjudicarse licitaciones o contratos corporativos, sin renunciar completamente a la mejora de margen. En productos de

mayor valor, como poleras y polerones corporativos, la lógica es similar, aunque el efecto puede verse atenuado por el peso relativo de otros componentes del costo.

8.3.5 Implicancias para la estrategia de precios y la competitividad

La reducción del costo unitario asociada a la automatización tiene implicancias directas en la estrategia comercial. En primer lugar, otorga flexibilidad para definir políticas de precios diferenciadas según el tipo de cliente y el volumen solicitado. En segmentos donde el precio es determinante, como licitaciones y contratos corporativos, la empresa puede ofrecer valores más competitivos sin deteriorar su margen. En segmentos de nicho, como marcas de diseño o clientes que valoran la calidad, la personalización y la cercanía, el taller puede mantener o mejorar sus márgenes, sosteniendo precios que se justifican por la consistencia del estampado, la durabilidad del producto y la capacidad de respuesta rápida.

En segundo lugar, una estructura de costos más eficiente fortalece la posición de la microempresa frente a la competencia de productos importados de bajo costo. Si bien es poco probable igualar los precios de la manufactura masiva, la combinación de producción local, plazos breves, personalización y una brecha de costo unitario más acotada permite posicionarse como una alternativa viable tanto para clientes finales como para intermediarios que requieren confiabilidad y flexibilidad.

8.3.6 Relación con el objetivo general de la investigación

El análisis de economías de escala y de costos unitarios se vincula directamente con el objetivo general de la memoria, orientado a evaluar el impacto estratégico y financiero de la automatización en la cadena de valor de una microempresa de serigrafía y confección.

La automatización no solo incrementa la productividad y acorta los tiempos de entrega; también modifica la estructura económica del negocio, reduciendo el costo por unidad y ampliando el margen de maniobra frente a cambios de precios, negociaciones con clientes y presiones competitivas externas. En la medida en que la empresa logre transformar la nueva capacidad productiva en mayores ventas efectivas, la combinación de economías de escala, menores mermas y uso más eficiente de insumos contribuye a mejorar la rentabilidad global y a fortalecer la sostenibilidad del taller en un entorno marcado por la presión de las importaciones y la necesidad de diferenciarse por calidad y servicio.

8.4 Impacto en la calidad y reducción de mermas

La incorporación de automatización no solo incide en la capacidad de producción y en la estructura de costos, sino que también transforma de manera profunda la gestión de la calidad y el nivel de mermas del taller. En una microempresa textil-serigráfica, donde los márgenes son acotados y una parte importante de los pedidos se adapta a requerimientos específicos de los clientes, cada error implica un costo directo y un riesgo reputacional, además de posibles retrasos en la entrega.

8.4.1 Situación actual de calidad y principales fuentes de error

En el escenario actual, la calidad del producto final depende en gran medida de la habilidad, experiencia y resistencia física de las personas que realizan los procesos de serigrafía y confección. En serigrafía, los problemas más frecuentes se relacionan con repintes o sombras en la imagen, diferencias de tono entre prendas del mismo lote y descalces de registro en trabajos a varios colores. Estas fallas se explican por la dificultad de mantener constante la presión, el ángulo y la velocidad de la racleta durante toda la jornada, así como por el desgaste mecánico de algunos componentes de los pulpos manuales. La literatura técnica destaca que la estabilidad de estas variables es determinante para lograr un estampado uniforme, algo que resulta complejo de asegurar cuando el control es exclusivamente manual.

En confección, pese a que se trabaja con márgenes predefinidos y máquinas industriales, se observan de manera ocasional costuras fruncidas, terminaciones ligeramente disparejas en cuellos o puños y pequeñas asimetrías entre prendas de un mismo lote. Estos problemas se vinculan a la manipulación manual de la tela sin suficientes ayudas mecánicas y a diferencias en la técnica entre el personal encargado de la confección, especialmente en zonas más complejas de la prenda.

8.4.2 Nivel actual de mermas y efectos sobre la operación

El diagnóstico realizado sugiere que la tasa de merma operativa se sitúa aproximadamente entre 3% y 5% de las unidades producidas. En un pedido de 100 poleras, esto significa que entre tres y cinco prendas deben ser descartadas o vendidas como “segunda selección”. Este porcentaje tiene implicancias que van más allá de la simple pérdida de material: se desperdicia tela ya cortada y cosida, se malgastan tintas, emulsiones y tiempo de máquina en estampados fallidos, se requieren horas adicionales para corregir errores y volver a producir las unidades defectuosas y se tensionan los plazos de entrega, obligando con frecuencia al uso de horas extra. Para una microempresa, esta fuga de valor constante se traduce en

menor rentabilidad y en la sensación de que una parte importante del esfuerzo se destina a corregir problemas en lugar de producir unidades vendibles.

8.4.3 Cambios esperados con la automatización del estampado

La automatización de la etapa de impresión altera la lógica de generación de errores. El equipo automático sustituye la fuerza física del operario por sistemas neumáticos o electromecánicos que garantizan que la racleta se desplace siempre con la misma presión, ángulo y velocidad. La rotación de las paletas y el registro entre colores también se estabilizan gracias a mecanismos de posicionamiento más precisos. Adicionalmente, la integración de unidades de presecado en el ciclo de impresión permite fijar parcialmente la tinta entre colores, reduciendo el riesgo de repinte y de contaminación entre matrices.

Cuando estos cambios técnicos se combinan con una preparación rigurosa de la matriz, incluyendo tensión adecuada de la malla, buena calidad de la emulsión y exposición correcta en la mesa de luz, la tasa de fallas atribuibles al proceso de impresión puede reducirse de forma significativa. Es razonable proyectar que la merma por motivos de estampado se acerque a valores cercanos al 1% en pedidos estándar, lo que representa una mejora considerable respecto al rango actual. La confección se beneficia también indirectamente, ya que una menor tasa de estampados fallidos implica menos prendas que deben descoserse o reemplazarse por completo.

8.4.4 De un control “a ojo” a un control basado en parámetros técnicos

En el esquema manual, gran parte del control de calidad se realiza de forma ex post, mediante inspección visual de las prendas terminadas o casi terminadas. Con la automatización, se abre la posibilidad de migrar hacia un enfoque preventivo basado en el control de parámetros técnicos. La presión y el ángulo de la racleta se ajustan mecánicamente según el tipo de diseño, tela y tinta; la velocidad de impresión se define de forma que el paso de tinta a través de la malla sea suficiente, pero no excesivo; la distancia entre malla y prenda se mantiene constante para asegurar un despegue limpio; y la temperatura y el tiempo de curado en el horno se regulan para garantizar una fijación adecuada sin sobrecalentar la prenda.

En la medida en que estos parámetros se registren y se incorporen a las fichas técnicas de producción, la empresa puede reproducir resultados de alta calidad de manera consistente, incluso si cambia parte del personal o si se retoman diseños después de varios meses. La calidad deja de depender solamente del oficio del operario y pasa a ser una propiedad del sistema productivo completo.

8.4.5 Percepción del cliente y fortalecimiento de la propuesta de valor

Las mejoras en calidad y consistencia impactan de forma directa la percepción del cliente. Cuando un pedido de varias centenas de unidades presenta homogeneidad real entre la primera y la última prenda, el taller pasa a ser visto como un proveedor confiable, capaz de entregar resultados de “calidad industrial” sin perder la flexibilidad propia de una microempresa. Para clientes corporativos, distribuidores o marcas de diseño, esta confianza reduce el riesgo de reclamos, devoluciones o urgencias de último minuto y promueve relaciones de trabajo de largo plazo.

Esta nueva percepción habilita, además, una defensa más sólida de los precios. En segmentos que valoran la calidad, la durabilidad y el cumplimiento de plazos, el cliente está dispuesto a pagar algo más si percibe que el proveedor cumple de manera consistente. De este modo, la automatización contribuye no solo a reducir costos y mermas, sino también a construir un posicionamiento diferenciado frente a talleres informales que compiten únicamente por precio.

8.4.6 Efectos sobre la rentabilidad y relación con el alcance del estudio

Desde el punto de vista financiero, la reducción de mermas opera como una ganancia que no requiere aumentar la escala de inversión. Disminuir la merma de un 5% a un 1% implica que, por cada 100 unidades producidas, cuatro prendas que antes se perdían o se vendían por debajo del precio objetivo pasan a ser unidades vendibles a valor pleno. Esto significa que el mismo volumen de insumos y horas de trabajo genera más productos comercializables. A ello se suma el ahorro en tintas, emulsiones y tiempo de máquina asociado a la disminución de reprocesos, así como la liberación de horas del personal que pueden orientarse hacia nuevos pedidos o tareas de mayor valor.

Estos resultados se vinculan con el alcance del estudio, que planteó evaluar la eficiencia operativa no solo en términos de volumen, sino también de calidad. La automatización se muestra entonces como un mecanismo para producir mejor, con menos desperdicio y con mayores niveles de control, reforzando el objetivo general de mejorar la competitividad y la rentabilidad de la microempresa en un entorno altamente exigente.

8.5 Sincronización entre confección y estampado: visión sistémica del taller

La automatización del estampado implica un cambio tecnológico, pero también demanda repensar el funcionamiento del taller como un sistema integrado. La microempresa analizada cuenta con capacidades relevantes tanto en confección

como en serigrafía, pero estas capacidades no siempre operan de manera coordinada. La incorporación de un pulpo automático exige revisar la forma en que se planifican y conectan las distintas etapas productivas para evitar que el cuello de botella se traslade simplemente de un punto a otro.

En la situación actual, la relación entre confección y estampado es predominantemente secuencial y reactiva. El área de confección, dotada de máquinas rectas, overlock y collaretera industriales, puede avanzar con rapidez en el armado de prendas, bolsas o sacos reutilizables. No obstante, el ritmo de trabajo termina condicionado por la etapa de impresión manual, mucho más lenta, de modo que los productos confeccionados se acumulan a la espera de ser estampados. Esta acumulación genera grandes volúmenes de trabajo en proceso, ocupando espacio físico y utilizando capital de trabajo que aún no se transforma en ventas efectivas. Si en ese lapso el cliente modifica el pedido o surgen errores en la impresión, existe incluso el riesgo de tener que retrabajar o desechar parte de ese stock intermedio.

Desde el punto de vista operativo y financiero, esta falta de sincronización se traduce en una rotación más lenta del capital de trabajo, en un uso ineficiente del espacio disponible y en una alternancia poco saludable entre periodos de alta presión y periodos de espera pasiva, dependiendo de la carga que soporta el área de serigrafía. En términos prácticos, el taller se parecería a dos talleres parcialmente separados: uno de confección y otro de estampado, que se coordinan caso a caso y no bajo un plan integrado.

Una de las herramientas clave para superar esta fragmentación es la ficha técnica del producto. En la literatura de confección, la ficha técnica se define como el documento central que establece las características de la prenda, los materiales, las medidas, los acabados y la secuencia de operaciones. En el taller analizado existen márgenes de costura definidos y cierto grado de estandarización, pero la ficha técnica ha operado más como registro de diseño que como instrumento de coordinación entre áreas. Para avanzar hacia una visión sistémica, este documento debe transformarse en el “idioma común” entre corte, confección y estampado. Esto implica que la ficha técnica no solo indique medidas y tipos de costuras, sino también si el estampado se realiza sobre piezas cortadas o sobre prendas terminadas, en qué momento se inserta la impresión dentro de la secuencia de costura y qué requisitos específicos tiene la pre prensa serigráfica (tamaño del arte, ubicación exacta, tipo de tinta, restricciones de curado, entre otros).

La digitalización de estas fichas y su vinculación con los pedidos permitiría que cada área sepa con precisión qué debe entregar y en qué estado, reduciendo la

improvisación y las pérdidas de tiempo asociadas a consultas y correcciones tardías. Con la llegada del pulpo automático, esta necesidad se vuelve aún más evidente. La máquina no puede depender de un flujo irregular de piezas; al contrario, requiere una programación de lotes coherentes que minimicen los cambios de diseño y color y que mantengan el equipo funcionando con la mayor continuidad posible.

En el escenario automatizado, la planificación productiva debe definir con antelación el punto más eficiente para realizar el estampado: en muchos casos, trabajar sobre piezas cortadas antes del armado final resultará más rápido y ergonómico que estampar sobre prendas completas. La confección, por tanto, debe organizarse para alimentar de forma ordenada al área de serigrafía con paquetes de trabajo listos para pasar por el pulpo automático. A su vez, una vez estampadas, las piezas deben fluir sin demoras hacia las máquinas de costura y terminación, replicando una lógica de cadena de ensamblaje en que cada operario cumple una función específica dentro del flujo.

Esta transformación permite pasar de un esquema con “dos talleres” a una fábrica integrada “del rollo al producto final”. Bajo esta visión, la compra de tela se decide considerando no solo precio y calidad, sino también su comportamiento frente al estampado y al curado; el diseño del patrón y la moldería se conciben de manera que la ubicación del estampado sea compatible con la secuencia de costura y con las dimensiones de las paletas del pulpo; y el corte se programa para nutrir tanto la confección como el estampado en el orden definido por la ficha técnica. De este modo, la automatización deja de ser un proyecto aislado y pasa a ser el eje de un modelo de producción integrado.

Este enfoque se conecta directamente con el análisis de cadena de valor desarrollado en capítulos anteriores. Las actividades primarias: logística interna, operaciones, logística externa, solo añaden valor pleno cuando el flujo entre ellas es continuo y coherente. Si una de las etapas se retrasa o se planifica de forma deficiente, el desempeño del sistema completo se ve afectado. La automatización evidencia, además, la relevancia de las actividades de apoyo, en particular el desarrollo tecnológico entendido no solo como adquisición de maquinaria, sino también como implementación de sistemas de gestión, digitalización de fichas y formalización de procedimientos.

Finalmente, el caso analizado ofrece un aprendizaje extrapolable al rubro: automatizar una parte del proceso obliga a revisar y profesionalizar el resto. Un pulpo automático instalado en un entorno desordenado tiende a reproducir la ineficiencia en otro punto de la cadena. La verdadera ganancia competitiva solo se

materializa cuando confección, estampado, abastecimiento y gestión comercial se alinean en torno a un mismo plan productivo, transformando un taller artesanal en una pequeña planta industrial en términos de organización y desempeño, sin perder la flexibilidad y la cercanía que caracterizan a la escala microempresarial.

8.6 Análisis específico de los procesos de confección

Aunque la propuesta de automatización se concentra en la etapa de estampado serigráfico, la viabilidad global del proyecto depende en gran medida de la capacidad del área de confección. El taller solo podrá capturar plenamente los beneficios del aumento de velocidad en serigrafía si la confección cuenta con la solidez técnica y organizacional necesaria para acompañar ese escalamiento, sin convertirse en un nuevo cuello de botella.

El diagnóstico realizado muestra que la microempresa no opera como un taller artesanal básico, sino que dispone de un parque de maquinaria industrial que cubre de manera completa las operaciones de armado y terminación. En ensamble se utilizan máquinas rectas industriales para costuras de unión y pespuntos visibles, que otorgan estabilidad estructural a poleras, polerones y otros productos corporativos, y máquinas overlock encargadas del sobrehilado y cierre de costados, esenciales en tejidos de punto para evitar el deshilachado y prolongar la vida útil de las prendas. En terminación, la empresa cuenta con recubridora para dobladillos y cuellos en telas elásticas y con botoneras y ojaladoras industriales que permiten ejecutar internamente avíos que muchos talleres de menor escala deben tercerizar. Esta capacidad interna reduce tiempos de espera, elimina traslados hacia terceros y entrega mayor control sobre la calidad de los acabados.

El proceso de confección comienza con el corte, donde también se observa un nivel de desarrollo superior al promedio de una microempresa tradicional. El uso de cortadoras industriales permite trabajar con tizadas multicapa, es decir, cortar varias capas de tela simultáneamente siguiendo moldes definidos. Esto asegura la consistencia geométrica de las piezas, de modo que una “talla M” cortada en un momento sea equivalente a una “talla M” cortada semanas después y al mismo tiempo prepara el terreno para una futura integración con sistemas de moldería digital o corte automatizado. Para efectos de la automatización del estampado, contar con piezas cortadas homogéneas es una condición clave, ya que facilita el posicionamiento correcto en las paletas del pulpo y reduce tiempos de ajuste.

Otro elemento relevante es la existencia de protocolos que regulan márgenes de costura y la forma de ejecutar las uniones. El uso de guías, topes y rutinas establecidas en las máquinas contribuye a que el armado de las prendas no

dependa exclusivamente de la destreza individual de cada costurera, sino de un estándar definido a nivel de taller. En la práctica, esto significa que los márgenes de costura se mantienen constantes, las tallas se comportan de manera uniforme y las terminaciones se repiten con un grado razonable de consistencia entre distintos lotes. Este tránsito desde una confección basada en el oficio hacia una confección basada en procedimientos es coherente con una lógica industrial y facilita la integración con procesos automatizados en otras etapas de la cadena de valor.

A partir de esta infraestructura y de la estandarización ya existente, el análisis indica que la capacidad de confección actual es suficiente para absorber el aumento de producción que generará la automatización del estampado, siempre que el flujo de trabajo se organice adecuadamente. Una estrategia razonable consiste en trabajar por lotes o paquetes de trabajo, especialmente para pedidos de volumen medio y alto. En estos casos, el flujo podría estructurarse de la siguiente manera: se realiza el corte de las piezas de acuerdo con la tizada del pedido, se envían estas piezas cortadas al área de estampado automático en la medida que el diseño lo permita, de manera que el pulpo opere sobre superficies planas y repetitivas, y una vez estampadas se alimentan de forma continua las líneas de costura y terminación. En este esquema, cada operario asume una función específica dentro del flujo, replicando una lógica de cadena de ensamblaje que aprovecha la especialización y reduce tiempos muertos.

El área de fabricación de prendas de vestir construye una base sobre la cual puede descansar el proceso de automatización propuesto. Esto significa que, en lugar de convertirse en un obstáculo, las máquinas especializadas, el corte uniforme y la existencia de protocolos de costura hacen de la fabricación de prendas un sistema de apoyo técnico, de modo que el aumento de la velocidad de serigrafía significa un aumento de la producción terminada en lugar de una acumulación de tareas pendientes. Así, la automatización de la impresión no provoca que el cuello de botella se transfiera al proceso de costura, sino que se integra con él para mantener el sistema productivo de manera equilibrada. Esto es consistente con el objetivo de transformar la microempresa en una unidad que pueda, en calidad, tiempo y eficiencia, competir dentro del sector textil-serigráfico chileno.

9. CONCLUSIONES

El estudio logró obtener una visión holística de cómo la automatización cambiará la cadena de valor de un pequeño negocio de serigrafía textil en Chile, con sus elementos productivos, financieros y estratégicos.

El análisis cualitativo de las entrevistas realizadas a distintos actores del sector, complementado con los diagnósticos internos y las simulaciones financieras desarrolladas en el estudio, permite concluir que la principal limitación de la microempresa no radica en una ausencia total de tecnología. Por el contrario, se observa la existencia de capacidades e infraestructura productiva relevantes, aunque con un aprovechamiento heterogéneo entre las distintas etapas de la cadena de valor. En particular, persiste una alta dependencia de procesos manuales en actividades críticas, especialmente en la etapa de impresión serigráfica, donde se concentra el principal cuello de botella operativo. Esta situación restringe la capacidad de escalamiento productivo, afecta la eficiencia del sistema y limita el aprovechamiento pleno de los recursos ya disponibles en la organización.

El taller estudiado es representativo de una realidad común en el sector: combina y mezcla equipos industriales relevantes en las etapas de fabricación y curado con procesos de trabajo que aún son en gran medida manuales, pero realizados por una organización basada en la experiencia y una gestión financiera rigurosa. Esto ocurre en medio de una alta exposición a variables externas como la demanda cambiante y los tipos de cambio. En este contexto, la automatización ya no es algo que deba considerarse como un añadido, sino como algo que simplemente debe suceder para mantener la competitividad a mediano plazo.

En términos del objetivo general, centrado en evaluar los resultados estratégicos y económicos de la introducción de soluciones automatizadas, los hallazgos son sólidos. Se identificó que la automatización del proceso de serigrafía tiene una fuerte oportunidad de aumentar la competitividad al incrementar la capacidad de producción por hora y reducir el tiempo de entrega, aumentando el volumen de producción y reduciendo el rechazo de pedidos por falta de capacidad.

La inversión en equipos y capacitación tiene el potencial de generar flujos de caja positivos que logran respaldar su viabilidad económica. Tiene un Valor Presente Neto positivo, una Tasa Interna de Retorno superior al 20% y un tiempo de recuperación en términos del horizonte de evaluación. En el análisis estratégico, es más que simplemente aumentar el número de unidades de producción por unidad que se pone en operación: es una reconfiguración del taller en relación con la producción en la cadena de valor.

La pequeña empresa evoluciona de ser un simple proveedor a un actor capaz de proporcionar soluciones integrales de calidad estandarizada y plazos competitivos. Así, se logra el objetivo más amplio que confirma que la automatización es un medio eficaz para mejorar la sostenibilidad económica y el valor para la empresa

investigada. Enfocarse en sus objetivos específicos ayudó a descomponer el problema en sus partes más simples.

El primer diagnóstico indica que la cadena de valor es sostenible en los procesos de fabricación y post-impresión, debido a la maquinaria especializada, pero hay una restricción marcada en el caso de la impresión manual. Esta situación crea una sincronización reactiva que genera inventario en proceso y la velocidad de producción depende del rendimiento del operador en el movimiento físico. Con ese fin, la identificación de tecnologías revela que la mejor solución posible es implementar la automatización.

Como la organización tiene una infraestructura de soporte existente en hornos de secado, marcos autotensantes, etc., la viabilidad técnica es alta, con las principales brechas en la capacitación del equipo y la necesidad de financiamiento inicial. Sin embargo, el análisis de impacto realizado a través de simulaciones demostró que, mediante la automatización de la impresión, la capacidad de salida del sistema aumenta y los costos fijos disminuyen debido a una reducción en el desperdicio de fabricación. De manera similar, el control técnico de la impresión mantiene una alta consistencia de color.

La propuesta del plan de implementación también recomienda una implementación gradual de su plan: estandarizar primero el proceso de preprensa⁴, automatizar la impresión sobre eso y finalmente, la sincronización de un flujo suave. Al planificar con anticipación, se minimiza el riesgo operativo y se mejora la probabilidad de viabilidad de las inversiones a través de la ejecución por fases de la asignación de capital, en colaboración con una planificación adecuada en todas las etapas de operaciones y capital de trabajo.

Para la industria de tamaño empresarial examinada, estos hallazgos sugieren que hay una oportunidad genuina para escalar productivamente a partir de recursos que ya están en su lugar, aunque la limitación en la impresión debe ser despejada y el liderazgo profesionalizado. Entender que, aunque la automatización no reemplaza la mano de obra, eleva el contenido técnico de las tareas, implica inversión en capacitación y también crear una cultura organizacional abierta al cambio. Esta posición permite a la empresa alejarse de la presencia de competencia extranjera, proporcionando características de velocidad y personalización.

Los hallazgos indican que la mayoría de las microempresas textiles chilenas se encuentran en este tipo de condición: tienen experiencia y relaciones de confianza,

⁴ preparación de diseños y pantallas de impresión

pero experimentan limitaciones en la estructura y las inversiones de capital en tecnología. El estudio apunta hacia una automatización centrada en los procedimientos esenciales como la forma de optimizar la productividad, así como la rentabilidad, sin perder la presencia artesanal y la cercanía con el cliente, si se proporciona asistencia financiera y orientación tecnológica.

10. RECOMENDACIONES

La presente memoria ha demostrado con éxito la sostenibilidad estratégica y económica del uso de la automatización en un estudio de caso particular. No obstante, los resultados y limitaciones de este estudio presentan posibilidades y desafíos teóricos que fomentan una mayor investigación en la industria chilena de serigrafía textil desde diferentes perspectivas. Para llevar adelante y aumentar estos hallazgos, se pueden sugerir y continuar las siguientes direcciones futuras de investigación junto con este artículo:

Un desarrollo más allá de este estudio para incluir investigaciones cuantitativas y empíricas post-implementación. Dado que este trabajo se realizó utilizando simulaciones y previsiones anteriores de un solo caso, existe potencial para expandir mejor en el análisis cuantitativo. Se sugiere realizar investigaciones que midan empíricamente el impacto real de la automatización comparando datos "antes y después" de la inversión en una muestra representativa de microempresas. Esto validaría estadísticamente las suposiciones de mayor productividad, disminución de residuos y rentabilidad asumidas aquí, ofreciendo un análisis genérico del sector.

Realizar análisis comparativos regionales (Benchmarking Internacional), el estudio enfatizó el contexto nacional y la presión de las importaciones de Asia. Una línea especialmente enriquecedora de futuras investigaciones serían los análisis comparativos que investiguen la realidad de las microempresas chilenas con la de países vecinos caracterizados por una avanzada tradición textil histórica, como Perú. Diferentes estructuras de costos, políticas de promoción productiva y niveles de adopción tecnológica entre ambos países ayudarían a identificar prácticas que son buenas y a conocer qué aspectos del ecosistema nacional bloquean o aceleran la modernización en Chile.

El efecto socio-laboral y la transición generacional de las empresas familiares. La automatización cambia la esencia del trabajo, más allá de los números. La investigación futura podría, tal vez, incluir el examen del aspecto humano de esta transición tecnológica en los talleres familiares. De hecho, sería relevante evaluar hasta qué punto la automatización reconfigura oficios históricos, las habilidades que se espera que aporte (calidad del trabajo y salud ocupacional) y cómo afecta el

desplazamiento generacional y si la tecnología actúa como un atractivo para que las nuevas generaciones persistan en el negocio familiar.

La incertidumbre como objeto de modelado financiero, debido a la alta exposición del sector a la volatilidad del dólar estadounidense y los costos de componentes importados, se propone en un futuro emplear modelos financieros más avanzados. Donde sería posible utilizar simulaciones estocásticas (por ejemplo, Monte Carlo) o el enfoque de opciones reales, para examinar con mayor precisión el riesgo asociado con la inversión que la formulación determinista de este informe, incorporando explícitamente la incertidumbre de la demanda y los tipos de cambio en las decisiones de inversión.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, A. (2005). *Manual de serigrafía*. Santiago: Editorial Gráfica Limitada.
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN). (2023). *Evolución de la industria textil en Chile*. Santiago: BCN.
- Cardoza, V. (2021). *La impresión resiste: Serigrafía como herramienta para una nueva reflexión sobre el arte y la expresión en tiempos de luchas sociales* (Tesis de pregrado, Universidad de Chile). Universidad de Chile.
- Carrillo, D. (2010). *Diagnóstico del sector textil y de la confección*. Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). México D.F.: McGraw-Hill.
- Huanca, E. J. (2017). *Implementación del proceso de serigrafía para la mejora de la productividad en empresa de confección textil en Lima* (Tesis de licenciatura, Universidad San Ignacio de Loyola).
- Martínez Mercado, M. A., Leal Rendón, N. M., & Bacre Guzmán, D. (2018). *Propuesta de modelo de cadena de valor en empresa de capacitación virtual*. *Revista Venezolana de Gerencia*, 23(83), 664–669.
- McKinsey & Company. (1994). *Esquema de McKinsey 7-S*. En *Modelos de gestión empresarial* (pp. 3–29). McKinsey & Co.
- Moreno, A., & Santos, R. (2022). *Optimización y automatización en PYMES textiles: Retos y oportunidades en América Latina*. *Revista Científica de Ciencias Empresariales*, 12(1), 45–60.
- Moreno, C. (2018). *Diseño de un plan de negocios para una empresa de confección y venta de productos textiles para el hogar* (Tesis de licenciatura, Universidad de Chile). Universidad de Chile.
- ODEPA. (2022). *Trabajo textil en domicilio y economía local: Informe sectorial 2022*. Santiago: Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, Ministerio de Agricultura de Chile.

Pan, L. (2020). *Creación de un conjunto de piezas mediante xilografía y serigrafía* (Trabajo de fin de máster, Universitat Politècnica de València).

Patlán, J., & Delgado, J. (2021). *Determinantes de competitividad de la industria del vestido: modelo del Diamante de Porter y modelo del Doble Diamante*. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 16(4), 1–21.

Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. New York: Free Press.

Porter, M. E. (1990). *The competitive advantage of nations*. New York: Free Press.

Porter, M. E. (1991). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. New York: Free Press.

Timmons, J. A., & Spinelli, S. (2004). *New venture creation: Entrepreneurship for the 21st century* (10th ed.). McGraw-Hill/Irwin.

12. WEBGRAFÍA

Andalucía Emprende, Fundación Pública Andaluza. (2019). *Cadena de valor*. Sevilla, España.
<https://www.andaluciaemprende.es/wp-content/uploads/2019/02/CADENA-DE-VALOR.pdf>

Binetti, R. (2017). *Cadena de valor*. Buenos Aires: robertobinetti.com.ar.

McKinsey & Company. (1980). *The microeconomics of industry supply*. *The McKinsey Quarterly*.
<https://es.scribd.com/document/109049694/The-Micro-Economics-of-Industry-Supply>

Patlán, J., & Delgado, J. (2021). *Determinantes de competitividad de la industria del vestido: modelo del Diamante de Porter y modelo del Doble Diamante*. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 16(4), 1–21. https://www.researchgate.net/figure/Figura-22-Diamante-de-Porter_fig1_358803383

Banco Central de Chile. (n.d.). *Dólar observado — serie histórica anual*.
https://si3.bcentral.cl/siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_TIPO_CAMBIO/MN_TIPO_CAMBIO4/DOLAR_OBS_ADO

Instituto Nacional de Estadísticas de Chile. (n.d.). *Inventarios de la industria manufacturera*.
<https://www.ine.gob.cl/estadisticas/economia/industria-manufacturera/inventarios-de-la-industria-manufacturera>

Aduanas de Chile. (2024). *Anuario estadístico aduanas 2024*.
https://www.aduana.cl/aduana/site/docs/20181214/20181214113928/anuario_estadistico_aduanas_2024.pdf

Instituto Nacional de Estadísticas de Chile. (n.d.). *Producción de la industria manufacturera*.
<https://www.ine.gob.cl/estadisticas/economia/industria-manufacturera/produccion-de-la-industria-manufacturera>

OECD World. (n.d.). *Chile: Perfil bilateral — Textiles*.
<https://oec.world/en/profile/bilateral-product/textiles/reporter/chl>

13. ANEXOS

ANEXO 1. Entrevista a dueño de microempresa de confección y serigrafía

Entrevistado: Pablo Quiroz, dueño de microempresa de confección y serigrafía
Lugar: Santiago de Chile

Tema: Funcionamiento del taller y percepción sobre automatización

Entrevistadora: ¿Podría presentarse brevemente y contar a qué se dedica su empresa?

Pablo Quiroz: Mi nombre es Pablo Quiroz. Soy dueño de una empresa dedicada a la confección de artículos publicitarios, desde su origen hasta la entrega total del producto, ya sea confección, estampado y entrega directa. La idea fue cubrir un rubro que estaba medio escaso, con ciertas necesidades de clientes que no estaban siendo atendidas por otras empresas y a la vez darme la oportunidad de independizarme y buscar un futuro mejor.

Entrevistadora: ¿Qué tipo de productos confecciona o estampa con mayor frecuencia?

Pablo Quiroz: Principalmente trabajo con vestuario corporativo y publicitario. Actualmente estoy muy enfocado en artículos publicitarios reutilizables, como bolsas ecológicas, empaques reutilizables y otros artículos de fabricación nacional para cubrir necesidades específicas de los clientes. Hoy eso es algo muy necesario para el país.

Entrevistadora: ¿Cuántas personas trabajan actualmente en el taller y cómo se organizan?

Pablo Quiroz: Es una microempresa familiar. En el taller trabajo yo como encargado general y hay un cortador y auxiliares de terminación. Yo voy marcando

las acciones a seguir: programo desde el inicio del producto hasta la entrega final al cliente. Mi señora también participa activamente; ella cumple un rol de control sobre los trabajos, supervisa la calidad de los productos y forma parte de la revisión final antes del despacho. Al ser microempresa, todos cumplimos varias labores dentro del proceso.

Entrevistadora: ¿Podría describir las principales etapas del proceso de confección y serigrafía?

Pablo Quiroz: En serigrafía el proceso parte desde el diseño. El cliente plantea su idea y en base a eso se desarrolla un diseño de acuerdo a sus necesidades. Ese diseño pasa por una etapa de realización de un stencil o positivo, que luego se traspasa a una malla serigráfica. Después viene el estampado, que se realiza con pintura, calor, plancha y finalmente la terminación del producto.

En confección es similar: hay una etapa de corte de las telas, costura en máquinas industriales, luego terminaciones (limpieza de hilos, revisiones) y finalmente el empaque y entrega al cliente.

Entrevistadora: Desde su experiencia, ¿qué parte del proceso considera más compleja o lenta?

Pablo Quiroz: En general los tiempos están muy apretados, porque debemos competir con productos importados que están disponibles casi de un día para otro. Nosotros fabricamos día a día según el pedido que llega y eso hace que cada etapa tenga que ser rápida. Antes el diseño era más lento porque se hacía a mano con un diseñador, pero hoy con la computación esa parte se ha agilizado mucho.

Lo más exigente es coordinar todas las etapas para que el producto salga a tiempo, porque muchas producciones son en base a plazos cortos.

Entrevistadora: ¿Qué tipo de maquinaria o herramientas utilizan actualmente?

Pablo Quiroz: Contamos con máquinas industriales de confección que facilitan la producción. También tenemos una máquina de serigrafía para realizar el estampado y maquinaria semiautomática que nos ayuda a avanzar más rápido, por ejemplo, en la parte del corte de prendas. Esa combinación de maquinaria manual, semiautomática e industrial nos permite aumentar el nivel de producción diario.

Entrevistadora: ¿Ha incorporado algún tipo de automatización o equipo moderno en el taller?

Pablo Quiroz: Sí. Lo más notorio ha sido la parte del diseño. Antes se trabajaba con un diseñador que dibujaba todo a mano y eso demoraba bastante. Con la

computación, hoy el proceso de diseño y salida de película es casi instantáneo, lo que permite que las etapas siguientes, como la preparación de la malla y el estampado, se aceleren.

También tenemos una máquina de corte semiautomática que tiene una capacidad de cortar prendas muy superior a la del corte totalmente manual con tijera. Esa máquina nos permite producir mucho más diariamente.

Entrevistadora: ¿Qué ventajas o mejoras ha observado con esa incorporación tecnológica?

Pablo Quiroz: Principalmente el ahorro de tiempo. El diseño más rápido permite que el trabajo pase antes a serigrafía. Y en el corte, el equipo semiautomático tiene una capacidad muy superior a la manual, entonces se puede producir más en el mismo día. En general, se agilizan los procesos y se puede responder mejor a pedidos con tiempos de entrega ajustados.

Entrevistadora: ¿Qué dificultades ha enfrentado al incorporar tecnología o pensar en más automatización?

Pablo Quiroz: Hay varias dificultades. Una es el financiamiento: como microempresa, no siempre es fácil conseguir recursos para invertir en maquinaria de última generación. También está el tema de la mano de obra: hoy es difícil conseguir trabajadores especializados en este rubro y además hay que capacitarlos para usar bien las máquinas.

Por otro lado, es complicado competir con el producto importado. El producto nacional, si se hace con buena calidad, tiene un costo mayor y eso hace difícil competir en valor final con la importación, aunque la calidad local sea superior.

Entrevistadora: ¿Cómo perciben los trabajadores los cambios tecnológicos en el taller?

Pablo Quiroz: En general los ven como una ayuda, porque alivianan el trabajo físico y permiten producir más en la jornada laboral. Las máquinas automáticas o semiautomáticas permiten duplicar o triplicar lo que se hace con una máquina totalmente manual y eso hace que el trabajo sea más liviano y más eficiente para el operario.

Entrevistadora: ¿Cuál es aproximadamente la tasa de errores o productos defectuosos en el taller?

Pablo Quiroz: Calculo que alrededor de un 5 %. El producto, al ser manufacturado manualmente, es relativamente sencillo de recuperar cuando hay errores, así que muchos problemas se corrigen en el mismo proceso.

Entrevistadora: ¿Qué cree que necesita su empresa para mejorar su competitividad?

Pablo Quiroz: Sería ideal poder pasar de maquinaria semiindustrial a máquinas industriales automatizadas totalmente. Eso permitiría aumentar el nivel de producción en menos tiempo. Es decir, contar con máquinas de última generación, que hagan el trabajo más rápido y más liviano para el trabajador y que permitan responder a volúmenes más grandes sin sacrificar calidad.

Entrevistadora: ¿Cree que la automatización puede transformar positivamente su negocio?

Pablo Quiroz: Sí, estoy convencido. Con máquinas de última generación la producción sería más rentable y mucho más rápida y el trabajo sería menos pesado para el operario. Mientras más automatizado sea el proceso, más competitivos podemos ser frente a los productos importados, siempre manteniendo el estándar de calidad nacional.

Entrevistadora: ¿Qué visión tiene sobre el futuro del sector textil y serigráfico en Chile?

Pablo Quiroz: Tengo una visión positiva. Creo que el rubro va progresando. Se ve que ciertas compañías están ingresando nueva tecnología al país y eso ayuda a modernizar un sector que estaba un poco obsoleto. Pienso que, para los que somos productores nacionales, el crecimiento puede ser favorable, sobre todo si seguimos mejorando en tecnología y manteniendo la calidad que podemos ofrecer.

ANEXO 2. Entrevista a proveedor de insumos para serigrafía

Entrevistado: Germán Sanhueza, dueño de empresa proveedora de insumos para serigrafía

Tema: Mercado de insumos, modernización y relación con talleres

Entrevistadora: ¿Hace cuánto tiempo su empresa se dedica a la venta de insumos para serigrafía y cómo se originó?

Germán Sanhueza: Llevamos varios años dedicados a la venta de insumos para serigrafía. La motivación surgió al conocer el trabajo que se hacía en otros países, como Perú, donde había mucha producción y calidad, mientras que en Chile se veía menos. Muchos clientes contaban que en su tiempo hicieron mucha serigrafía, pero

el rubro había caído porque aumentó la importación de productos terminados. Eso nos llevó a traer marcas y productos desde fuera, empezando con tintas y otros insumos.

Entrevistadora: ¿Qué tipo de productos ofrecen?

Germán Sanhueza: Partimos con insumos básicos como paletas para estampar, adhesivos para tela y distintos efectos de tinta, además de mesas de luz. Luego fuimos incorporando maquinaria: equipos manuales y también equipos de automatización, como pulpos automáticos y hornos de secado. Hoy ofrecemos una gama completa: tintas al agua, plastisol, marcos, mallas, equipos manuales y automáticos.

Entrevistadora: ¿Qué perfil tienen sus principales clientes?

Germán Sanhueza: Es bien variado. Tenemos emprendedores pequeños que trabajan desde un taller, gente que hace estampado para otras empresas de confección y empresas más grandes con su propio departamento de diseño y estampado. También hay clientes dedicados a publicidad que estampan poleras, gorras, camisetas deportivas, bolsas y productos promocionales para eventos comerciales. En el fondo, abarcan desde servicios publicitarios hasta ropa de vestir y merchandising.

Entrevistadora: ¿Ha notado cambios en la demanda o en los tipos de productos más solicitados?

Germán Sanhueza: Sí, hay estacionalidad. Los meses más fuertes suelen ser desde agosto hasta marzo, cuando hay más demanda de ropa de trabajo, poleras, artículos promocionales, etc. Durante el invierno baja un poco. En cuanto a productos, vendemos muy fuerte tintas al agua y plastisol; el blanco representa más del 50% de lo que vendemos, seguido de colores básicos: negro, amarillo, azul, rojo. El tipo de tinta también depende del equipamiento del cliente: quien no tiene horno busca soluciones que pueda secar al aire o con plancha.

Entrevistadora: En su experiencia, ¿los talleres pequeños están optando por equipamiento automatizado o siguen prefiriendo métodos manuales?

Germán Sanhueza: La mayoría empieza con equipamiento manual: una mesa, un pulpo simple, una o dos mallas. A medida que crecen, pasan a pulpos manuales más profesionales. Cuando ya tienen tres o cuatro equipos manuales produciendo a toda capacidad, recién se plantean automatizar. Si ves un taller con cinco pulpos manuales y 10 o 15 personas trabajando, ese taller ya está en condiciones de pensar seriamente en un pulpo automático, porque puede reducir personal y

producir más en el mismo tiempo. Y una vez que se acostumbran a un equipo automático, es muy difícil que vuelvan a lo manual.

Entrevistadora: ¿Qué factores externos influyen más en su negocio?

Germán Sanhueza: El tipo de cambio y la situación de las importaciones son clave. Cuando el dólar sube, el producto importado se encarece y muchas empresas empiezan a pedir trabajos locales, sobre todo si tuvieron problemas con la llegada de mercadería desde China. Cuando la programación de compras falla y los productos llegan tarde, necesitan cubrir esas necesidades con producto nacional.

Influyen también temas logísticos (tiempos de transporte, disponibilidad de contenedores) y ciertas normativas ambientales y laborales en las fábricas de origen, que pueden limitar la producción y encarecer los costos.

Entrevistadora: ¿Qué dificultades enfrentan los talleres para acceder a equipos modernos o insumos especializados?

Germán Sanhueza: La primera dificultad es el financiamiento. Muchos talleres trabajan en la informalidad o con poca formalización, lo que hace que los bancos no los vean como empresas solventes. Eso limita el acceso a créditos para comprar maquinaria automática. Por eso, avanzan de forma gradual, pasando de un equipo manual básico a uno mejor y recién cuando tienen mucho volumen consideran un equipo automatizado.

Entrevistadora: ¿Ofrecen asesoría técnica o capacitación sobre el uso de sus productos?

Germán Sanhueza: Sí. Antes de vender una máquina, hacemos reuniones con el cliente para entender qué necesita: volúmenes de producción, tipos de tinta, tamaños de impresión, velocidad requerida, condiciones eléctricas, espacio físico, firmeza del piso, etc. Evaluamos si realmente tiene las condiciones para instalar la máquina. También damos orientación sobre uso de tintas, sistemas de secado, mantenimiento y ajuste de equipos. Sin esa asesoría, la máquina puede no rendir lo esperado.

Entrevistadora: ¿Qué valoran más los clientes al comprar?

Germán Sanhueza: Buscan un equilibrio entre producto que funcione, calidad aceptable y precio razonable que les permita competir. En maquinaria, además, valoran mucho el soporte técnico y el servicio postventa. Si solo miraran el precio, muchos se quedarían con equipos muy baratos que después fallan y no tienen respaldo.

Entrevistadora: ¿Cómo imagina el mercado de la serigrafía en los próximos cinco años?

Germán Sanhueza: Creo que seguirá vigente, sobre todo en producciones de mediano y alto volumen: 200, 300, 1000 prendas o más. Ahí la serigrafía sigue siendo la opción más rápida y conveniente. Para volúmenes muy pequeños y diseños con muchos colores, la impresión digital o el DTF van a ganar terreno, pero no van a eliminar a la serigrafía. Veo una convivencia de técnicas: serigrafía para grandes volúmenes, DTF y digital para trabajos pequeños y muy detallados.

Entrevistadora: ¿Qué rol cree que tendrá la automatización en esa evolución?

Germán Sanhueza: Un rol central. Los talleres que quieran competir en plazos y calidad van a tener que automatizarse en algún grado. La automatización permite mantener calidad constante desde la primera hasta la última prenda y a velocidades que no son posibles manualmente. Eso, combinado con buena gestión y una oferta técnica adecuada, va a marcar la diferencia entre los talleres que crecen y los que se quedan atrás.

ANEXO 3. Entrevista a Mario Ávalos (empresa de productos de arquitectura, arte y diseño que incluye línea serigráfica)

Entrevistado: Mario Ávalos

Rol: Dueño de tienda especializada en productos de arquitectura, arte y diseño, distribuidor de la marca Speedball

Lugar: Entrevista realizada de manera remota

Tema: Motivos para incorporar serigrafía en el catálogo, características del segmento y efectos de la automatización

Entrevistadora: Para empezar, ¿podría presentarse y comentar a qué se dedica su empresa y cómo se relaciona con la serigrafía?

Mario Ávalos: Mira, en sí el rubro de la serigrafía yo encuentro que no se encuentra tan alejado de nuestro concepto como empresa. Nosotros somos una empresa en la que, principalmente, yo como creador y dueño, lo que busco es entregar productos de alta calidad tanto en el rubro de arquitectura, arte y diseño.

Hoy en día, después de tanta automatización, de tanta producción por volumen y cosas por el estilo, la personalización de los productos es fundamental y es lo que hace la diferencia. El hecho de que una persona pueda ejecutar su propia gráfica y

traspasarla a distintas superficies (cartón, papeles, telas, lo que sea) le da un valor intrínseco y un valor artístico a lo que finalmente se desarrolla y al producto final.

Entonces, desde mi punto de vista, a pesar de que no es uno de los productos principales, nosotros, al representar marcas en el mercado chileno, necesitamos y a veces nos piden trabajar todas las líneas de productos que esas marcas tienen. Hay empresas en las que esto es una obligación y otras en que, dependiendo del volumen de compra en otra área, no te insisten tanto.

En el caso de la marca Speedball, encontramos dentro de sus líneas de productos el área de serigrafía. Es un área que no es masiva en el mercado, pero son productos de nicho: su mercado es acotado, aunque la proyección puede ser muy amplia dependiendo del uso y del mercado en el que se desarrolle.

Entrevistadora: ¿Qué tipo de aplicaciones ve usted para estos productos serigráficos?

Mario Ávalos: Por ejemplo, la personalización de las bolsas reciclables, la personalización de trabajos como entregas de productos con tapas con publicidad o promocionales. Todo lo que conlleva desde la lapicería, que antiguamente se hacía con pirograbador, después con grabador láser y hoy en día todavía se puede hacer con serigrafía y tintas especiales.

Nosotros, en el concepto en que estamos, hemos ido trabajando la serigrafía mayoritariamente en tres métodos:

1. El método clásico, que es la pintura directa.
2. El método a través de una malla, con un sistema de entintado con dibujos hechos a mano.
3. El método fotosensible, que es el que permite mayor detalle y que hoy permite a la gente tener sus propias mallas y tener los productos listos para ser usados cuando quiera.

La gente puede generar muchas mallas, usar la matriz y después ir cambiándolas según los pedidos de sus clientes. Por ejemplo, quienes trabajan poleras vuelven a generar las mismas poleras según las ventas que van teniendo. Hay diseños cíclicos: temas musicales, grupos de rock, bandas que vuelven a tocar, etc., que se van reactivando y eso da alta proyección.

Entrevistadora: ¿Qué tipo de productos serigráficos concretos ofrece dentro de su catálogo?

Mario Ávalos: Dentro del catálogo ofrecemos mallas, bastidores, las telas serigráficas, las bisagras que se utilizan para mantener el posicionamiento de la malla y poder hacer calces precisos cuando se usa más de un color. También tenemos pizarras o mesas de trabajo, pinturas para tela y todos los implementos necesarios para el proceso serigráfico.

Trabajamos pinturas para tela en base acrílica y en base oleosa. La base oleosa, personalmente, a mí me gusta más que la acrílica por la terminación, porque tiene un brillo distinto, pero claramente es más sucia y más compleja de limpiar: como son en base a aceite, se necesitan solventes para limpiar mallas y superficies. En cambio, la parte acrílica ha ido mejorando mucho; las pinturas acrílicas hoy se van asemejando a las oleosas en brillo y son mucho más fáciles de limpiar y de usar, incluso con personas menores de edad en colegios.

En la serigrafía también trabajamos racletas: hay racletas plásticas y racletas de neopreno, que vienen con distintos rebordes para definir la presión que se ejerce sobre la malla y cuánto deja pasar la pintura hacia la superficie. Eso se ajusta según el tipo de tela: no es lo mismo imprimir sobre algodón que sobre un papel o un sustrato estucado, que absorbe menos.

Además, dentro de las pinturas, hay:

- Pinturas fluorescentes, que son más brillantes.
- Pinturas clásicas, con colores opacos.
- Pinturas semitransparentes, que se pueden mezclar con otras bases para lograr efectos más transparentes o nacarados.
- Pinturas fosforescentes, que captan luz y luego siguen emitiendo luz cuando se apaga, muy usadas para poleras pensadas para la noche o para recitales, con luz ultravioleta.

Entrevistadora: ¿Qué tipo de clientes suelen comprar estos productos serigráficos?

Mario Ávalos: Mayoritariamente, son clientes que lo usan en dos sentidos:

- Por un lado, personas que reciben estos productos dentro de un set o que los usan como hobby gente que hace arte por satisfacción personal.
- Por otro lado, clientes que tienen una mini pyme y quieren hacer algo para su empresa: bolsas, poleras, vasos, lápices serigrafiados para venta o propaganda.

No es tanto el taller de producción masiva textil, sino un nivel más bien medio o bajo en volumen, pero donde se valora mucho la personalización, el proceso creativo y

el resultado final. Muchos de nuestros clientes se enfocan más en el valor artístico y en la experiencia.

Entrevistadora: ¿Qué nivel de demanda representan los productos de serigrafía dentro de sus ventas totales?

Mario Ávalos: El comportamiento del mercado muestra que la serigrafía tiene un peso bajo en nuestras ventas totales. No llega a los dos dígitos; yo diría que es menos de un 5% del total de la venta de la empresa.

Es una línea que, por la calidad de los productos Speedball, fabricados en Estados Unidos, con fórmulas pensadas por gente que conoce la técnica, tiende a ser más cara que otras alternativas. En el mercado nacional, especialmente en productos publicitarios, muchas veces la gente no pone tanto énfasis en la calidad de la tinta, sino en el volumen y el costo. Cuando se hacen poleras para recitales, por ejemplo, el foco suele estar más en precio que en durabilidad o fineza del acabado.

Los clientes que nos compran estos productos normalmente tienen niveles de producción más limitados y los usan bastante para hobby o proyectos específicos.

Entrevistadora: ¿Ha notado cambios en el interés por estos productos en los últimos años?

Mario Ávalos: Sí, se han notado cambios. Durante la pandemia hubo un alza bien grande en el interés por este tipo de productos, porque la gente tenía más tiempo en casa y buscaba actividades manuales y creativas. Ahora, en el último año, la demanda ha ido un poco más a la baja.

Eso puede deberse al poder adquisitivo actual, que está más restringido y en nuestro caso particular también influyó que la empresa se quemó el año pasado, lo que generó problemas de stock y continuidad en la oferta.

En general, la serigrafía tiene un problema: no es un proceso tan rápido como la gente quisiera. Requiere más tiempo, espacio y prueba y error que simplemente imprimir una hoja y plancharla. Eso hace que algunas personas se inclinen más por otras técnicas como el grabado o el uso de plumones especiales para personalización.

Entrevistadora: Usted hablaba de barreras de entrada. ¿Cuáles son las principales dificultades para alguien que quiere empezar en serigrafía?

Mario Ávalos: Yo diría que las barreras son tres:

1. **La complejidad técnica del método fotosensible:** No todos los diazos ni todas las emulsiones funcionan igual. Hay que entender la mezcla, el tiempo de exposición, la distancia, la potencia de la luz. Si te pasas de tiempo, después la limpieza de la malla es más complicada. Lo ideal es hacer pruebas con los implementos que vas a usar: medir distancias, tiempos, etc.
2. **La infraestructura necesaria:** Para trabajar bien el método fotosensible se necesita una zona de quemado con una luz adecuada y también una zona para lavado, idealmente con un lavadero amplio y una manguera con presión para sacar lo que no se endureció. No todos tienen ese espacio, ni en colegios ni en casas.
3. **El tiempo disponible:** El proceso no es tan “llego y lo hago” como muchos creen. Hay una curva de aprendizaje y se necesita dedicación. Hoy en día a todos nos falta tiempo; a mí mismo me encantaría seguir usando todos los productos que traigo y vendo, pero muchas veces no tengo el espacio ni el rato que requiere armar todo y trabajar tranquilo.

Por eso la marca ha intentado facilitar el proceso. Por ejemplo, en vez de vender el diazo para mezclarlo y guardarlo, ahora vende láminas pre-sensibilizadas: la persona solo tiene que imprimir su figura en negro, ponerla sobre la lámina, iluminarla y luego montar esa lámina sobre la malla. Eso simplifica un poco, pero aun así se necesita luz y un espacio definido.

Entrevistadora: ¿Cómo compara la serigrafía con otras técnicas que también se usan en educación, como el grabado?

Mario Ávalos: En colegios y universidades se ha potenciado bastante el grabado, porque es más fácil de implementar. Se puede trabajar con cartón y un repujador, por ejemplo: se marca el cartón para crear los relieves, luego se entinta y se transfiere a papel con herramientas simples, como una cuchara de madera o una paleta.

En cambio, para hacer serigrafía como corresponde hay que tener más infraestructura: pulpos, mesas, pegamentos especiales para fijar la tela, pinturas que a veces requieren refrigeración, etc. Además, cada vez hay menos establecimientos con talleres bien equipados; muchas actividades se hacen en la misma sala de clase, y no hay espacio ni mesas suficientes para todos los estudiantes. Eso hace que el grabado o el uso de plumones especiales resulte más accesible como primera aproximación al arte gráfico.

Entrevistadora: ¿Y cómo ve la competencia de la serigrafía frente a las técnicas de impresión rápida como el transfer o el DTF?

Mario Ávalos: Hoy existen sistemas como el DTF o el transfer que son muy cómodos:

- Imprimes una hoja con la tinta adecuada,
- le aplicas un polvo adhesivo,
- la pasas por un horno,
- y luego transfieres el diseño con una plancha en menos de un minuto.

Eso permite una personalización rápida y con buena calidad visual. Sin embargo, la serigrafía clásica sobre tela, con tintas textiles, sigue teniendo ventajas. Si se hace bien, estirando bien la tela y usando la cantidad justa de tinta, la polera respira mejor que con un parche grande de vinilo o transfer.

En mi caso personal, por ejemplo, para dormir no uso poleras con grandes impresiones “planchadas”; prefiero poleras serigráficas bien hechas, porque no se pegan al cuerpo y permiten que la tela respire. Son detalles que para algunos son importantes y para otros no tanto, pero que marcan diferencias en comodidad y durabilidad.

Entrevistadora: Desde el punto de vista de la gestión de la empresa, ¿cómo influye la modernización y la automatización en su negocio?

Mario Ávalos: La automatización es fundamental, pero la veo más en el ámbito de gestión que en el proceso físico de la serigrafía que hacemos nosotros. Necesitamos saber qué se vendió, cuándo, cómo, qué stock tenemos, cómo se despachó, cuándo le llegó al cliente, etc.

Hoy en día, para cualquier empresa, es clave poder responder al cliente en una sola interacción: decirle cuál es el precio, cuál es el stock, en qué plazo se lo puedo tener, cómo debe pagar y cuándo le llegaría. No puede ser que para cada cosa haya que mandarle un correo distinto.

Ahora, la automatización de datos, pronósticos y sistemas tiene un límite. Hay estacionalidades, pedidos especiales, clientes que compran más una vez para acopiar stock y eso genera sobredemandas falsas. La inteligencia artificial o los sistemas no siempre distinguen eso; uno como humano tiene que ser capaz de interpretar la información y ver cuándo algo es un outlier y no una tendencia real.

Entrevistadora: ¿Qué dificultades logísticas y comerciales existen al mantener una línea serigráfica?

Mario Ávalos: Hay varias dificultades:

- El tema naviero: conseguir espacio en barcos, contenedores y el costo de los fletes, que puede subir muchísimo en periodos cortos.
- Cambios en la forma en que las fábricas distribuyen: antes muchas enviaban directo a cada país; hoy varias han centralizado distribución por regiones (por ejemplo, desde Estados Unidos para Sudamérica), lo que cambia costos, tiempos y condiciones de importación.
- Normativas ambientales y laborales más estrictas en los países de origen, que pueden hacer que las fábricas reduzcan o eliminen líneas de productos con menor demanda.

Todo eso encarece el producto y hace más difícil mantener una gama muy amplia. Además, como distribuidor, es complicado estar reajustando precios al alza constantemente; el cliente se confunde y se resiente la relación comercial.

Entrevistadora: Pensando en el futuro, ¿tiene planes de ampliar o reducir la oferta de productos serigráficos?

Mario Ávalos: Depende de lo que hagan las marcas y de cómo se comporte el mercado, pero en el escenario actual no veo muy óptimo ampliar demasiado.

Hay un tema de costo de oportunidad: tener más productos significa más inventario, más espacio, más capital inmovilizado y no necesariamente se vende proporcionalmente más. Es como un restaurante con una carta gigantesca: el cliente se demora más en decidir, a veces se va sin pedir nada, o pide algo y queda pensando cómo habrán sido los otros platos.

Yo no soy una tienda especialista en serigrafía. Si lo fuera, tendría 100 colores, todos los tipos de bastidores y mallas, en todos los formatos. Pero mi foco es más amplio: arte, arquitectura, diseño. La serigrafía es una parte de ese mundo, no el centro.

Nuestro objetivo es que el cliente que viene por otros productos pueda encontrar también soluciones para serigrafía de buena calidad, sin que necesariamente tengamos que transformarnos en una tienda 100% dedicada a eso.

Entrevistadora: Para cerrar, ¿qué oportunidades ve en la relación entre diseño, arte y serigrafía hacia adelante?

Mario Ávalos: Las oportunidades son enormes. La serigrafía permite personalizar objetos de manera muy artística y potente visualmente. Yo creo que la clave está en:

- Facilitar el uso de los productos, acortando tiempos y simplificando procesos para que más personas se atrevan a usarlos.
- Aprovechar la tendencia hacia la personalización y los pequeños lotes, donde la gente quiere cosas únicas o de tirajes reducidos.
- Entender la serigrafía como una técnica que se complementa con grabado, plumones, impresión digital y no como algo que compite necesariamente para eliminar a las otras.

Desde mi punto de vista, el futuro va muy de la mano con la personalización y con encontrar el equilibrio entre la mano de obra, que cada vez es más cara y la automatización y la tecnología, que ayudan a reducir tiempos y costos sin perder el carácter artístico ni el control sobre el resultado final.

ANEXO 4. Entrevista a cliente de microempresa de confección y serigrafía

Entrevistada: Alex Arriaza, cliente de la microempresa Valymart

Tema: Percepción de calidad, servicio y posibles mejoras mediante automatización

Entrevistadora: ¿Podría presentarse y contar a qué se dedica?

Alex Arriaza: Mi nombre es Alex Arriaza. Trabajo en el rubro de venta y comercialización de artículos de vestuario corporativo, artículos publicitarios y material de elementos de protección personal (EPP).

Entrevistadora: ¿Desde hace cuánto tiempo trabaja con Valymart?

Alex Arriaza: Trabajo con Valymart desde hace por lo menos 15 o 16 años, prácticamente desde que se instaló. Creo que fui uno de sus primeros clientes.

Entrevistadora: ¿Qué tipo de productos suele encargar?

Alex Arriaza: Principalmente estampados de prendas, confección de prendas y bolsas, especialmente bolsas que se utilizan en el ámbito publicitario y corporativo.

Entrevistadora: ¿Con qué frecuencia realiza pedidos?

Alex Arriaza: Aproximadamente dos o tres veces al mes.

Entrevistadora: En términos generales, ¿cómo describiría su experiencia con Valymart?

Alex Arriaza: Mi experiencia es muy buena. Es un buen servicio en términos de precio, calidad y atención. Por algo llevo tantos años trabajando con ellos.

Entrevistadora: ¿Qué aspectos considera más positivos del servicio?

Alex Arriaza: La buena calidad de los productos, la confección, los plazos de entrega y los precios. Para mí esos son factores clave en una negociación: precio, calidad y servicio.

Entrevistadora: ¿Ha tenido problemas o dificultades con pedidos anteriores?

Alex Arriaza: En general no he tenido mayores dificultades. Una de las razones es que busco que mis proveedores, especialmente en temporada alta, tengan la capacidad de trabajar incluso fuera de horario si es necesario, para cumplir con los plazos. Valymart ha respondido bien en ese sentido.

Entrevistadora: ¿Cómo evalúa la comunicación con Valymart durante el proceso?

Alex Arriaza: La comunicación es buena, rápida y efectiva. Eso facilita mucho el trabajo, porque cuando uno tiene plazos ajustados necesita respuestas claras sobre precio, disponibilidad y tiempos.

Entrevistadora: ¿Los productos entregados cumplen con sus expectativas en diseño, materiales y terminación?

Alex Arriaza: Sí, diría que en un 100%. Estoy muy conforme con el resultado final de los trabajos.

Entrevistadora: ¿Cómo evalúa la relación entre calidad y precio de los productos que recibe de Valymart?

Alex Arriaza: La relación es buena. Parte importante de mi trabajo es entender bien las necesidades del cliente final y transmitir las al proveedor. Uno también tiene que orientar al cliente en cosas como el tipo de polera, el corte, la tela, si es más suave, más tecnológica, etc. En ese contexto, el trabajo que hace Valymart está alineado con lo que necesito en términos de calidad y precio.

Entrevistadora: ¿Considera que el trabajo de Valymart es más bien artesanal o industrial?

Alex Arriaza: Yo lo consideraría más bien industrial. Está muy orientado a producción de volúmenes para clientes corporativos y publicitarios, aunque evidentemente hay un componente manual en la confección.

Entrevistadora: ¿Cree que Valymart ha mejorado en el tiempo en términos de calidad o presentación?

Alex Arriaza: Sí, ha mejorado bastante. He visto una evolución positiva en la calidad y en la forma de presentar los productos a lo largo de los años.

Entrevistadora: ¿Recomendaría Valymart a otras personas o instituciones? ¿Por qué?

Alex Arriaza: Sí, lo recomendaría. Como dije, por precio, calidad y servicio. Si no fuera así, no seguiría trabajando con ellos después de tantos años.

Entrevistadora: En cuanto a innovación y automatización, ¿ha notado cambios en la forma de trabajar o en los resultados del taller?

Alex Arriaza: En los últimos años diría que el trabajo se ha mantenido en términos de resultados, pero sé que se han incorporado algunos cambios. Por ejemplo, recientemente se compró una plancha automática para facilitar el proceso de estampado y evitar tanta carga manual. El pulpo automático todavía es muy caro, pero esa plancha ya es un avance para mejorar tiempos y condiciones de trabajo.

Entrevistadora: ¿Cree que la incorporación de tecnología o automatización podría mejorar aún más el servicio de Valymart?

Alex Arriaza: Sí, sin duda. Aumentar el nivel de tecnología siempre ayuda a mejorar la productividad y los tiempos de entrega. Obviamente hay una etapa de ajuste al principio, pero en el largo plazo se traduce en mejor servicio para el cliente.

Entrevistadora: Desde su punto de vista como cliente, ¿qué aspectos le gustaría que Valymart mejorara?

Alex Arriaza: Como en cualquier empresa, siempre se puede mejorar en plazos de entrega y en precio. En general estoy muy satisfecho, pero si me preguntas por algo a optimizar, diría que acortar aún más los tiempos de respuesta y entrega siempre es bien valorado.

Entrevistadora: Para finalizar, ¿cómo resumiría su relación con Valymart?

Alex Arriaza: Es una relación de largo plazo y de confianza. Para mí, los proveedores son casi socios estratégicos y espero que ellos también me consideren un buen cliente. He intentado cambiar de proveedores algunas veces, pero no ha resultado, porque hoy en día cuesta encontrar gente responsable que cumpla con lo que promete. Por eso sigo trabajando con Valymart y espero seguir haciéndolo muchos años más.

ANEXO 5. Entrevista a gerente general de taller de confección con procesos parcialmente automatizados

Entrevistada: Maritza Pasache, Gerente General de Comercial Darkus SpA

Tema: Funcionamiento del taller, automatización parcial y competitividad en confección corporativa

Entrevistadora: Para comenzar, ¿podría presentarse y comentar a qué se dedica su empresa?

Maritza Pasache: Mi nombre es Maritza Pasache, soy gerente general de la empresa Comercial Darkus SpA. Somos una empresa que se dedica a la confección de uniformes corporativos y productos promocionales en general.

Entrevistadora: ¿Hace cuánto tiempo está en este rubro y desde cuándo existe esta pyme?

Maritza Pasache: Estoy en este rubro desde que salí del colegio, hace más de 30 años. Comencé trabajando en una empresa que se llamaba Camilo Diván, primero en la parte administrativa, porque estudié contabilidad y llegué haciendo la práctica. Con el tiempo me fui involucrando más, llegué a ser socia y después de un período complejo para esa empresa, decidimos crear esta otra pyme. La pyme como tal lleva unos 10 años, desde 2015.

Entrevistadora: Actualmente, ¿cuántas personas trabajan en la empresa?

Maritza Pasache: En total trabajan 15 personas.

Entrevistadora: ¿Qué tipo de productos confeccionan y a qué público están dirigidos?

Maritza Pasache: Nuestros clientes son empresas de distintos tamaños: grandes, medianas y pequeñas. Fabricamos principalmente ropa de trabajo y uniforme corporativo, es decir, prendas que identifican a la empresa con sus logotipos y colores.

Trabajamos de dos maneras:

1. Ropa nacional, que nosotros confeccionamos.
2. Ropa importada, que compramos en el mercado nacional, luego la personalizamos con el logotipo y se entrega al cliente.

Entrevistadora: ¿Qué procesos tienen actualmente automatizados?

Maritza Pasache: Como pyme cuesta automatizar, porque hay que hacer de todo. En administración trabajamos dos personas y nos hacemos cargo de facturación, ventas, cobranza, personal, organización, planificación y ejecución. El proceso que tenemos más automatizado es el tizado para el corte de vestuario. Trabajamos con una modelista externa que nos hace los moldes o plantillas de cada prenda en sus distintas tallas y con todas sus piezas. Ella nos entrega archivos digitales con el modelaje y esos archivos se cargan en nuestro sistema de tizado, que se llama Diamino. Con ese software elaboramos los tizados. En vez de trabajar con cartones y marcar a mano sobre la tela, usamos un plotter, que es como una impresora gigante. Ese plotter imprime todas las piezas de la ropa sobre papel. Luego ese papel se enrolla, se lleva al mesón de corte, se fija y se pasa la máquina de corte. Ese proceso es el que tenemos automatizado y realmente facilita mucho el trabajo y ahorra bastante tiempo.

Entrevistadora: ¿Han tenido dificultades con la implementación o el uso de este sistema?

Maritza Pasache: La mayor dificultad fue ponerlo en marcha y que la gente se acostumbrara a usarlo. Para una pyme, tomar la decisión de invertir en ese sistema no es menor: la máquina es cara, el software es caro y además, hay que pagar a la modelista externa. Hay que analizar bien el costo-beneficio. Una vez tomada la decisión, lo más complejo fue el cambio de hábito. Al principio cuesta que el personal quiera usar el sistema y entienda las ventajas, pero cuando se dan cuenta de lo que se gana en tiempo y precisión, se motivan más. En general, el beneficio que reporta es mayor que el costo.

Entrevistadora: ¿Realizaron capacitaciones para implementar este sistema?

Maritza Pasache: Sí, hubo bastante capacitación. La persona que lo usa debe tener noción de cómo se hace un vestuario, qué piezas lleva, cómo se arma. Capacitamos al personal en el uso del software en computador, en el manejo de tallajes y armado de los tizados y en el uso del plotter: instalación del papel, control de tinta, límites, etcétera. La persona que hace los tizados debe respetar la dirección del hilo de la tela y otros detalles técnicos. Además, aquí trabaja gente adulta, a quienes les cuesta un poco más adaptarse a la tecnología que a una persona joven. Es una tarea doble en comparación con capacitar a alguien que ya maneja herramientas digitales, pero una vez que el uso se vuelve constante, el proceso se facilita mucho.

Entrevistadora: Pensando en el proceso productivo completo, ¿qué aspectos cree que aún podrían mejorarse?

Maritza Pasache: Muchos. Tratamos de que esto funcione como una empresa formal: cuando llega una orden de compra, generamos una orden de producción. Idealmente, nuestro trabajo debería llegar hasta ese punto, pero como pyme

tenemos que involucrarnos más para que las cosas no queden pendientes y no haya errores. Uno de los mayores desafíos es cumplir con las fechas de entrega. Si le das una fecha al cliente, lo ideal es cumplirla, ojalá antes. Después vienen las etapas productivas: corte, confección, bordado y terminación. Ahí hay muchos detalles que se pueden mejorar, pero eso implica estar muy encima del proceso para que todo funcione y se entregue a tiempo.

Entrevistadora: Usted mencionó que tienen taller interno y también externos. ¿Qué parte del trabajo deciden externalizar y qué se hace dentro de la empresa?

Maritza Pasache: Lo tenemos bien definido. Toda la ropa de trabajo “grande” la externalizamos: camisas, pantalones, chaquetas, parkas, poleras, etcétera. Lo que hacemos internamente son los gorros. Esta fábrica viene de una empresa antigua que se dedicaba a hacer gorros, por lo tanto, la gente que tengo acá es especialista en gorros, jockeys y ese tipo de productos. Entonces: ropa de trabajo, con corte interno y confección en talleres externos; gorras y jockeys, directamente en nuestro taller.

Entrevistadora: En cuanto a automatización en general, ¿cuál es su visión?

Maritza Pasache: Mi opinión es positiva. Si se presenta la oportunidad, estaría abierta a incorporar más automatización. He visto sistemas que cortan solos: además del tizado, se lleva el material a una máquina que realiza el corte completo automáticamente. Eso permite ser más exactos, tener menos errores y que todas las piezas queden iguales, evitando problemas por movimiento de la tela en capas muy altas. En cuanto a terminación (revisión, sacar hilachas, doblar, planchar), no he visto automatización, no sé si existe, pero sería ideal porque ahí también se ahorra bastante tiempo. Respecto al bordado, sí tenemos algo de automatización: dos bordadoras. En ellas se crea una matriz, se programa la máquina y ella borda; la persona se encarga de supervisar. Cuando tenemos mucha carga de trabajo, también mandamos a bordar afuera.

Entrevistadora: Desde una mirada más general, ¿por qué cree que este rubro se mantiene vigente a pesar de la competencia de productos importados?

Maritza Pasache: Porque lo que hacemos es muy personalizado. Por ejemplo, trabajo con Abastible, que necesita vestir a sus volanteras que reparten folletos casa a casa. Ellas deben usar una coleta blanca, un jockey y un cortaviento naranja.

Todo lo que llega importado suele venir en colores tradicionales: negro, blanco, azul, rojo. No vas a encontrar un cortaviento naranja específico en cualquier parte. Ahí entramos nosotros: confeccionamos el cortaviento naranja como lo quiere el cliente, con o sin gorro, con el logo adelante, atrás, con franjas donde corresponda.

Podemos atender necesidades que el producto importado estándar no cubre. Esa es una ventaja comparativa muy importante y por eso, el rubro no muere.

Entrevistadora: Considerando la competencia con productos importados, ¿cómo afecta esto a su negocio?

Maritza Pasache: Es complejo competir con productos chinos por precio; eso nos perjudica bastante al momento de negociar. Muchas veces tenemos que ofrecer también producto importado para poder ir de igual a igual con ciertos competidores. Pero cuando el cliente quiere algo distinto, algo que no existe en el catálogo importado estándar, ahí llega el límite de la competencia y nosotros podemos ofrecer algo que otros no tienen. Esa capacidad de personalización es lo que nos diferencia.

Entrevistadora: ¿Desea agregar algo más para cerrar?

Maritza Pasache: Solo reforzar que este rubro sigue vigente por esa mezcla de personalización y servicio. Hay alta competencia, sí, pero mientras existan clientes que requieran soluciones específicas, habrá espacio para empresas como la nuestra. Y claro, si en el futuro se pueden automatizar más procesos sin perder la calidad, eso ayudaría mucho a la competitividad de las pymes.