



Universidad Católica de Santa María

**Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial**

**Propuesta de implementación del sistema de costeo basado en actividades
(ABC) para la fijación de precios en la curtiembre Curma Perú E.I.R.L.,
2026.**

Tesis presentada por:

Vilca Chalco, Jesus Antonio

ORCID: 0009-0001-3795-7637

para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Asesor:

Dr. Llaza Loayza, Marco Antonio

ORCID: 0000-0003-4584-8622

Arequipa – Perú

2026

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INGENIERIA INDUSTRIAL

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 18 de Junio del 2026

Dictamen: 013689-C-EPII-2026

Visto el borrador del expediente 013689, presentado por:

2019801281 - VILCA CHALCO JESUS ANTONIO

Titulado:

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE COSTEO BASADO EN ACTIVIDADES (ABC)
PARA LA FIJACIÓN DE PRECIOS EN LA CURTIEMBRE CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026.**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Título Profesional/Título de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

INGENIERO INDUSTRIAL

**29453832 - VALDIVIA PORTUGAL CESAR
DICTAMINADOR**



**40926859 - VALDIVIA LLERENA CESAR ALONSO RENATO
DICTAMINADOR**



**29648840 - CHURA QUISPE FRANZ
DICTAMINADOR**



PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE COSTEO BASADO EN ACTIVIDADES (ABC) PA
FIJACIÓN DE PRECIOS EN LA CURTIEMBRE CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026.

INFORME DE ORIGINALIDAD

2%

INDICE DE SIMILITUD

2%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

1%

TRABAJOS DEL ESTUD

FUENTES PRIMARIAS

1

archive.org

Fuente de Internet

2

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

Excluir citas

Excluir bibliografía

Apagado

Apagado

Excluir coincidencias

< 1%

Dedicatoria

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, por iluminar mi camino, fortalecer mi espíritu y brindarme la perseverancia necesaria para culminar con éxito esta etapa de mi vida profesional.

De manera muy especial, dedico esta tesis a mis padres, quienes, con su amor incondicional, esfuerzo y sacrificio me enseñaron el verdadero valor del trabajo, la disciplina y la perseverancia. Gracias por ser mi mayor ejemplo, por brindarme siempre su apoyo y por impulsarme a luchar por mis sueños. Este logro es también suyo, porque cada paso que doy lleva consigo las enseñanzas y valores que me inculcaron.

A mi familia en general, que siempre estuvo presente con palabras de aliento, motivación y confianza en mis capacidades, siendo un soporte fundamental en los momentos más difíciles.

Finalmente, dedico este estudio a la curtiembre, que con generosidad y compromiso me permitió el acceso a sus instalaciones y me brindó todas las facilidades necesarias para el desarrollo de esta investigación, contribuyendo de manera significativa a mi formación como futuro profesional en Ingeniería Industrial.

Agradecimientos

En primer lugar, agradezco profundamente a Dios, por haberme concedido la vida, la salud, la perseverancia y la sabiduría necesarias para culminar esta etapa tan importante en mi formación profesional. Su guía constante me ha permitido mantener la fe y la fortaleza aun en los momentos de mayor dificultad.

A mi familia, quienes han sido mi pilar fundamental y la mayor fuente de motivación en este camino. Gracias por su apoyo incondicional, sus consejos llenos de sabiduría y por enseñarme, con su ejemplo, el valor del esfuerzo, la disciplina y la perseverancia. Sin su respaldo, este logro no hubiera sido posible.

A mi asesor de tesis, a quien agradezco por su valiosa orientación, paciencia y constante disposición para guiarme durante todo el proceso de investigación. Sus observaciones y recomendaciones fueron claves para mejorar y enriquecer el presente trabajo académico.

Extiendo también mi sincero agradecimiento a la curtiembre, por brindarme sus instalaciones, recursos y facilidades, sin las cuales el desarrollo de este estudio no hubiese sido posible. Su colaboración y apertura fueron un apoyo invaluable para alcanzar los objetivos planteados en esta investigación.

Finalmente, expreso mi gratitud a todas aquellas personas que, de una u otra manera, contribuyeron con su ayuda, palabras de aliento y confianza para que pudiera culminar con éxito este proyecto académico.

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo diseñar una propuesta de implementación del sistema de costeo basado en actividades en CURMA PERÚ E.I.R.L., orientada a optimizar la fijación de precios en el 2026. El estudio fue de tipo aplicado, con enfoque cuantitativo, diseño no experimental y nivel descriptivo propositivo. Para su desarrollo, se realizó el levantamiento de procesos, la identificación de actividades, la selección de inductores, la estimación de tiempos estándar, la reclasificación de costos indirectos y la parametrización de tasas por actividad. Los resultados evidenciaron que el sistema ABC permitió una lectura más precisa del costo unitario por línea. El costo unitario corregido fue de S/ 7.180 para Box, S/ 12.435 para Graso, S/ 7.313 para Flother y S/ 6.402 para Pull Up. Al compararse con el costo tradicional estimado de S/ 7.462 por pie cuadrado, se identificó que Graso estaba subcosteado, mientras que Box, Flother y Pull Up dejaron un margen menor al esperado inicialmente. En el análisis económico corregido, el margen de contribución total ascendió a S/ 557,291.08, equivalente a una rentabilidad consolidada de 15.25 por ciento. Asimismo, el punto de equilibrio se estimó en 215,701 pies cuadrados, equivalente al 51.97 por ciento del volumen de referencia. Se concluyó que el sistema ABC fue pertinente para optimizar la gestión de costos, identificar subsidios cruzados y fortalecer decisiones sobre precios, mezcla de productos, actividades críticas y costos ambientales.

Palabras clave: costeo basado en actividades, fijación de precios, rentabilidad.

ABSTRACT

The purpose of this research was to design an Activity-Based Costing implementation proposal for CURMA PERÚ E.I.R.L., aimed at optimizing price allocation, during 2026. The study was applied in nature, with a quantitative approach, non-experimental design, and descriptive propositional scope. The research process included process mapping, activity identification, cost driver selection, standard time estimation, overhead cost reclassification, and activity rate parameterization. The findings showed that the ABC system provided a more accurate understanding of unit costs by product line. The corrected unit cost was estimated at S/ 7.180 for Box, S/ 12.435 for Graso, S/ 7.313 for Flother, and S/ 6.402 for Pull Up. When compared with the traditional estimated cost of S/ 7.462 per square foot, Graso was identified as undercosted, while Box, Flother, and Pull Up yielded a lower margin than initially expected. In the corrected economic analysis, the total contribution margin amounted to S/ 557,291.08, equivalent to a consolidated return on sales of 15.25 percent. Likewise, the break-even point was estimated at 215,701 square feet, representing 51.97 percent of the reference volume. It was concluded that the ABC system was appropriate for optimizing cost management, identifying cross-subsidization, and strengthening decisions regarding prices, product mix, critical activities, and environmental costs.

Keywords: activity-based costing, pricing, profitability.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 3

1. Planteamiento del problema 4

1.1. Descripción de la realidad de la problemática 4

1.2. Formulación del Problema 7

1.3. Objetivos de la Investigación 8

1.4. Justificación..... 9

1.5. Delimitación de la Investigación..... 10

1.6. Hipótesis de la Investigación..... 11

1.7. Variables..... 12

1.8. Limitaciones 16

1.9. Metodología de la Investigación 17

1.10. Cobertura de estudio..... 17

1.11. Técnicas e instrumentos 19

1.12. Procesamiento Estadístico de la Información 20

1.13. Validación estadística de instrumentos con confiabilidad (Alfa de Cronbach) 21

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO 34

2. Marco teórico..... 35

2.1. Antecedentes de la Investigación 35

2.2. Marco Referencial 37

2.3. Marco Conceptual 47

CAPÍTULO III DIAGNÓSTICO SITUACIONAL..... 49

3. Diagnóstico situacional 50

3.1. Breve descripción de la empresa 50

3.2. Productos elaborados..... 50

3.3. Maquinaria y equipos 51

3.4. Diagnóstico: aspectos generales de la empresa actualizados a 2026 51

3.5. Alcance y principios..... 61

3.6.	Mapa de alto nivel L0.....	61
3.7.	Cadena de valor L1 y L2 con entradas, salidas e inductores.....	62
3.8.	Representación de la cadena de valor	64
3.9.	SIPOC del proceso de curtido y acabado	65
3.10.	Roles y responsabilidades tipo RACI.....	66
3.11.	Indicadores clave y relación con ABC.....	66
3.12.	Diccionario de actividades mínimo para arrancar el ABC.....	67
CAPÍTULO IV PROPUESTA DE MEJORA		72
4.	Propuesta de mejora.....	73
4.1.	Diseño de un sistema de costeo ABC tras la mejora del método de trabajo	73
4.2.	Materiales directos del cuero, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025.....	76
4.3.	Costo unitario de la Mano de Obra Directa del cuero, CURMA PERU E.I.R.L., 2025 78	
4.4.	Selección de las bases de asignación de costos.....	84
4.5.	Identificación de los costos indirectos relacionados con cada base	85
4.6.	Análisis de correlación entre inductores y costos para reforzar causalidad.....	92
4.7.	Cálculo del costo unitario por línea de cuero, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026	99
4.8.	Estrategias de mejora basadas en los resultados (objetivo f)	134
CAPÍTULO V ANÁLISIS ECONÓMICO		139
5.	Análisis económico	140
5.1.	Ingresos, costos y márgenes de contribución	140
5.2.	Punto de equilibrio	146
5.3.	Apalancamiento operativo.....	148
5.4.	Análisis de sensibilidad del margen de contribución total ante cambios en precio, costo y mezcla de productos.....	150
5.5.	Indicadores de rentabilidad y competitividad	153
5.6.	Implicancias económicas para la gestión	154
5.7.	Contraste de hipótesis.....	156
5.8.	Resumen del contraste.....	160
CONCLUSIONES		161
RECOMENDACIONES.....		163
REFERENCIAS.....		165

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Matriz de carga operativa acumulada en la dimensión operaciones productivas, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025.</i>	23
Tabla 2 <i>Matriz de carga operativa acumulada en la dimensión operaciones húmedas y secas, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025.</i>	26
Tabla 3 <i>Confiabilidad interna por dimensión e instrumento total (Alfa de Cronbach)</i>	28
Tabla 4 <i>Control de depuración de actividades del instrumento operativo, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025.</i>	30
Tabla 5 <i>Homologación de presentaciones comerciales históricas y familias operativas del modelo ABC, CURMA PERÚ E.I.R.L.</i>	58
Tabla 6 <i>Ventas mensuales históricas agrupadas por familia operativa del modelo ABC, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025</i>	59
Tabla 7 <i>Resumen anual 2025, precios promedio 2025 e ingreso por tipo, con Clasificación ABC</i>	60
Tabla 8 <i>Proceso operativo principal L1 y subprocesos L2</i>	62
Tabla 9 <i>RACI resumido</i>	66
Tabla 10 <i>Indicadores operativos y drivers</i>	66
Tabla 11 <i>Actividades tipo, inductor y registro</i>	67
Tabla 12 <i>Sustento técnico del tiempo estándar por operación, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025</i>	69
Tabla 13 <i>Detalle mensual de costos de producción del cuero, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025</i>	70
Tabla 14 <i>Rentabilidad con el sistema de costeo tradicional, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2024</i>	71
Tabla 15 <i>Parámetros de cálculo por línea de cuero, 2026</i>	73
Tabla 16 <i>Ingreso, costo y margen por línea de cuero, 2026</i>	74
Tabla 17 <i>Materiales directos</i>	76
Tabla 18 <i>Tiempo estándar agrupado por centro de costo ABC, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025</i>	79
Tabla 19 <i>Resumen de gastos indirectos del periodo y criterio de distribución, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025</i>	82
Tabla 20 <i>Asignación de costo por actividad</i>	84
Tabla 21 <i>Criterios propuestos para el tratamiento de agua y efluentes en el modelo ABC, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025</i>	86

Tabla 22 Costo total indirecto por actividad, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025	89
Tabla 23 Cálculo de la tasa por unidad de cada base de asignación, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025	90
Tabla 24 Cálculo de la tasa para el método ABC, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025	91
Tabla 25 Análisis de correlación entre inductores y costos para reforzar causalidad	92
Tabla 26 Matriz de análisis para correlación entre costos indirectos e inductor por actividad, 2025	94
Tabla 27 Correlación entre el volumen del inductor (pieles·h) y el costo indirecto por actividad, 2025	95
Tabla 28 Regresión lineal simple del costo indirecto por actividad en función del inductor pieles·h, 2025 (análisis ajustado)	96
Tabla 29 Diagnóstico complementario de independencia entre volumen del inductor y tasa de asignación, 2026	96
Tabla 30 Costo indirecto unitario ABC por centro de costo y línea de cuero, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025	98
Tabla 31 Costo unitario, margen y condición de subcosteo o sobrecosteo por línea de cuero, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026	99
Tabla 32 Centros de recursos TDABC propuestos para CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025	103
Tabla 33 Costo total y tarifa de capacidad por centro TDABC, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025	106
Tabla 34 Supuestos de incertidumbre y distribuciones para simulación Monte Carlo (modelo ABC, 2026).....	108
Tabla 35 Supuestos generales de incertidumbre para la simulación Monte Carlo.....	109
Tabla 36 Parámetros estadísticos de entrada para la simulación Monte Carlo.....	110
Tabla 37 Resumen de la simulación Monte Carlo del costo unitario y margen por línea de cuero, 2025	111
Tabla 38 Sensibilidad (Spearman) tipo tornado	112
Tabla 39 Variables de entrada consideradas para la simulación Monte Carlo del modelo ABC, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025	115
Tabla 40 Parámetros estadísticos de entrada para la simulación Monte Carlo.....	116
Tabla 41 Estructura de cálculo de la simulación Monte Carlo.....	117
Tabla 42 Escenarios extremos determinísticas.....	119
Tabla 43 Estructura de ecuaciones de tiempo por centro TDABC, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025	127

Tabla 44 Costo indirecto TDABC asignado por centro y línea de cuero, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025	129
Tabla 45 Capacidad práctica, capacidad utilizada y costo de capacidad ociosa por centro TDABC, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026	131
Tabla 46 Parámetros unitarios por línea de cuero, base de cálculo 2025, CURMA PERÚ E.I.R.L.	142
Tabla 47 Ingreso, costo y margen de contribución por línea, base de cálculo 2025, CURMA PERÚ E.I.R.L.	142
Tabla 48 Síntesis consolidada de la base económica 2025, CURMA PERÚ E.I.R.L.	143
Tabla 49 Proyección de rentabilidad por línea para 2026 con base en parámetros del modelo ABC, CURMA PERÚ E.I.R.L.	145
Tabla 50 Comparación del punto de equilibrio según criterio de costo fijo estructural, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026	147
Tabla 51 Comparación del grado de apalancamiento operativo, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026	149
Tabla 52 Resumen del contraste de hipótesis	160
Tabla 53 Descripción integrada de procesos operativos de la curtiembre para el modelamiento ABC	173
Tabla 54 Lista de verificación de requisitos mínimos para iniciar ABC en una curtiembre MYPE	182
Tabla 55 Plantilla de diccionario de actividades para réplica ABC en curtiembres MYPE	183
Tabla 56 Catálogo base de inductores recomendados para curtiembres MYPE	184
Tabla 57 Centros de recursos sugeridos y componentes de costo indirecto para réplica ABC	185
Tabla 58 Reglas de ajuste del modelo ABC según escala de curtiembre MYPE	186
Tabla 59 Reglas de consistencia y pruebas de calidad del dato para ABC en curtiembres MYPE	187
Tabla 60 Plan de capacitación para réplica del modelo ABC en curtiembres MYPE	188
Tabla 61 Paquete de documentación requerido para réplica y sostenibilidad del ABC	189
Tabla 62 Checklist de cierre mensual del modelo ABC para curtiembres MYPE	190
Tabla 63 Riesgos recurrentes en la réplica del ABC en curtiembres MYPE y mitigación....	191

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Proceso de curtido y principales corrientes de residuos generadas en una curtiembre</i>	5
Figura 2 <i>CURMA PERÚ E.I.R.L.</i>	50
Figura 3 <i>Proceso productivo de la curtiembre CURMA PERÚ E.I.R.L.</i>	64
Figura 4 <i>Distribución del costo unitario simulado por línea de cuero, 2025 (histograma y densidad)</i>	121
Figura 5 <i>Distribución acumulada del costo unitario simulado por línea de cuero, 2025 (ECDF con P5, P50 y P95)</i>	122
Figura 6 <i>Distribución acumulada del costo unitario simulado por línea de cuero, 2025 (ECDF con P5, P50 y P95)</i>	123
Figura 7 <i>Distribución del margen porcentual simulado por línea de cuero, 2025 (histograma y densidad)</i>	124
Figura 8 <i>Sensibilidad del costo unitario simulada por línea de cuero, 2025 (gráfico tipo tornado con Spearman)</i>	125
Figura 9 <i>Relación entre variables inciertas y costo unitario simulado por línea de cuero, 2025 (diagrama de dispersión con suavizado)</i>	126

INTRODUCCIÓN

La gestión de costos constituye un componente crítico para la sostenibilidad de las empresas industriales, especialmente en aquellas actividades productivas caracterizadas por procesos secuenciales, diversidad de productos, uso intensivo de recursos y presencia significativa de costos indirectos. En el sector curtiembre, esta necesidad adquiere mayor relevancia debido a que la transformación de pieles en cuero requiere operaciones sucesivas de remojo, pelambre, descarnado, curtido, recurtido, secado, acabado y control operativo, las cuales demandan materiales, mano de obra, maquinaria, energía, mantenimiento y otros recursos que no siempre son asignados de manera precisa mediante sistemas tradicionales de costeo.

En este contexto, CURMA PERÚ E.I.R.L. desarrolla sus actividades en un entorno productivo donde la correcta determinación del costo unitario resulta fundamental para fijar precios, evaluar márgenes, identificar líneas rentables y tomar decisiones de mejora operativa. La empresa produce distintas líneas de cuero y, adicionalmente, cuenta con un servicio de alquiler de maquinaria, lo que incrementa la necesidad de contar con información de costos diferenciada por producto, actividad y servicio. Sin embargo, cuando los costos indirectos se distribuyen con criterios generales o poco relacionados con el consumo real de recursos, se generan distorsiones que pueden afectar la competitividad, la rentabilidad y la planificación financiera.

Frente a dicha problemática, la presente investigación propuso la implementación de un sistema de costeo basado en actividades como herramienta de gestión para fijar los precios en CURMA PERÚ E.I.R.L. El enfoque ABC parte del principio de que los productos y servicios consumen actividades, y que estas actividades, a su vez, consumen recursos. Por ello, el modelo permitió estructurar una asignación más técnica de los costos indirectos mediante inductores vinculados con el comportamiento operativo de la empresa, tales como tiempos de procesamiento, uso de maquinaria, volúmenes producidos y actividades críticas del proceso de curtido y acabado.

La importancia del estudio radicó en que no se limitó a calcular costos unitarios, sino que articuló el diagnóstico de procesos, la identificación de actividades, la selección de inductores, la asignación de costos indirectos, el análisis de precios y la evaluación económica de la propuesta. De esta manera, el sistema ABC se planteó como un soporte para mejorar la

trazabilidad de los costos, orientar la fijación de precios, evaluar la cobertura del servicio de alquiler de maquinaria y fortalecer la toma de decisiones gerenciales sobre la mezcla de productos y el uso de la capacidad operativa.

Desde el punto de vista metodológico, la investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo aplicado, con diseño no experimental y nivel descriptivo propositivo. Se emplearon técnicas de revisión documental, análisis de registros operativos y contables, observación de procesos, estudio de tiempos y estructuración de matrices de costos. Asimismo, se organizaron las actividades productivas en dimensiones operativas, se definieron tasas por inductor y se diseñó un modelo de cálculo orientado a representar de manera más precisa la relación entre recursos, actividades y objetos de costo.

El documento se estructuró en cinco capítulos. El Capítulo I presentó el planteamiento operacional, donde se desarrollaron la descripción de la problemática, la formulación del problema, los objetivos, la justificación, las delimitaciones, las hipótesis, las variables y la metodología de investigación. El Capítulo II abordó el marco teórico, incorporando antecedentes internacionales, nacionales y locales, así como los fundamentos conceptuales del costeo basado en actividades y su utilidad en la gestión empresarial. El Capítulo III expuso el diagnóstico situacional de CURMA PERÚ E.I.R.L., considerando sus procesos, productos, maquinaria, actividades e inductores relevantes para el modelo ABC.

El Capítulo IV desarrolló la propuesta de mejora, centrada en el diseño del sistema de costeo basado en actividades, la identificación de costos directos e indirectos, la selección de bases de asignación y el cálculo del costo unitario por actividad y producto. El Capítulo V presentó el análisis económico de la propuesta, incluyendo la evaluación de ingresos, costos, márgenes, punto de equilibrio, apalancamiento operativo, sensibilidad y contraste de hipótesis. Finalmente, se formularon las conclusiones y recomendaciones orientadas a la implementación, control y actualización del sistema ABC como herramienta de gestión para la empresa.



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. Planteamiento del problema

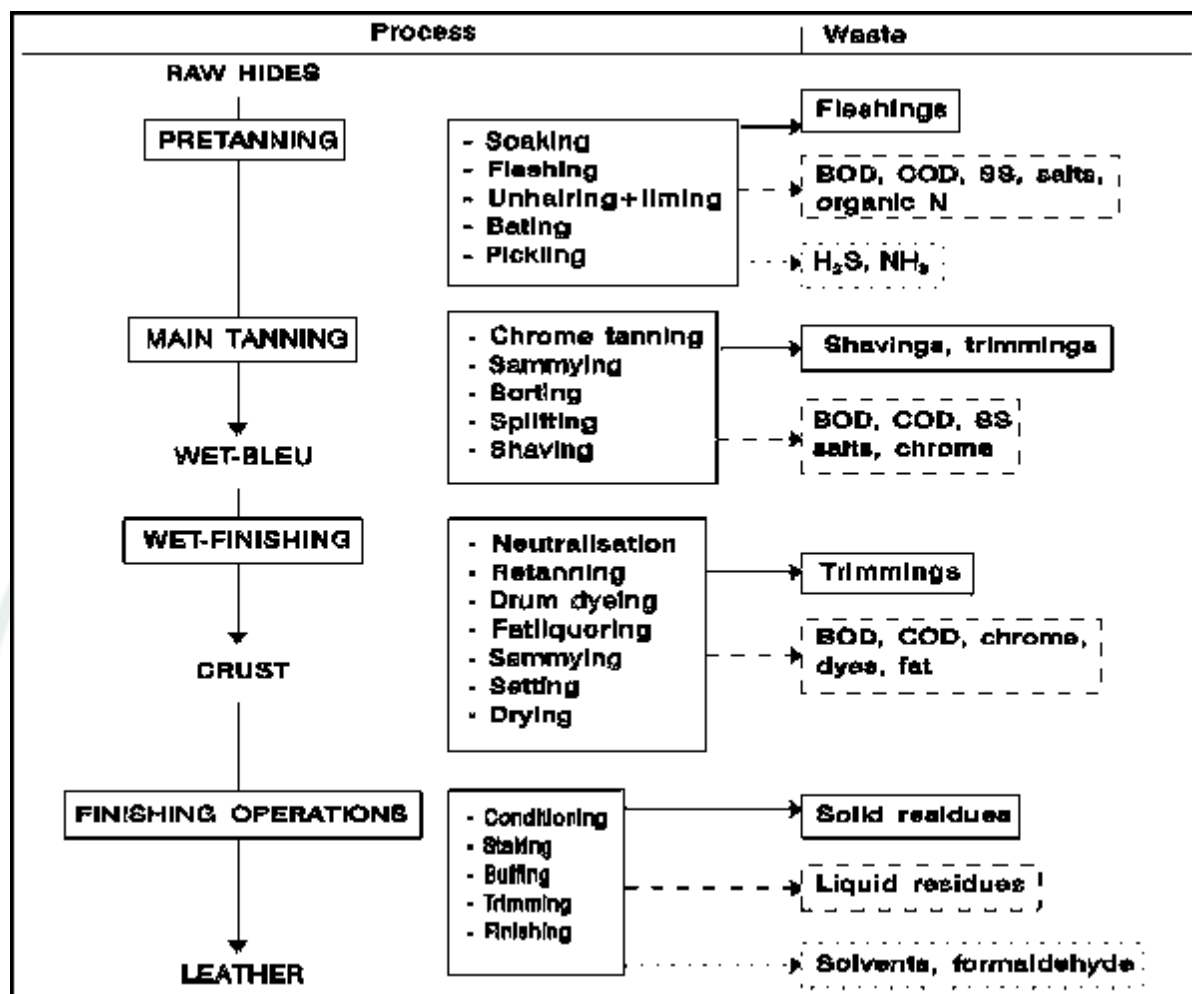
1.1. Descripción de la realidad de la problemática

La curtiembre constituye una actividad industrial de alta intensidad operativa, debido a que transforma pieles crudas en cuero terminado mediante una secuencia de procesos que demandan materiales, insumos químicos, energía, agua, mano de obra, mantenimiento y controles ambientales. Esta estructura productiva genera una composición de costos compleja, en la cual no solo intervienen los costos directos vinculados a la materia prima, sino también costos indirectos relacionados con el uso de maquinaria, consumo energético, tratamiento de efluentes, disposición de residuos y cumplimiento normativo. Estudios técnicos han señalado que, de manera referencial, entre el 50 % y 70 % del costo total proviene de materias primas, alrededor del 10 % corresponde a químicos, entre el 7 % y 15 % se relaciona con mano de obra, y existen partidas relevantes asociadas con energía y tratamiento de efluentes (Buljan y Král, 2013; UNIDO, 2019). Por ello, la gestión de costos en este sector requiere sistemas capaces de reconocer qué actividades consumen recursos y qué productos absorben dichos costos, dado que una asignación general basada en un único criterio puede distorsionar el costo real de cada línea de producción.

Esta problemática se vuelve más relevante cuando se considera que el proceso de curtido no es homogéneo, pues cada etapa presenta distintos niveles de consumo de recursos y diferentes impactos en la estructura de costos. Actividades como remojo, pelambre, curtido, recurtido, secado y acabado no demandan la misma cantidad de tiempo, energía, químicos ni capacidad instalada. En consecuencia, cuando los costos indirectos se distribuyen mediante promedios generales, se corre el riesgo de cargar costos en exceso a productos menos intensivos o, por el contrario, subestimar el costo de aquellos que requieren más operaciones, más tiempo de proceso o mayor utilización de maquinaria. Esta situación puede generar subsidios cruzados entre líneas de producto, afectar la fijación de precios y limitar la capacidad de la empresa para identificar con claridad cuáles productos aportan mayor rentabilidad.

Figura 1

Proceso de curtido y principales corrientes de residuos generadas en una curtiembre



Nota. La figura muestra las principales etapas del proceso de curtido, desde las operaciones de ribera y curtido hasta el acabado, así como los residuos sólidos y líquidos generados en cada fase. Su inclusión permite visualizar que el proceso productivo de una curtiembre combina transformación física, uso intensivo de químicos y generación de efluentes, lo que justifica la necesidad de asignar costos mediante actividades e inductores específicos. Tomado de Food and Agriculture Organization of the United Nations, sección Tanneries.

En el Perú, las actividades de curtido se concentran principalmente en ciudades con tradición manufacturera y presencia de cadenas vinculadas al cuero, como Trujillo, Lima y Arequipa. En esta última, una parte importante de la actividad se localiza en el Parque Industrial Río Seco, espacio donde se agrupan unidades productivas asociadas al procesamiento de pieles y elaboración de cuero (Tejada et al., 2023). Esta concentración territorial genera ventajas por proximidad productiva, disponibilidad de proveedores y especialización de mano de obra; sin embargo, también incrementa la exposición a problemas comunes del sector, tales como presión sobre precios, informalidad en algunos segmentos, exigencias ambientales y necesidad de mejorar la eficiencia de los procesos internos. En ese escenario, la información de costos se

convierte en un insumo estratégico, debido a que permite diferenciar líneas rentables, reconocer actividades críticas y sostener decisiones comerciales sobre una base técnica.

La rama textil, cuero y calzado mostró en 2024 un uso de capacidad relativamente bajo, lo cual evidencia un entorno de presión productiva y comercial para las empresas del sector. La tasa de utilización promedio de la capacidad instalada en textil, cuero y calzado fue de 48.1 % en enero de 2024, según el IEES-SNI con fuente BCRP (IEES-SNI, 2024). Este nivel de utilización sugiere que las empresas enfrentaron limitaciones para absorber plenamente sus costos fijos e indirectos, lo que incrementó la necesidad de calcular con mayor precisión los costos unitarios y los márgenes por línea. Asimismo, las series del BCRP para “Cuero” y “Calzado” evidenciaron alta volatilidad, reforzando la necesidad de contar con información de costos por actividad para reaccionar oportunamente ante variaciones de demanda, precios de insumos y condiciones del mercado (BCRP, 2026).

En Arequipa, distintas intervenciones regulatorias y hallazgos ambientales recientes en el Parque Industrial Río Seco han puesto de relieve la importancia de controlar los costos vinculados al tratamiento de aguas residuales, disposición de residuos y manejo de vertimientos, los cuales no siempre se incorporan adecuadamente en la estructura de precios de los productos y servicios del sector (Tejada et al., 2023; ANA, 2026). Esta situación no solo representa un desafío ambiental, sino también un problema de gestión económica, debido a que los costos de cumplimiento, mantenimiento, energía y tratamiento pueden quedar ocultos dentro de partidas generales. Cuando ello ocurre, la empresa pierde capacidad para identificar qué actividades generan mayor carga económica y qué productos deberían absorber esos costos en función de su consumo real de recursos.

Curma Perú E.I.R.L., curtiembre ubicada en Arequipa, produce y comercializa cueros con distintos acabados. La empresa ha enfrentado dificultades para determinar con precisión el costo de cada producto, lo que ha generado una estructura de precios con limitada trazabilidad técnica. Este vacío informacional eleva el riesgo de sobrevalorar productos, reduciendo competitividad frente al mercado, o de infravalorarlos, comprometiendo los márgenes de rentabilidad. Desde el enfoque del costeo basado en actividades, estos problemas se relacionan con una identificación insuficiente de actividades, recursos e inductores de costo en procesos como remojo, pelambre, curtido, recurtido y acabado, así como en servicios asociados al uso de equipos.

La literatura especializada sostiene que el sistema ABC y su variante time-driven ABC permiten modelar costos de capacidad y asignar costos a objetos de costo mediante inductores causales, tales como horas de máquina, minutos de procesamiento, número de lotes o unidades procesadas. Este enfoque mejora la exactitud del costeo de productos, dado que vincula los recursos consumidos con las actividades que realmente los originan, permitiendo una lectura más precisa de los márgenes y de la fijación de precios (Kaplan & Cooper, 1998; Kaplan & Anderson, 2004; Widyaningsih et al., 2023). En ese sentido, el ABC resulta pertinente para una curtiembre, porque permite diferenciar actividades intensivas en tiempo, energía o mantenimiento, y asignar sus costos de manera proporcional al consumo efectivo de cada línea de cuero o servicio complementario.

La brecha central identificada radica en la ausencia de un sistema de costeo que capture y asigne con mayor fidelidad los costos indirectos y de cumplimiento ambiental a nivel de actividad, producto y servicio. En un entorno caracterizado por utilización de capacidad fluctuante, exigencias regulatorias, volatilidad sectorial y estructuras de costo con alto peso de insumos y procesos, la adopción de un sistema ABC permitiría transparentar costos unitarios por línea y lote, recalibrar precios para sostener la competitividad, estimar la rentabilidad por producto, cliente, y sustentar decisiones sobre mezcla de productos y mejoras de proceso. Evidencia empírica reciente en países emergentes muestra que la adopción del ABC se asocia con mayor precisión en el costeo y mejores decisiones de pricing y eficiencia (Tran & Tran, 2022).

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

¿De qué manera la propuesta de implementación del sistema de costeo basado en actividades ABC mejorará la fijación de precios en la curtiembre CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026?

1.2.2. Problemas Específicos

- a. ¿Cuál es el diagnóstico actual de los procesos productivos, actividades, costos directos, costos indirectos e información operativa utilizada para la asignación de costos en la curtiembre CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026?

b. ¿Qué problemas presenta el sistema actual de asignación en CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026?

c. ¿Cómo debe estructurarse la propuesta de implementación del sistema de costeo basado en actividades ABC en CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026?

d. ¿De qué manera puede validarse técnica y metodológicamente la propuesta de implementación del sistema ABC en CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026?

e. ¿Qué beneficio económico financiero generaría la implementación de la propuesta ABC en CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo general

Diseñar una propuesta de implementación del sistema de costeo basado en actividades ABC para la fijación de precios en la curtiembre CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026.

1.3.2. Objetivos específicos

a. Diagnosticar la situación actual de los procesos productivos en CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026.

b. Identificar los problemas del sistema actual de asignación de costos de la empresa en estudio en CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026.

c. Diseñar una propuesta de mejora basada en el sistema de costeo ABC en CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026.

d. Validar técnica y metodológicamente la propuesta de implementación del sistema ABC en CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026.

e. Evaluar económica y financieramente la implementación la propuesta ABC en CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026.

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación Teórica

El costeo basado en actividades se sustentó en la premisa de que los productos y servicios consumen actividades y que las actividades consumen recursos, por lo que la asignación de costos debe seguir relaciones causales y no únicamente promedios globales. En entornos con diversidad de líneas, altos costos indirectos, variabilidad de lotes y exigencias de cumplimiento ambiental, como el curtido de pieles, los enfoques tradicionales generan distorsiones en los costos unitarios y en la fijación de precios. La propuesta se justificó teóricamente porque adapta los principios del ABC y del time-driven ABC a un flujo productivo con múltiples etapas y consumos diferenciados de energía, mantenimiento y tratamiento de efluentes, fortaleciendo la validez explicativa del modelo de asignación causal de costos y su utilidad para decisiones de mezcla de productos, utilización de capacidad y políticas de precios. Asimismo, aporta un diccionario de actividades, reglas de asignación y tasas por inductor aplicables a curtiembres de escala similar, lo que constituye un insumo conceptual y práctico para la contabilidad de gestión orientada a la rentabilidad y a la competitividad (Kaplan & Cooper, 1998; Kaplan & Anderson, 2004; Drury, 2015).

1.4.2. Justificación Metodológica

La investigación se formuló con diseño no experimental de tipo descriptivo-propositivo, adecuado cuando el objetivo es construir y documentar un modelo de costeo para su adopción organizacional. Metodológicamente, se justificó el uso de mapeo de procesos y actividades, la definición de objetos de costo y la operacionalización de inductores, así como el cálculo de tasas por inductor y costos de capacidad para estimar costos unitarios. Se empleará modelamiento en hoja de cálculo por su transparencia, trazabilidad y replicabilidad en pymes, además de análisis de sensibilidad por escenarios de volumen, mezcla y utilización. La calidad de la propuesta se respaldó mediante validación de contenido por juicio de expertos y, de ser pertinente, coeficiente V de Aiken para instrumentos de levantamiento; asimismo, se consideraron criterios éticos de confidencialidad y resguardo de información. Este enfoque metodológico es consistente con la literatura de contabilidad de gestión que recomienda construir modelos ABC iterativos, con supuestos explícitos y verificación empírica progresiva antes de su despliegue operativo (Kaplan & Cooper, 1998; Kaplan & Anderson, 2004; Drury, 2015).

1.4.3. Justificación Práctica

La propuesta generó valor práctico al proporcionar costos unitarios estimados por línea de producto, revelando subsidios cruzados, brechas entre costos y precios vigentes y efectos en márgenes. Con esta información, la empresa podrá ajustar precios, priorizar mezclas de producción más rentables, ordenar la contratación de capacidad, sustentar presupuestos y negociar con clientes con base en costos causales. La visibilización de costos indirectos relevantes, incluidos mantenimiento, energía y tratamiento de efluentes, permitirá decisiones operativas y de inversión más consistentes con los requerimientos regulatorios del sector cuero, además de aportar un esquema tarifario referencial para el servicio de alquiler. Finalmente, el entregable estandarizado en hoja de cálculo facilitará la transferencia interna del conocimiento, la actualización periódica de tasas y la escalabilidad del modelo a otras unidades de negocio, contribuyendo a la competitividad sostenible de Curma Perú E.I.R.L.

1.5. Delimitación de la Investigación

La investigación se circunscribió a definir el alcance realista de una propuesta de implementación del sistema de costeo basado en actividades para Curma Perú E.I.R.L., precisando el espacio geográfico, la población de interés, el horizonte temporal y los límites conceptuales del estudio.

1.5.1. Delimitación Espacial

El estudio se desarrolló en la ciudad de Arequipa, departamento de Arequipa, Perú, considerando las áreas operativas y administrativas de Curma Perú E.I.R.L. donde se generan, registran y gestionan los costos. La propuesta se centró en los procesos productivos internos de la curtiembre y en el servicio de alquiler de maquinaria que la empresa ofrece.

1.5.2. Delimitación Social

La población de interés estuvo conformada por las actividades, centros y objetos de costo vinculados a las líneas de productos de cuero. Se trabajó con información proporcionada por personal clave de las áreas de producción, mantenimiento, logística, contabilidad y comercial, así como con registros contables y operativos disponibles. No se incluyeron proveedores ni clientes externos como unidades de análisis, salvo para contrastar parámetros de mercado cuando correspondió.

1.5.3. Delimitación Temporal

El diagnóstico, el diseño del modelo ABC y las estimaciones de costos y márgenes se realizaron para el año 2026 como periodo de referencia. Cuando fue necesario, se empleó información histórica reciente únicamente para sustentar tasas, inductores y supuestos del modelo, sin extender el análisis más allá del propósito de la propuesta.

1.5.4. Delimitación Conceptual

La variable independiente se definió como la propuesta de implementación del sistema ABC, para la fijación de precios. La variable dependiente se definió como la fijación de precios, comprendiendo la Exactitud en la estructura de costos, Margen de Rentabilidad y Competitividad de Precios. El estudio se enfocó en la construcción del modelo referencial y en proyecciones basadas en supuestos explícitos, sin evaluar impactos posteriores a una implementación real ni incorporar modelos de demanda, estructura de costos financieros o revaluaciones de activos fuera del alcance de la contabilidad de gestión.

1.6. Hipótesis de la Investigación

La propuesta de implementación del sistema de costeo basado en actividades ABC permitirá mejorar la fijación de precios en la curtiembre CURMMA PERÚ E.I.R.L. 2026.

1.6.1. Hipótesis específicas

- a. H1. El diagnóstico de los procesos productivos, actividades, costos directos, costos indirectos e información operativa permitirá reconocer la situación actual de la asignación de costos en CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026.
- b. H2. La identificación de problemas en el sistema actual de asignación de costos evidenciará limitaciones en la trazabilidad de costos indirectos, selección de inductores y determinación del costo unitario por línea de producto.
- c. H3. El diseño de la propuesta de mejora basada en el sistema ABC permitirá estructurar una asignación de costos más técnica y coherente con el consumo real de recursos por actividad, línea de producto.
- d. H4. La validación técnica y metodológica de la propuesta ABC permitirá verificar la consistencia de actividades, inductores, tasas de asignación, costos unitarios y criterios de control del modelo planteado.

- e. H5. La evaluación económica financiera de la propuesta ABC permitirá estimar los beneficios esperados para la empresa en términos de costos unitarios, márgenes, rentabilidad, punto de equilibrio, sensibilidad y toma de decisiones.

1.7. Variables

1.7.1. Variable independiente

Sistema de costeo ABC

Definición conceptual. Conjunto de lineamientos, estructuras y cálculos que estimaron costos a partir de actividades y sus inductores, incluyendo identificación de actividades, reglas de asignación y un esquema de monitoreo para su mantenimiento y mejora.

Dimensiones e indicadores operativos

Dimensión	Indicadores principales	Fórmulas base y métricas	Unidad	Fuente	Técnica
Identificación de actividades	Mapa de procesos elaborado; número de actividades identificadas; porcentaje de actividades con ficha completa; número de objetos de costo definidos; porcentaje de actividades clasificadas en primarias y de apoyo	Cobertura de fichas = actividades con ficha / actividades totales $\times$ 100	%; conteo	Entrevistas al personal responsable; registros operativos; manuales internos; diagramas de procesos	Mapeo de procesos y actividades; revisión documental; análisis de contenido
Asignación de costos	Número de inductores definidos y validados; porcentaje de costos indirectos asignados a actividades; porcentaje de costos asignados a objetos de costo; tasa por inductor estimada; costo de capacidad ociosa; porcentaje de recursos no asignados	% de costos indirectos asignados = costos indirectos asignados / costos indirectos totales $\times$ 100; Tasa del inductor = costo de la actividad / volumen del inductor; Capacidad ociosa monetizada = tasa de capacidad $\times$ horas ociosas	%; S/ por unidad; horas; S/	Registros contables; hojas de costos; reportes de producción; consumo de recursos; partes de trabajo	Cálculo en hoja de cálculo; trazabilidad de asignaciones; revisión documental; análisis de costos
Monitoreo de actividades	Frecuencia de actualización de tasas; cumplimiento del cronograma de actualización; variación real versus estimada de inductores; número de ajustes correctivos; porcentaje de actividades revisadas periódicamente; tiempo promedio de revisión del sistema	Cumplimiento de actualización = actualizaciones realizadas / actualizaciones planificadas $\times$ 100; Desviación del inductor = (real – estimado) / estimado $\times$ 100; Cobertura de revisión = actividades revisadas / actividades totales $\times$ 100	%; conteo; días	Registros de actualización del sistema ABC; reportes periódicos de costos; reportes de producción; actas de revisión interna; hojas de control y seguimiento	Revisión documental; análisis comparativo; conciliación de registros; seguimiento periódico; control de gestión

1.7.2. *Variable dependiente*

Fijación de precios

Definición conceptual. Coherencia de los precios vigentes respecto de la estructura de costos estimada con ABC, reflejada en la exactitud del costo, el margen de rentabilidad y la competitividad frente al mercado.



Dimensiones e indicadores operativos

Dimensión	Indicadores principales	Fórmulas base y métricas	Unidad	Fuente	Técnica
Exactitud en la estructura de costos	Error relativo del costo unitario; coeficiente de variación del costo unitario; proporción de ítems con costo indirecto plenamente trazado; diferencia entre costo tradicional y costo ABC; porcentaje de costos correctamente asignados por producto	Error relativo del costo unitario = $(\text{CU actual} - \text{CU ABC}) / \text{CU ABC} \times 100$; Coeficiente de variación = $\text{desviación estándar} / \text{media} \times 100$; Diferencia de costo = $\text{CU actual} - \text{CU ABC}$	%; S/ por unidad	Hojas de costos actuales; hoja de costeo ABC; registros contables; reportes de producción	Cálculo en hoja de cálculo; revisión documental; análisis comparativo
Margen de rentabilidad	Margen de contribución unitario; margen de contribución porcentual; margen bruto por línea; proporción de ítems con precio por debajo del costo; rentabilidad por producto; variación del margen entre sistema actual y ABC	Margen de contribución unitario = $\text{precio} - \text{CU ABC}$; Margen de contribución porcentual = $\text{margen de contribución unitario} / \text{precio} \times 100$; Ítems bajo costo = $\text{número de ítems con precio menor al costo} / \text{total de ítems} \times 100$	S/ por unidad; %	Lista de precios; hoja ABC; registros de ventas; estados de resultados internos	Cálculo en hoja de cálculo; análisis de brechas; análisis financiero
Competitividad de precios	Índice de precio relativo frente al mercado; posición percentil del precio; brecha de precio objetivo; diferencia respecto al precio promedio de mercado; número de productos con precio competitivo	Índice competitivo = $\text{precio empresa} / \text{precio mercado}$; Brecha de precio = $\text{precio empresa} - \text{precio de referencia}$; Variación porcentual = $(\text{precio empresa} - \text{precio mercado}) / \text{precio mercado} \times 100$	Índice; S/; %	Cotizaciones de mercado; benchmarking; listas de precios de competidores; registros comerciales	Recolección de precios de mercado; comparación directa; benchmarking; análisis competitivo

Notas de medición

- Unidades sugeridas para inductores: horas máquina, horas hombre, kilos procesados, metros cuadrados curtidos, lotes.
- Los precios de mercado se obtuvieron como referencias puntuales mediante cotizaciones o relevamiento de distribuidores comparables.
- Todas las métricas se calcularon en una hoja de cálculo con trazabilidad y supuestos explícitos.

1.8. Limitaciones

1. Naturaleza propositiva. El estudio presentó resultados referenciales basados en estimaciones y escenarios; no evaluó impactos posteriores a una implementación real del sistema ABC.
2. Datos disponibles. La precisión de las tasas por inductor y de los costos de capacidad dependió de registros contables y operativos existentes, susceptibles de vacíos, inconsistencias o agregaciones por centro que limitaron la desagregación por actividad.
3. Supuestos del modelo. Los supuestos sobre volúmenes, mezcla de productos, tiempos de proceso, consumo energético y mantenimiento condicionaron los costos estimados y, por tanto, los márgenes proyectados.
4. Costos ambientales. La cuantificación de tratamiento de efluentes y residuos pudo verse restringida por la ausencia de mediciones continuas por actividad.
5. Precios de mercado. La construcción de referencias de competitividad se basó en cotizaciones puntuales y fuentes secundarias, por lo que pudo contener sesgos temporales o de comparabilidad.
6. Generalización. Los hallazgos se circunscribieron a Curma Perú E.I.R.L. en Arequipa y no se extrapolaron a otras curtiembres sin rediseñar inductores, tasas y estructura de actividades.
7. Validación experta. La validación por juicio de expertos dependió de la disponibilidad de especialistas en ABC en el sector cuero y pudo reflejar sesgos de criterio.
8. Horizonte temporal. El análisis se limitó al año 2026 como periodo de referencia, sin modelar choques macroeconómicos o regulatorios fuera del escenario base.

1.9. Metodología de la Investigación

La investigación adoptó un enfoque cuantitativo, diseño no experimental y corte transversal, bajo el método de estudio de caso en Curma Perú E.I.R.L. Se desarrolló una propuesta de implementación del sistema ABC mediante el levantamiento y mapeo de actividades, la definición de inductores y tasas, el cálculo de costos unitarios estimados, la comparación con precios vigentes y la proyección de márgenes.

1.9.1. Método de la Investigación

Se empleó el método de estudio de caso, con apoyo de los métodos analítico-sintético e hipotético-deductivo. El método analítico permitió descomponer procesos en actividades, recursos e inductores; el sintético integró los componentes en un modelo ABC coherente. El método hipotético-deductivo guió la contrastación lógica de las hipótesis planteadas mediante indicadores observables de exactitud de costos, brecha precio costo y márgenes proyectados. El modelamiento se operativizó en una hoja de cálculo estructurada en módulos de actividades, inductores, tasas, costos unitarios y escenarios.

1.9.2. Tipo de Investigación

La investigación fue de tipo aplicada, dado que utilizó conocimientos de contabilidad de gestión para proponer una solución concreta al problema de costeo y fijación de precios en la empresa. El diseño fue no experimental, ya que no se manipuló la variable independiente en un entorno controlado, y de corte transversal, por cuanto el levantamiento de información y la estimación de parámetros se realizaron en un único periodo de referencia.

1.9.3. Nivel de la Investigación

El nivel fue descriptivo y propositivo. Fue descriptivo porque caracterizó procesos, actividades, inductores, estructura de costos y brechas frente a precios vigentes. Fue propositivo porque formuló un modelo ABC, un plan de implementación, incorporando análisis de sensibilidad por escenarios.

1.10. Cobertura de estudio

1.10.1. Población

Se consideraron tres universos de análisis:

- a. Todas las actividades, centros y objetos de costo vinculados a las líneas de productos de cuero.
- b. Todos los registros contables y operativos del periodo 2025 relevantes para el costeo, incluidos consumos de insumos, tiempos, energía, mantenimiento y volúmenes procesados.
- c. El conjunto de precios de mercado disponibles para productos usados como referencia para evaluar competitividad.

1.10.2. Muestra

La muestra se definió según la naturaleza de cada fuente

- a. Estructura de actividades y objetos de costo. Se trabajó de manera censal, incorporando la totalidad de actividades, centros y líneas de producto.
- b. Registros contables y operativos. Se utilizó un enfoque censal sobre los doce meses del año 2025. En caso de vacíos de medición, se complementó con información interna reciente únicamente para respaldar tasas e inductores, dejando trazados los supuestos.
- c. Medición de inductores y tiempos de proceso. Cuando no existieron registros continuos, se efectuó una muestra no probabilística por juicio con observaciones directas mínimas de treinta registros por actividad crítica, cubriendo turnos y días representativos.
- d. Precios de mercado. Se levantó una muestra por conveniencia de al menos tres cotizaciones por producto, priorizando canales equivalentes y fechas cercanas al periodo de análisis.

1.10.3. Muestreo

Se combinó muestreo censal y no probabilístico:

- a. Muestreo censal para la identificación de actividades, centros y objetos de costo, y para los registros contables y operativos del año 2025.
- b. Muestreo no probabilístico por juicio para tiempos de proceso e inductores en actividades sin medición continua, con validación de personal experto de producción y mantenimiento.
- c. Muestreo por conveniencia para precios de mercado, con verificación de comparabilidad de especificaciones y condiciones comerciales.

Este esquema permitió cubrir integralmente la estructura de costos y asegurar datos suficientes y trazables para estimar tasas por inductor, costos unitarios y márgenes proyectados en el modelo ABC propuesto.

1.11. Técnicas e instrumentos

1.11.1. Técnicas de la investigación

Se emplearon técnicas coherentes con un estudio de caso de naturaleza descriptivo-propositiva:

- **Revisión documental y contable.** Permitted recopilar costos históricos, consumos de insumos, partes de producción, órdenes de trabajo, consumos de energía y registros de mantenimiento.
- **Entrevista semiestructurada a informantes clave.** Se aplicó a responsables de producción, mantenimiento, logística, contabilidad y comercial para precisar actividades, inductores y reglas operativas.
- **Observación directa y estudio de tiempos.** Se observaron operaciones críticas y se levantaron mediciones de duración y uso de recursos en actividades representativas.
- **Mapeo de procesos y actividades.** Se construyó el flujo productivo y el diccionario de actividades con sus insumos, salidas y objetos de costo.
- **Triangulación y validación de contenido.** Se realizó juicio de expertos para revisar coherencia de actividades, inductores, tasas y supuestos del modelo ABC.

1.11.2. Instrumentos de la Investigación

Se diseñó un conjunto de instrumentos alineado a las dimensiones definidas:

- **Ficha de proceso y de actividad.** Contuvo propósito, entradas, salidas, recursos, tiempos, equipos asociados y objeto de costo vinculado.
- **Diccionario de actividades.** Registró el listado oficial de actividades con su descripción operativa y el inductor propuesto.
- **Ficha de inductor.** Especificó definición operativa, unidad de medida, fuente de datos, frecuencia de medición y fórmula de la tasa.
- **Formato de estudio de tiempos y cargas.** Planillas para cronometraje y conteo de unidades procesadas, horas hombre, horas máquina y kilogramos.

- **Checklist de costos indirectos y cumplimiento.** Identificó energía, mantenimiento, depreciación, tratamiento de efluentes, residuos y otros costos ambientales.
- **Hoja de cálculo ABC.** Libro con módulos de actividades, recursos, tasas por inductor, costeo de objetos, comparación con precios y escenarios de sensibilidad.

1.12. Procesamiento Estadístico de la Información

El procesamiento siguió etapas secuenciales, donde se empleó el paquete estadístico de Rstudio v2026.03.0:

1. **Depuración y codificación.** Se consolidaron registros contables y operativos, se homogeneizaron unidades y se controlaron valores atípicos o vacíos de información.
2. **Cálculo de tasas e identificación de capacidad.** Para cada actividad se estimó la tasa del inductor:
Tasa del inductor = Costo de la actividad / Volumen del inductor en el periodo.
Se estimó además costo de capacidad utilizada y ociosa.
3. **Costeo de objetos.** Se valoraron productos:
$$\text{Costo unitario ABC} = \Sigma(\text{tasa del inductor} \times \text{consumo del inductor por unidad}) + \text{costos directos}.$$
4. **Contrastación con precios vigentes.** Se midió la **brecha precio costo** y la **exactitud de la estructura de costos** mediante error relativo y proporción de costos indirectos trazados.
5. **Proyección de márgenes.** Se calcularon márgenes de contribución unitarios y totales por producto.
6. **Análisis de sensibilidad por escenarios.** Se evaluaron cambios en volumen, mezcla y utilización de capacidad sobre costos y márgenes.
7. **Tablero de monitoreo.** Se consolidaron indicadores para seguimiento: actualización de tasas, desviaciones de inductores y ajustes correctivos.

1.12.1. Estadísticos

Se utilizaron estadísticos descriptivos y métricas de gestión pertinentes al objeto de estudio:

- **Tendencia central y dispersión.** Media, mediana, desviación estándar y coeficiente de variación para tiempos, volúmenes e inductores.

- **Estructura y participación.** Porcentajes de participación de costos directos e indirectos por actividad y por objeto de costo.
- **Exactitud del costeo.**
 - o Error relativo del costo unitario = $|CU \text{ actual} - CU \text{ ABC}| / CU \text{ ABC} \times 100$.
 - o Proporción de costos indirectos asignados = $CI \text{ asignados} / CI \text{ totales} \times 100$.
- Rentabilidad y precios.
 - o Margen de contribución unitario = $Precio - CU \text{ ABC}$.
 - o Margen de contribución porcentual = $Margen \text{ unitario} / Precio \times 100$.
 - o Porcentaje de ítems con precio por debajo del costo = $(\text{Número de ítems con Precio} < \text{Costo unitario ABC} / \text{Número total de ítems evaluados}) \times 100$
- **Competitividad de precios.** Índice de precio relativo = $Precio \text{ empresa} / Precio \text{ de mercado}$; brecha de precio en soles.

1.13. Validación estadística de instrumentos con confiabilidad (Alfa de Cronbach)

1.13.1. Diseño de validación aplicado al estudio de caso

Para atender la exigencia de confiabilidad interna sin emplear encuestas, la validación estadística se sustentó en el instrumento operativo denominado formato de registro de inductores por actividad, el cual consolidó, por línea de producto, la intensidad de consumo de actividades del proceso (medida mediante la base pieles·h registrada y consolidada en el modelo ABC). En este enfoque, cada actividad operativa se trató como un ítem del instrumento y cada línea de cuero se trató como una unidad de observación, lo que permitió estimar la consistencia interna del patrón de consumo de actividades que soportó la asignación de costos indirectos.

1.13.2. Procedimiento desarrollado para la confiabilidad (Alfa de Cronbach)

1. Delimitación del instrumento

Se delimitó el instrumento formato de registro de inductores por actividad, integrado por 16 ítems funcionales, correspondientes a los procesos operativos identificados en la Tabla 53. Estos ítems fueron: recepción de pieles, conservación, remojo, pelambre, desencalado y purga, píquel, curtido, recurtido, teñido y engrase, secado, acondicionado y rebajado, acabado, clasificación y calidad, medición y valorización, embalaje y despacho, y posventa.

2. Estructuración por dimensiones operativas

Los 16 ítems fueron organizados en cuatro dimensiones operativas, con el propósito de mantener una secuencia lógica entre el proceso productivo, el control de calidad, la valorización comercial y el seguimiento posterior al despacho. Las dimensiones fueron las siguientes:

- a. Gestión inicial de materia prima: recepción de pieles y conservación.
- b. Operaciones húmedas de transformación: remojo, pelambre, desencalado y purga, píquel, curtido, recurtido, teñido y engrase.
- c. Operaciones secas y acabado: secado, acondicionado y rebajado, acabado.
- d. Control, valorización y salida del producto: clasificación y calidad, medición y valorización, embalaje y despacho, posventa.

3. Matriz de correspondencia del instrumento

Se elaboró una matriz de correspondencia entre los procesos de la Tabla 53 y los campos del instrumento operativo. Esta matriz permitió verificar que cada actividad tuviera relación directa con un inductor ABC, evitando duplicidades, omisiones o cambios de denominación entre el diagnóstico, el diccionario de actividades y las tablas de costeo.

4. Revisión de trazabilidad

Se revisó que cada actividad contara con una fuente de información verificable, ya sea mediante registros productivos, partes de trabajo, observación directa, registros de calidad, medición de áreas, documentación de despacho o información comercial. Este criterio permitió asegurar que los inductores propuestos no fueran solo conceptuales, sino aplicables al levantamiento de datos de la empresa.

5. Decisión metodológica

Se mantuvieron los 16 ítems del instrumento, debido a que todos cumplieron una función dentro del flujo operativo y permitieron vincular recursos, actividades, responsables, puntos de control e inductores. Por tanto, la estructura final del instrumento guardó correspondencia con la Tabla 53 y sirvió como base para el modelamiento ABC de CURMA PERÚ E.I.R.L.

1.13.3. Matriz de datos utilizada

Tabla 1

Matriz de carga operativa acumulada en la dimensión operaciones productivas, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025.

Código	Actividad del instrumento	Dimensión operativa	Función dentro del modelo ABC	Inductor principal sugerido	Decisión metodológica
P01	Recepción de pieles	Gestión inicial de materia prima	Permitió registrar el ingreso, peso, identificación y trazabilidad de la materia prima.	kg de piel recibida, número de lotes	Se mantuvo
P02	Conservación	Gestión inicial de materia prima	Permitió preservar las pieles y controlar el tiempo previo al procesamiento.	kg conservados, días de almacenamiento	Se mantuvo
P03	Remojo	Operaciones húmedas de transformación	Permitió recuperar humedad, retirar suciedad y preparar el lote para operaciones químicas posteriores.	horas de fulón, m ³ de agua	Se mantuvo
P04	Pelambre	Operaciones húmedas de transformación	Permitió remover pelo y residuos superficiales mediante tratamiento químico.	horas de fulón, kg procesados	Se mantuvo
P05	Desencalado y purga	Operaciones húmedas de transformación	Permitió reducir residuos químicos y acondicionar la estructura de la piel.	horas de fulón, kg procesados	Se mantuvo
P06	Píquel	Operaciones húmedas de transformación	Permitió acidificar la piel y dejarla en condición técnica para el curtido.	horas de fulón, número de lotes	Se mantuvo
P07	Curtido	Operaciones húmedas de transformación	Permitió fijar el agente curtiente y estabilizar el material.	horas de fulón, kg químico, número de lotes	Se mantuvo
P08	Recurtido	Operaciones húmedas de transformación	Permitió mejorar propiedades mecánicas y funcionales del cuero.	horas de fulón, kg químico	Se mantuvo

Código	Actividad del instrumento	Dimensión operativa	Función dentro del modelo ABC	Inductor principal sugerido	Decisión metodológica
P09	Teñido y engrase	Operaciones húmedas de transformación	Permitió incorporar color, flexibilidad y características funcionales al cuero.	horas de fulón, kg químico	Se mantuvo
P10	Secado	Operaciones secas y acabado	Permitió reducir humedad y estabilizar dimensionalmente el cuero.	horas de máquina, kWh	Se mantuvo
P11	Acondicionado y rebajado	Operaciones secas y acabado	Permitió ajustar espesor, planitud y condiciones físicas del cuero.	horas de máquina	Se mantuvo
P12	Acabado	Operaciones secas y acabado	Permitió aplicar terminación superficial y atributos finales del producto.	horas de cabina, kg de acabado	Se mantuvo
P13	Clasificación y calidad	Control, valorización y salida del producto	Permitió determinar el grado de calidad y registrar conformidades o no conformidades.	unidades inspeccionadas, número de lotes	Se mantuvo
P14	Medición y valorización	Control, valorización y salida del producto	Permitió cuantificar el área útil y asignar valor comercial al lote.	pie ² medidos, número de lotes	Se mantuvo
P15	Embalaje y despacho	Control, valorización y salida del producto	Permitió asegurar la entrega ordenada, documentada y trazable del producto terminado.	número de despachos, pie ² despachados	Se mantuvo
P16	Posventa	Control, valorización y salida del producto	Permitió registrar reclamos, devoluciones y retroalimentación del cliente.	número de atenciones, número de reclamos	Se mantuvo

Nota. La matriz fue elaborada con base en la descripción integrada de procesos operativos de la curtiembre. Cada actividad fue considerada como un ítem funcional del instrumento de registro de inductores, debido a que permitió vincular el proceso operativo con un punto de control y un inductor sugerido para el modelamiento ABC. La decisión metodológica fue mantener los 16 ítems, dado que todos contribuyeron a la trazabilidad del costo, al control de recursos o a la validación del flujo operativo.

La tabla evidenció la correspondencia metodológica entre las 16 actividades del instrumento y las dimensiones operativas consideradas para el modelamiento ABC de CURMA PERÚ E.I.R.L. Se observó que las actividades fueron organizadas de manera secuencial, desde la recepción de pieles hasta la posventa, lo que permitió representar el flujo completo del proceso productivo, operativo, comercial y de control. Esta estructura resultó pertinente porque no solo consideró las actividades directamente vinculadas con la transformación del cuero, sino también aquellas que generaron información relevante para la trazabilidad de la materia prima, el control de calidad, la valorización del producto terminado y la retroalimentación posterior al despacho.

Asimismo, se identificó que las actividades P01 y P02 correspondieron a la gestión inicial de materia prima, debido a que permitieron registrar el ingreso, peso, identificación, conservación y tiempo previo al procesamiento de las pieles. Posteriormente, las actividades P03 a P09 se concentraron en las operaciones húmedas de transformación, las cuales representaron una parte crítica del modelo ABC por su consumo de fulón, agua, químicos, tiempo operativo y procesamiento por lote. En este bloque se incluyeron remojo, pelambre, desencalado y purga, píquel, curtido, recurtido, teñido y engrase, actividades que explicaron el cambio físico y químico inicial de la piel hasta obtener un cuero con propiedades funcionales.

De igual manera, las actividades P10 a P12 se agruparon en operaciones secas y acabado, donde se registraron procesos asociados con el secado, ajuste de espesor, acondicionamiento físico y terminación superficial del cuero. En este grupo, los inductores propuestos, como horas de máquina, kWh, horas de cabina y kilogramos de acabado, permitieron vincular el consumo de recursos con actividades específicas. Finalmente, las actividades P13 a P16 correspondieron al control, valorización y salida del producto, incorporando clasificación, medición, embalaje, despacho y posventa. Este último bloque permitió ampliar la trazabilidad del modelo ABC más allá de la producción, considerando actividades necesarias para determinar calidad, área útil, valor comercial, entrega y atención posterior al cliente.

En conjunto, la tabla permitió confirmar que todas las actividades fueron mantenidas dentro del instrumento, debido a que cada una cumplió una función específica dentro del modelo ABC. La decisión metodológica de conservar los 16 ítems fue adecuada, porque permitió evitar omisiones en la cadena operativa y asegurar que cada proceso contara con un inductor principal sugerido. De esta forma, el instrumento quedó alineado con la lógica del

costeo basado en actividades, al vincular cada actividad con un criterio de asignación medible, verificable y aplicable a la estructura real de la curtiembre.

Tabla 2

Matriz de carga operativa acumulada en la dimensión operaciones húmedas y secas, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025.

Dimensión operativa	Códigos incluidos	Número de actividades	Actividades comprendidas	Propósito metodológico
Gestión inicial de materia prima	P01 a P02	2	Recepción de pieles y conservación	Controlar el ingreso, identificación, preservación y trazabilidad inicial de la materia prima.
Operaciones húmedas de transformación	P03 a P09	7	Remojo, pelambre, desencalado y purga, piqué, curtido, recurtido, teñido y engrase	Representar las actividades químicas y de transformación inicial que consumen agua, químicos, fulón y tiempo operativo.
Operaciones secas y acabado	P10 a P12	3	Secado, acondicionado y rebajado, acabado	Representar las actividades de estabilización física, ajuste dimensional y terminación final del cuero.
Control, valorización y salida del producto	P13 a P16	4	Clasificación y calidad, medición y valorización, embalaje y despacho, posventa	Registrar el control de conformidad, medición comercial, despacho y retroalimentación posterior a la entrega.
Instrumento total	P01 a P16	16	Todas las actividades operativas de la Tabla 53	Asegurar correspondencia entre el proceso operativo, los inductores ABC y la trazabilidad de costos.

Nota. Los valores representaron el tiempo total acumulado de procesamiento de cada actividad, expresado en minutos, para cada línea de cuero durante el periodo analizado. Dichos valores se obtuvieron al multiplicar el tiempo estándar por unidad por el volumen procesado en cada línea. Se utilizó el minuto como unidad de medida porque los tiempos operativos de las actividades fueron registrados originalmente en esa unidad, lo que permitió medir de manera directa y homogénea la carga operativa de las operaciones secas.

La tabla mostró la estructuración del instrumento de registro de inductores por actividad, organizado en cuatro dimensiones operativas y un instrumento total. Esta organización permitió ordenar las 16 actividades identificadas en la Tabla 53 según su función dentro del flujo operativo de CURMA PERÚ E.I.R.L., desde el ingreso de la materia prima hasta la atención posterior a la entrega del producto. De esta manera, el instrumento no se limitó a registrar actividades productivas, sino que incorporó también procesos de soporte, control, valorización y salida del producto, los cuales fueron necesarios para asegurar una trazabilidad integral del sistema ABC.

En la primera dimensión, gestión inicial de materia prima, se incluyeron las actividades P01 y P02, correspondientes a recepción de pieles y conservación. Este bloque tuvo como propósito controlar el ingreso, identificación, preservación y trazabilidad inicial de la materia prima. Su inclusión fue metodológicamente pertinente, debido a que el costeo ABC requería partir de una base confiable sobre el volumen recibido, el estado de las pieles y las condiciones previas al procesamiento.

La segunda dimensión, operaciones húmedas de transformación, agrupó siete actividades, desde P03 hasta P09. Este bloque comprendió remojo, pelambre, desencalado y purga, píquel, curtido, recurtido, teñido y engrase. Se observó que esta dimensión concentró la mayor cantidad de actividades del instrumento, lo cual fue coherente con la naturaleza del proceso de curtiembre, debido a que en esta etapa se consumen recursos relevantes como agua, químicos, fulón y tiempo operativo. Por ello, esta dimensión resultó central para el modelamiento ABC, ya que permitió identificar actividades con alta incidencia en la asignación de costos indirectos.

La tercera dimensión, operaciones secas y acabado, incluyó tres actividades: secado, acondicionado y rebajado, y acabado. Estas actividades permitieron representar la estabilización física, el ajuste dimensional y la terminación final del cuero. Su importancia metodológica radicó en que incorporaron inductores asociados con horas de máquina, consumo energético, horas de cabina e insumos de acabado, los cuales permitieron vincular el consumo de recursos con actividades específicas del proceso final de transformación.

La cuarta dimensión, control, valorización y salida del producto, agrupó cuatro actividades, desde P13 hasta P16. En este bloque se incluyeron clasificación y calidad, medición y valorización, embalaje y despacho, y posventa. Esta dimensión permitió extender el análisis del modelo ABC hacia actividades posteriores a la transformación física del cuero, incorporando el control de conformidad, la medición comercial en pie², la trazabilidad del despacho y la retroalimentación del cliente. Esta inclusión fortaleció el modelo, porque permitió reconocer que la generación de costos no termina con el acabado del producto, sino que continúa hasta su entrega y seguimiento comercial.

En conjunto, la tabla permitió confirmar que el instrumento total quedó conformado por 16 actividades operativas, organizadas de manera lógica y secuencial. Esta estructura aseguró correspondencia entre el proceso operativo, los inductores ABC y la trazabilidad de

costos, evitando inconsistencias entre la descripción integrada de procesos y el modelamiento de costos. Por tanto, la clasificación propuesta resultó adecuada para sustentar el diseño del sistema ABC en CURMA PERÚ E.I.R.L., debido a que permitió vincular cada dimensión con una función metodológica específica dentro del análisis de costos.

Tabla 3

Confiabilidad interna por dimensión e instrumento total (Alfa de Cronbach)

Criterio de validación	Descripción aplicada	Resultado esperado	Decisión metodológica
Correspondencia con la Tabla 53	Cada ítem del instrumento debía coincidir con una actividad registrada en la descripción integrada de procesos operativos.	16 actividades correspondidas	Se aceptó
Secuencia del proceso	Las actividades debían mantener orden lógico desde la recepción de pieles hasta la posventa.	Flujo continuo P01 a P16	Se aceptó
Trazabilidad de entrada y salida	Cada actividad debía contar con una entrada principal y una salida verificable.	Entrada y salida definidas	Se aceptó
Responsable asignado	Cada actividad debía tener un área o responsable funcional vinculado.	Responsable identificado	Se aceptó
Punto de control	Cada actividad debía incluir un aspecto verificable para control operativo o de calidad.	Punto de control definido	Se aceptó
Inductor sugerido	Cada actividad debía contar con al menos un inductor compatible con el modelo ABC.	Inductor asignado	Se aceptó
Aplicabilidad al costeo ABC	Cada actividad debía permitir vincular recursos, consumo operativo o trazabilidad de costos.	Actividad útil para el modelo	Se aceptó

Nota. La tabla presenta los criterios utilizados para validar la consistencia operativa del instrumento de registro de inductores por actividad. La validación se orientó a verificar la correspondencia entre las 16 actividades de la Tabla 53, la secuencia del proceso, la trazabilidad de entradas y salidas, la asignación de responsables, los puntos de control, los inductores sugeridos y la aplicabilidad de cada actividad al modelo ABC.

La tabla evidenció que el instrumento de registro de inductores cumplió con los criterios de validación operativa establecidos para el modelamiento ABC de CURMA PERÚ E.I.R.L. En primer lugar, se verificó la correspondencia con la Tabla 53, debido a que cada ítem del instrumento coincidió con una actividad registrada en la descripción integrada de procesos operativos. Este resultado permitió confirmar que las 16 actividades fueron incorporadas de manera completa y que no existieron omisiones entre la tabla base del proceso y el instrumento utilizado para organizar los inductores.

Asimismo, se observó que las actividades mantuvieron una secuencia lógica desde la recepción de pieles hasta la posventa, representada mediante el flujo continuo P01 a P16. Esta condición fue relevante porque permitió que el instrumento reflejara el orden real del proceso de la curtiembre, evitando saltos o duplicidades en la identificación de actividades. Además, la trazabilidad de entrada y salida fue aceptada, dado que cada actividad contó con una entrada principal y una salida verificable, lo cual fortaleció la utilidad del instrumento para seguir el recorrido de la materia prima, el producto en proceso y el producto terminado.

De igual manera, la tabla mostró que todas las actividades contaron con un responsable funcional asignado y con un punto de control definido. Esta condición resultó importante para el modelo ABC, porque permitió vincular cada actividad con un área responsable y con un criterio verificable de control operativo o de calidad. En consecuencia, el instrumento no solo identificó actividades, sino que también estableció condiciones mínimas para su seguimiento, supervisión y actualización dentro de la empresa.

También se aceptó el criterio referido al inductor sugerido, debido a que cada actividad contó con al menos un inductor compatible con el modelo ABC. Esta decisión permitió asegurar que cada proceso pudiera relacionarse con una base de asignación medible, como kilogramos recibidos, número de lotes, horas de fulón, horas de máquina, kWh, pie² medidos, despachos o reclamos atendidos. De esta manera, el instrumento permitió transformar la descripción operativa en una estructura útil para asignar costos de forma más técnica y trazable.

En conjunto, los resultados permitieron concluir que los criterios de validación fueron aceptados en su totalidad. Por ello, el instrumento resultó metodológicamente adecuado para el diseño del sistema ABC, ya que cada actividad permitió vincular recursos, consumo operativo o trazabilidad de costos. Esta validación confirmó que la estructura del instrumento guardó coherencia con la Tabla 53 y que podía utilizarse como base para organizar los inductores, registrar información operativa y sustentar la asignación de costos en CURMA PERÚ E.I.R.L.

Tabla 4

Control de depuración de actividades del instrumento operativo, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025.

Código	Actividad evaluada	Criterio de revisión	Resultado de revisión	Decisión
P01	Recepción de pieles	Trazabilidad de materia prima	Permitió controlar ingreso, peso, identificación y registro del lote.	Se mantuvo
P02	Conservación	Control previo al proceso	Permitió controlar preservación, condición del lote y tiempo de almacenamiento.	Se mantuvo
P03	Remojo	Consumo operativo directo	Permitió registrar consumo de agua, tiempo de operación y preparación del lote.	Se mantuvo
P04	Pelambre	Consumo químico y operativo	Permitió registrar uso de químicos, tiempo de fulón y remoción de pelo.	Se mantuvo
P05	Desencalado y purga	Acondicionamiento químico	Permitió registrar reducción de residuos químicos y preparación estructural de la piel.	Se mantuvo
P06	Píquel	Preparación técnica para curtido	Permitió registrar acidificación, número de lotes y control de pH.	Se mantuvo
P07	Curtido	Transformación principal	Permitió registrar consumo de curtientes, uso de fulón y estabilización del material.	Se mantuvo
P08	Recurtido	Ajuste funcional del cuero	Permitió registrar consumo de químicos y mejora de propiedades mecánicas.	Se mantuvo
P09	Teñido y engrase	Incorporación de atributos funcionales	Permitió registrar coloración, flexibilidad, uniformidad y consumo de insumos.	Se mantuvo

Código	Actividad evaluada	Criterio de revisión	Resultado de revisión	Decisión
P10	Secado	Consumo de capacidad y energía	Permitió registrar horas de máquina, consumo energético y reducción de humedad.	Se mantuvo
P11	Acondicionado y rebajado	Ajuste físico del cuero	Permitió registrar espesor, planitud, horas de máquina y condiciones físicas.	Se mantuvo
P12	Acabado	Terminación del producto	Permitió registrar insumos de acabado, horas de cabina y atributos finales.	Se mantuvo
P13	Clasificación y calidad	Control de conformidad	Permitió registrar defectos, grado de calidad y no conformidades.	Se mantuvo
P14	Medición y valorización	Medición comercial	Permitió registrar pie ² , rendimiento y valorización del lote.	Se mantuvo
P15	Embalaje y despacho	Salida del producto terminado	Permitió registrar documentación, trazabilidad y conformidad del despacho.	Se mantuvo
P16	Posventa	Retroalimentación comercial	Permitió registrar reclamos, devoluciones, observaciones y atención posterior.	Se mantuvo

Nota. La tabla presenta el control de depuración de las 16 actividades consideradas en el instrumento operativo de registro de inductores. La revisión permitió verificar que todas las actividades cumplieron una función dentro del flujo de generación de costos, trazabilidad operativa, control de calidad, valorización comercial o retroalimentación posterior a la entrega. Por ello, ninguna actividad fue retirada del instrumento.

La tabla evidenció que las 16 actividades evaluadas fueron mantenidas dentro del instrumento operativo, debido a que cada una cumplió una función específica dentro del proceso de costeo ABC de CURMA PERÚ E.I.R.L. La revisión no se orientó a depurar ítems desde una lógica psicométrica, sino a verificar si cada actividad tenía utilidad operativa, trazabilidad documental y relación con algún inductor de asignación. En ese sentido, la decisión metodológica de mantener todas las actividades fue coherente con la necesidad de conservar la secuencia completa del proceso, desde la recepción de pieles hasta la posventa.

En las actividades iniciales, recepción de pieles y conservación, se observó que ambas fueron necesarias para asegurar la trazabilidad de la materia prima antes del procesamiento. Estas actividades permitieron controlar el peso recibido, la identificación del lote, el estado de conservación y el tiempo previo al ingreso al proceso productivo. Su permanencia en el instrumento fue pertinente porque el modelo ABC requería una base confiable sobre los volúmenes y condiciones iniciales de las pieles procesadas.

En las operaciones húmedas, conformadas por remojo, pelambre, desescalado y purga, píquel, curtido, recurtido, teñido y engrase, se identificó que todas las actividades generaron consumo operativo relevante. Estas etapas implicaron uso de agua, químicos, fulón, tiempo de operación y control técnico, por lo que su exclusión habría reducido la capacidad del modelo para representar adecuadamente el consumo real de recursos. Por tanto, su mantenimiento permitió fortalecer la asignación de costos en las actividades de mayor transformación química del cuero.

En las operaciones secas y de acabado, integradas por secado, acondicionado y rebajado, y acabado, se verificó que las actividades estuvieron asociadas con consumo de máquina, energía, horas de cabina, insumos de acabado y control físico del producto. Estas actividades fueron necesarias para representar los costos vinculados con la estabilización, ajuste dimensional y terminación final del cuero. Por ello, su permanencia permitió que el modelo ABC incluyera no solo la transformación húmeda, sino también las actividades que definieron las condiciones comerciales finales del producto.

Finalmente, las actividades de clasificación y calidad, medición y valorización, embalaje y despacho, y posventa fueron mantenidas porque aportaron trazabilidad al cierre del proceso. Estas actividades permitieron registrar calidad, pie² medidos, valor comercial, documentación de salida, reclamos y retroalimentación del cliente. En conjunto, la tabla

permitió sustentar que el instrumento operativo conservó las 16 actividades de la Tabla 53, garantizando coherencia entre el flujo de procesos, los inductores sugeridos y la estructura de asignación de costos del sistema ABC.





CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2. Marco teórico

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales

1. Revisión sistemática reciente sobre ABC (1988–2019)

Sánchez et al. (2023) realizaron una revisión sistemática de 1,260 artículos sobre ABC, identificando su vigencia y expansión desde manufactura hacia servicios, así como líneas emergentes (TDABC e integración digital). Concluyen que ABC mejora la trazabilidad y la utilidad gerencial de los costos, y señalan desafíos de datos y mantenimiento como barreras recurrentes.

2. Determinantes de aplicación del ABC en economía transicional

Tran y Tran (2022) estudiaron 71 empresas farmacéuticas cotizadas (Vietnam) mediante regresión logit, encontrando que factores organizacionales y de mercado explican significativamente la aplicación del ABC por ejemplo, la estructura de costos y la presión competitiva y destacando el rol de capacidades de datos y soporte directivo para su adopción efectiva. Estos hallazgos orientan condiciones de factibilidad para propuestas de implementación.

3. TDABC y mejora de exactitud/valor con apoyo tecnológico

Etges (2024) sintetizaron la evidencia reciente de TDABC en organizaciones sanitarias, mostrando que la microcosteación basada en **capacidad práctica** y **ecuaciones de tiempo** apoyada en software y datos operativos eleva la **exactitud** del costo y facilita decisiones de **eficiencia** y **valor**. La revisión documenta casos con **ahorros** y mejor transparencia de costos atribuibles al TDABC.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

1. Revisión y evidencia sobre ABC para la toma de decisiones

Quispe et al. (2023) sistematizaron literatura y casos, concluyendo que el sistema ABC mejora la asignación de costos indirectos, la fijación de precios y el control, reforzando su aporte a decisiones gerenciales en empresas peruanas.

2. Procedimiento de implantación de ABC y medición de costos indirectos (sector paplero, Lima)

Aguilar y Santillán (2023) propusieron y validaron lineamientos para implantar ABC en convertidoras de papel de Lima Metropolitana; hallaron relación significativa entre el uso de inductores y el cálculo de depreciación, aportando un protocolo replicable de implementación.

3. TDABC y toma de decisiones en empresas industriales del Perú

Millones (2026) (ECT-Perú) analizó el enfoque TDABC aplicado al contexto industrial peruano (año de referencia 2024), destacando el modelado por capacidad práctica y ecuaciones de tiempo como base para decisiones más informadas sobre costos y tarifas.

La revisión de antecedentes nacionales permitió precisar que la aplicación del costeo basado en actividades en curtiembres peruanas constituye una línea de estudio específica, aunque no abundante. Paz Valverde (2016) desarrolló un estudio sobre el sistema de costo ABC en la curtiembre Chimú Murgía Hnos. S.A.C., en Trujillo, identificando la necesidad de comparar el sistema tradicional con el modelo ABC para reconocer con mayor precisión los costos reales por producto y por proceso. Este antecedente resultó pertinente para la presente investigación, debido a que abordó una problemática similar vinculada con la distribución de costos indirectos y la necesidad de emplear bases de asignación más causales.

Asimismo, Moreno Dávalos (2017) analizó el costeo por procesos y su relación con la rentabilidad de la curtiembre Curtiduría Orión S.A.C., empleando técnicas de costeo basado en actividades, estudio de tiempos y análisis de procesos. El estudio reportó una reducción del tiempo estándar y mejoras en la rentabilidad de líneas como cuero box, cuero graso, cuero flother y pull up, lo que reforzó la importancia de vincular el cálculo de costos con el comportamiento operativo de cada línea de cuero.

De manera complementaria, Montenegro Canevaro (2017) examinó la mejora de operaciones del proceso productivo para reducir costos en la Curtiembre Piel Trujillo S.A.C., aplicando herramientas como SIPOC, análisis de actividades críticas, estudio de tiempos y costeo por actividades en la etapa de ribera. Este antecedente fue relevante porque demostró que los costos en curtiembres no dependen únicamente del volumen producido, sino también

del tiempo estándar, la energía, el uso de maquinaria, el espacio operativo y los recursos consumidos por actividad.

Estos antecedentes permitieron sustentar que el costeo ABC resulta aplicable a curtiembres debido a la presencia de procesos secuenciales, actividades intensivas en recursos, costos indirectos significativos y diferencias de consumo entre líneas de cuero. Por tanto, la presente investigación no solo tomó como referencia estudios generales de costeo ABC, sino también evidencia sectorial vinculada con curtiembres, lo que fortaleció la pertinencia metodológica y práctica del modelo propuesto para CURMA PERÚ E.I.R.L.

2.1.3. Antecedentes Locales

1. Aplicación del método ABC en manufactura farmacéutica (Arequipa)

Pérez y Uñunco (2023) desarrollaron un estudio aplicado para determinar los costos mediante el método ABC en Laboratorios La Cooper S.A.C. (Arequipa), describiendo actividades, inductores y el cálculo de costos de producción con enfoque cuantitativo.

2. ABC y rentabilidad en una empresa de servicios (Arequipa)

Tapara (2023) examinó la incidencia del sistema de costeo ABC en la rentabilidad de Aronetty S.R.L. (Arequipa, caso 2021), aportando evidencia local de la relación entre un sistema de costos por actividades y resultados económicos.

3. Proceso de cambios de precios en retail (Arequipa)

Zevallos (2026) documentó la **reestructuración del proceso de cambios de precios** y el establecimiento de protocolos en la tienda Sodimac Cerro Colorado (Arequipa), aportando un antecedente directo sobre **fijación/actualización de precios** en entorno comercial local.

2.2. Marco Referencial

1. Bases de contabilidad de gestión y evolución del ABC

La contabilidad de gestión se orientó a apoyar la toma de decisiones con información de costos relevante para el interior de la organización, a diferencia de la contabilidad financiera que prioriza el reporte externo. En entornos con alta diversidad de productos y elevada proporción de costos indirectos, los prorrateos tradicionales por volumen tienden a distorsionar

el costo unitario y a sesgar decisiones de precios y mezcla de productos, lo que motiva enfoques causales como el costeo basado en actividades ABC (IFAC, 2009; AICPA & CIMA, 2013). En la última década, revisiones sistemáticas han mostrado que el ABC mantiene vigencia y se ha extendido a sectores manufactureros y de servicios, con especial énfasis en precisión, trazabilidad y utilidad para decisiones de gestión (Sánchez et al., 2023).

La evolución hacia el time-driven ABC TDABC respondió a la necesidad de simplificar el levantamiento y el mantenimiento del modelo, reemplazando encuestas extensas por **tasas de costo por unidad de tiempo** y **ecuaciones de tiempo** que capturan variabilidad operativa, distinguiendo la **capacidad práctica** de la utilizada y visibilizando la **capacidad ociosa** para su gestión (Kaplan & Anderson, 2004). Evidencia reciente subraya que la digitalización y la mayor disponibilidad de datos han reducido fricciones de implementación y ampliado las aplicaciones del TDABC en contextos reales, manteniendo el principio de causalidad como núcleo del modelo (Etges et al., 2024).

2. Conceptos y principios del ABC

En el ABC, los **recursos** son insumos económicos que consumen las **actividades**, las cuales se agrupan en **cost pools** o centros de actividad y se vinculan con **objetos de costo** como productos, servicios o clientes. La asignación se realiza mediante **inductores de costo** que miden relaciones causales, siguiendo una **jerarquía de costos** que incluye niveles de unidad, lote, soporte de producto o cliente y soporte de planta. Estas definiciones y su lógica de trazabilidad son estándar en la profesión y sustentan la diferencia entre costeo tradicional y costeo por actividades (AICPA & CIMA, 2013; IFAC, 2009).

El **principio de causalidad** exige seleccionar inductores que sean medibles, trazables y costo-efectivos. En el TDABC, el **tiempo** funciona como inductor principal, a partir del cual se estima la **tasa de costo de capacidad** dividiendo el costo de recursos por la **capacidad práctica** expresada en unidades de tiempo; la diferencia entre capacidad práctica y uso real constituye **capacidad ociosa**, que debe informarse sin cargarla de manera automática a los objetos de costo (Kaplan & Anderson, 2004). Investigaciones recientes confirman que estos criterios mejoran la exactitud del costeo y su valor para la decisión, en la medida en que se gobiernen con datos confiables y procesos de actualización periódica (Etges et al., 2024; IFAC, 2009).

3. Propuesta de implementación del ABC

La propuesta se delimitó para construir un modelo ABC funcional a decisiones de costos y precios en el año 2026. El alcance comprendió el diagnóstico de procesos, el diseño del diccionario de actividades, la definición de objetos de costo y de inductores, la estimación de tasas por inductor, el costeo de productos y del servicio de alquiler de maquinaria, y la elaboración de un plan de gobernanza para su actualización periódica. Se adoptó un enfoque por fases: i) alineamiento y diagnóstico de procesos, ii) diseño técnico del modelo ABC y sus reglas de asignación, iii) construcción del libro de cálculo y prueba de consistencia con datos históricos, iv) validación de contenido con expertos internos y v) plan de despliegue y monitoreo. La gobernanza consideró un patrocinador directivo, un comité de costos para decisiones metodológicas y responsables por datos en producción, mantenimiento, contabilidad y comercial, en línea con las buenas prácticas de evaluación y mejora de sistemas de costeo y con la guía profesional sobre principios de contabilidad de gestión. En cuanto a requerimientos de datos, se priorizaron consumos de recursos, tiempos de proceso, volúmenes por actividad, capacidad práctica de recursos y registros de costos indirectos, con trazabilidad para auditoría interna del modelo. Para actividades con alta intensidad de tiempo, se contempló el uso de ecuaciones de tiempo y tasas por unidad de capacidad práctica, coherente con TDABC. Estos lineamientos responden a principios de causalidad, aptitud para el propósito y gobierno del dato que la literatura y los organismos profesionales recomiendan para la implementación sostenible de ABC y TDABC (IFAC, 2009; AICPA & CIMA, 2013; Kaplan & Anderson, 2004; Etges et al., 2024; Roffia et al., 2024).

Los supuestos críticos documentados incluyeron: definición explícita de capacidad práctica por recurso, criterios para seleccionar inductores medibles y costo-efectivos, reglas de asignación para costos ambientales, energéticos y de mantenimiento, y criterios de periodicidad para actualizar tasas. La herramienta de modelamiento se estructuró en hoja de cálculo con módulos de actividades, inductores, tasas, costeo de objetos, comparación con precios vigentes y escenarios de sensibilidad. La evidencia reciente subraya que la digitalización de datos operativos y la medición de tiempos viabilizan la actualización de tasas y el control de la capacidad ociosa sin perder el fundamento causal del ABC, lo cual favorece el uso del modelo en decisiones de precios y mezcla de productos (Kaplan & Anderson, 2004; Etges et al., 2024; Sánchez et al., 2023).

4. Dimensiones e indicadores operativos de la variable

- Identificación de actividades

La identificación de actividades se sustentó en el mapeo del flujo productivo y de soporte, la elaboración del diccionario de actividades con propósito, entradas, salidas y recursos críticos, y la vinculación con objetos de costo. El objetivo fue asegurar trazabilidad entre consumo de recursos y objetos de costo, criterio central del ABC. Se emplearon indicadores de gestión para verificar la completitud del levantamiento, por ejemplo: Cobertura de fichas = actividades con ficha dividido entre actividades totales por 100. La literatura profesional recomienda que las definiciones operativas y las fuentes de datos queden formalizadas para facilitar auditoría del modelo y su mejora continua. (AICPA & CIMA, 2013; IFAC, 2009; Sánchez et al., 2023).

- Asignación de costos

La asignación se estructuró mediante cost pools y drivers con bases causales, incluyendo costos indirectos relevantes como energía, mantenimiento, depreciación y cumplimiento ambiental. Se calcularon tasas por inductor con la fórmula $\text{Tasa del inductor} = \frac{\text{costo de la actividad}}{\text{volumen del inductor del periodo}}$. Para evaluar la trazabilidad, se utilizó el indicador $\text{Porcentaje de costos indirectos asignados} = \frac{\text{costos indirectos asignados}}{\text{costos indirectos totales}} \times 100$. Cuando correspondió, se estimó $\text{Capacidad ociosa monetizada} = \text{tasa de capacidad} \times \text{horas ociosas}$, con base en la capacidad práctica. El uso de drivers de tiempo y la estimación de tasas por capacidad práctica son prácticas consistentes con TDABC y permiten simplificar mantenimiento del modelo manteniendo precisión (Kaplan & Anderson, 2004; Etges et al., 2024; AICPA & CIMA, 2013).

- Monitoreo de actividades

El monitoreo se organizó con un tablero que integró: frecuencia de actualización de tasas e inductores, cumplimiento del cronograma de actualización, desviaciones entre valores reales y estimados, y número de ajustes correctivos. Indicador clave: $\text{Cumplimiento de actualización} = \frac{\text{actualizaciones realizadas}}{\text{actualizaciones planificadas}} \times 100$. Las guías de buenas prácticas señalan que un sistema de costeo debe ser apto para el propósito, estar gobernado por responsabilidades claras y contar con revisiones periódicas que aseguren

la calidad de datos y la utilidad para la decisión. Estas pautas son consistentes con el gobierno del dato y la mejora continua del sistema de costeo (IFAC, 2009; AICPA & CIMA, 2013; Etges et al., 2024).

5. Vinculación con fijación de precios y rentabilidad

La teoría de precios reconoce tres enfoques principales: basado en costos, en la competencia y en el valor; en todos los casos, la validez del precio mínimo económicamente sostenible depende de la exactitud del costo unitario que sirve de “piso” para la decisión (Nagle & Müller, 2018). El costeo basado en actividades (ABC) refina ese costo al asignar los recursos a objetos de costo siguiendo relaciones causales; su evolución, el time-driven ABC (TDABC), incorpora explícitamente la capacidad práctica y hace visible la capacidad ociosa, evitando cargarla mecánicamente al producto y, por tanto, evitando distorsiones del precio piso (Kaplan & Anderson, 2004; Etges et al., 2024). Desde la teoría de la contabilidad de gestión, esta trazabilidad mejora la calidad de la información para decisiones de fijación de precios, márgenes y mezcla de productos. (Kaplan & Anderson, 2004; Nagle & Müller, 2018; Etges et al., 2024).

El vínculo entre ABC y márgenes se refuerza al articularlo con el análisis costo-volumen-utilidad (CVP). Teóricamente, el margen de contribución depende del precio y del costo variable por unidad; si el costo unitario está subestimado por asignaciones imprecisas de costos indirectos, el punto de equilibrio y la sensibilidad del beneficio a cambios en volumen y mezcla resultan sesgados. Con costos por actividad más precisos, el CVP y los análisis de sensibilidad (volumen, mezcla, utilización) reflejan mejor los verdaderos determinantes del margen (Sánchez-Rebull et al., 2023; Michael, 2026). La literatura experimental también ha mostrado que, en contextos competitivos, un sistema de costos más refinado como ABC puede mejorar las decisiones de precio frente a alternativas tradicionales (Sánchez et al., 2023; Michael, 2026; Cardinaels et al., 2004).

Finalmente, la competitividad de precios se contrasta teóricamente mediante índices relativos y prácticas de *price benchmarking*, que comparan el precio propio con referencias del mercado y evalúan brechas respecto de objetivos estratégicos; la utilidad de tales índices aumenta cuando el costo subyacente es confiable, como el estimado con ABC/TDABC. (Nagle & Müller, 2018; Brandly360, 2023; Martec Group, 2023).

6. Evidencia y aplicabilidad al sector curtiduría

La evidencia reciente consolida el papel del ABC en la toma de decisiones: revisiones sistemáticas muestran su vigencia y expansión sectorial, mientras que estudios empíricos reportan asociaciones positivas con desempeño financiero a través de mejor control de costos y eficiencia operativa (Sánchez et al., 2023; Formosa Publisher, 2024). En paralelo, la literatura sobre adopción identifica que complejidad del portafolio, soporte directivo y capacidades de datos influyen en la probabilidad de implementación efectiva (Sánchez et al., 2023; Angelin, 2024; Tran & Tran, 2022).

En curtiduría, los marcos técnicos de referencia destacan que los costos ambientales y energéticos son componentes críticos y recurrentes, por la gestión de efluentes y residuos y por el consumo de energía en etapas como pelambre, curtido y acabado (UNIDO, 2019; Buljan, 2005). Estudios sectoriales recientes refuerzan esta idea al evidenciar riesgos ecotóxicos significativos de los vertimientos de curtiembres de Arequipa, lo cual sugiere la necesidad de medir y asignar con precisión dichos costos para reflejarlos en los costos unitarios y, por derivación, en los precios (Tejada et al., 2023). Además, la literatura sobre eficiencia energética en curtiembres y sobre contabilidad de flujos de materiales (MFCA) aporta marcos complementarios para capturar pérdidas materiales y oportunidades de mejora que pueden integrarse con ABC al valorar actividades intensivas en insumos y energía (UNIDO, 2019; Buljan, 2005; Tejada et al., 2023; Moktadir et al., 2022; Nishitani et al., 2022).

Respecto de factores de éxito y riesgos, la teoría y las guías profesionales convergen en la necesidad de gobierno del dato, definición de capacidad práctica, revisión periódica de tasas e inductores y una arquitectura de seguimiento que preserve la “aptitud para el propósito” del sistema de costos; esto es coherente con las mejores prácticas de ABC/TDABC documentadas en la literatura reciente (IFAC, 2009; Etges et al., 2024).

7. Fundamentos de la fijación de precios

En la teoría de precios coexisten tres enfoques canónicos: la fijación **basada en costos**, la fijación **orientada a la competencia** y la fijación **basada en el valor percibido**. Cada enfoque responde a objetivos estratégicos distintos, pero todos convergen en que el precio debe contribuir a la creación y captura de valor y, a la vez, sostener la rentabilidad en el tiempo (Nagle, Müller, y Gruyaert, 2023; Hinterhuber, 2024). En particular, la literatura de pricing estratégico enfatizó que los precios efectivos combinan información de costos con métricas de

valor para el cliente y con referencias competitivas, de modo que el precio funcione como mecanismo de señalización competitiva y de extracción de valor. Esta visión integradora robustece el concepto de “piso” del precio sustentado en costos y el “techo” marcado por el valor y la competencia (Nagle et al., 2023; Hinterhuber, 2024).

8. Relación entre costos y precio con enfoque ABC

En contabilidad de gestión, la exactitud del costo unitario condiciona la calidad de la decisión de precios. El costeo basado en actividades (ABC) mejora dicha exactitud al asignar recursos a objetos de costo mediante relaciones causales y al visibilizar costos indirectos relevantes; su evolución, time-driven ABC, incorpora explícitamente la capacidad práctica y la capacidad ociosa, evitando distorsiones cuando se trasladan costos no causales a los productos (Kaplan y Anderson, 2004; Sánchez-Rebull, Niñerola y Hernández-Lara, 2023). Sobre esta base, el análisis costo-volumen-utilidad se vuelve más informativo: con costos por actividad, el margen de contribución y el punto de equilibrio reflejan mejor los verdaderos inductores de consumo y permiten integrar análisis de sensibilidad por volumen, mezcla y utilización de capacidad para evaluar umbrales de rentabilidad y respuestas de precio. El resultado es una reducción de asimetrías informativas en decisiones de pricing frente a enfoques de prorrateo global (Kaplan & Anderson, 2004; Datar & Rajan, 2021; Sánchez et al., 2023).

9. Definición conceptual de la variable

La variable **Fijación de precios** se entiende, en términos teóricos, como la **coherencia** entre los **precios vigentes** y la **estructura de costos** estimada con ABC, manifestada en tres dimensiones: i) **exactitud del costo** como base informativa del precio, ii) **margen de rentabilidad** como indicador de captura de valor y iii) **competitividad de precios** frente a referencias del mercado. Desde la teoría, la coherencia se logra cuando los precios se sustentan en costos trazados por actividades, incorporan el efecto de la capacidad práctica y se contrastan con valor y competencia mediante métricas relativas. Esta conceptualización alinea la literatura de pricing estratégico con los postulados de ABC y TDABC en contabilidad de gestión. (Nagle et al., 2023; Kaplan & Anderson, 2004; Hinterhuber, 2024).

10. Dimensiones e indicadores operativos

- Exactitud en la estructura de costos

En teoría de medición y estadística, la **precisión** de un estimador se evalúa mediante métricas relativas a su escala. Dos medidas estándar son el **error relativo** y el **coeficiente de variación**. El **error relativo** compara la discrepancia entre un valor observado y un valor de referencia respecto de este último, y se expresa como porcentaje; formalmente:

$$\text{Error relativo del CU} = (\text{CU}_{\text{actual}} - \text{CU}_{\text{ABC}} / \text{CU}_{\text{ABC}}) \times 100$$

Por su parte, el **coeficiente de variación** (CV) cuantifica la dispersión relativa al promedio y se define como la razón entre la desviación estándar y la media, usualmente multiplicada por 100 para expresarla en porcentaje:

$$\text{CV} = s/x (\times 100)$$

Ambas métricas son recomendadas en manuales técnicos y glosarios estadísticos de referencia (NIST/ITL; Eurostat/OECD). En el contexto de ABC, la **proporción de ítems con costos indirectos plenamente trazados** complementa la evaluación de precisión, al reflejar el grado en que los costos de capacidad, energía o mantenimiento están causalmente asignados. La literatura reciente sobre ABC destaca que el refinamiento de la asignación reduce la incertidumbre informativa en costos unitarios, mejorando la calidad de la base de precios (NIST/ITL, 2026; Eurostat, s. f.; Sánchez et al., 2023).

- Margen de rentabilidad

En contabilidad de gestión, el **margen de contribución** es el puente entre costos y rentabilidad:

$$\text{MC unitario} = \text{Precio de venta unitario} - \text{Costo unitario ABC corregido}$$

$$\text{MC \%} = (\text{MC unitario} / \text{Precio de venta unitario}) \times 100$$

Estas identidades sustentan el análisis **costo–volumen–utilidad** y el **punto de equilibrio**, y se encuentran establecidas en textos canónicos de contabilidad de costos (Horngren; Datar y Rajan). Cuando el costo unitario proviene de ABC o TDABC, el margen refleja mejor la causalidad del consumo de actividades y de la capacidad práctica, principios ampliamente descritos por Kaplan y Anderson. La literatura de pricing estratégico, a su vez,

enfatisa que el margen es la medida interna de captura de valor que informa la disciplina de precios (Horngren; Kaplan & Anderson, 2004; Nagle et al., 2023).

- Competitividad de precios

La **competitividad** se evalúa comparando el precio propio con referencias externas mediante índices relativos y brechas. Dos métricas útiles son:

Índice competitivo=Precio mercado/Precio empresa

Brecha de precio=Precio empresa–Precio de referencia

La teoría de pricing recomienda integrar estas medidas con información de valor y costos para sostener la disciplina de precios; textos recientes las tratan como herramientas de **price benchmarking** dentro de la estrategia de precios (Nagle et al., 2023; Hinterhuber, 2024). En ámbitos de contratación y política pública, las guías técnicas definen explícitamente el **price benchmarking** como práctica de análisis de mercado para estimar el precio justo o de referencia, lo que refuerza su validez conceptual como métrica de comparación externa. (Nagle et al., 2023; Hinterhuber, 2024; Banco Mundial, 2023).

11. Mecanismos de vinculación precio rentabilidad competitividad

Desde la teoría de precios, la política óptima se apoya en tres pilares: un **piso** definido por el costo económicamente pertinente, un **techo** determinado por el valor percibido y un **rango** acotado por la intensidad competitiva. En ese marco, mejorar la **exactitud del costo** (vía ABC/TDABC) desplaza el piso informativo y reduce sesgos en decisiones de lista, descuentos y precios diferenciados por segmento; ello fortalece la captura de valor y la disciplina de precios frente a choques de demanda o de costos (p. ej., energía, mantenimiento) (Nagle, et al., 2023; Hinterhuber, 2024).

La articulación con el análisis **costo–volumen–utilidad** es directa: con costos por actividad más fieles y con **capacidad práctica** explícita, el **margen de contribución** y el **punto de equilibrio** reflejan mejor los inductores reales; por tanto, los **análisis de sensibilidad** a cambios en **volumen**, **mezcla** y **utilización** representan con mayor fidelidad la economía de la operación. TDABC formaliza esta lógica al basarse en el costo de capacidad por unidad de tiempo y ecuaciones de tiempo, evitando cargar mecánicamente capacidad ociosa al producto y mitigando distorsiones en los precios piso (Kaplan & Anderson, 2004; Sánchez et al., 2023).

En contextos competitivos, la teoría y la evidencia experimental muestran que **sistemas de costos más refinados** mejoran decisiones de precio frente a alternativas tradicionales, especialmente cuando el feedback de mercado no es completamente informativo; así, el diseño del sistema de costos y la política de precios se **co-determinan** (Cardinaels et al., 2004; Labro, 2019).

Finalmente, la **competitividad** se monitorea con métricas de *price benchmarking* (p. ej., índice de precio relativo y brecha versus referencia externa), que, combinadas con costos ABC/TDABC, permiten ajustar tarifas sin sacrificar márgenes objetivo. Las guías internacionales describen procedimientos de *benchmarking* para estimar precios “justos/competitivos” y comparar contra canastas de mercado, reforzando el uso de estos índices como estándares de contraste externo (World Bank, 2023; Nagle et al., 2023).

12. Evidencia y buenas prácticas

Las **revisiones sistemáticas recientes** confirman la vigencia del ABC y documentan sus aportes a la **precisión del costeo** y a la utilidad para decisiones gerenciales (incluida la fijación de precios y la priorización de mezcla de productos). A nivel sectorial, la literatura sobre TDABC subraya que la digitalización y la medición estandarizada de tiempos han reducido fricciones de implementación, permitiendo modelos más mantenibles con capacidad práctica explícita (Sánchez et al., 2023; Etges et al., 2024).

En términos de **impacto en pricing y márgenes**, la evidencia experimental clásica muestra que el refinamiento del sistema de costos puede mejorar la calidad de las decisiones de precio en entornos competitivos; ello es consistente con revisiones académicas que conectan diseño del costeo y desempeño (Cardinaels et al., 2004; Labro, 2019). Adicionalmente, estudios en pymes indican que la adopción de prácticas de contabilidad de costos se asocia con presiones competitivas y erosión de márgenes, lo que refuerza la **relevancia práctica** de sistemas causales en entornos turbulentos (Roffia, 2024).

De esta evidencia se derivan **factores críticos de éxito**: (i) **gobernanza del dato** (roles y trazabilidad), (ii) **revisión periódica** de tasas e inductores para sostener “aptitud para el propósito”, y (iii) **disciplina comercial** en la aplicación de tarifas y en el uso de *benchmarks* externos. Guías profesionales y estudios recientes convergen en estos principios, destacando la alineación del sistema de costos con decisiones de gestión y la necesidad de procesos formales de actualización (IFAC, 2009; Etges et al., 2024).

2.3. Marco Conceptual

1. Contabilidad de gestión

Se entiende como el conjunto de prácticas que suministran información financiera y no financiera para planear, controlar y decidir internamente, con foco en creación y preservación de valor (CGMA/AICPA–CIMA, 2023).

2. Costeo basado en actividades (ABC)

Enfoque que rastrea el consumo de recursos por **actividades** y asigna sus costos a **objetos de costo** mediante **inductores**, priorizando relaciones causales (AICPA & CIMA, 2013).

3. Time-Driven ABC (TDABC)

Evolución del ABC que estima tasas por unidad de tiempo y modela ecuaciones de tiempo sobre **capacidad práctica**, visibilizando capacidad ociosa (Kaplan & Anderson, 2004; Etges et al., 2024).

4. Actividad

Tarea o proceso que consume recursos para generar salidas; es la unidad analítica central sobre la que se acumulan costos en ABC (AICPA & CIMA, 2013).

5. Objeto de costo

Producto, servicio, cliente u otro portador al que se desea medir y asignar costos de manera trazable desde las actividades (AICPA & CIMA, 2013).

6. Inductor de costo (cost driver)

Medida observable que explica la variación del costo de una actividad y permite su asignación causal a los objetos de costo (CGMA/AICPA–CIMA, 2023).

7. Centro o agrupador de actividad (cost pool)

Acumulador intermedio que reúne costos de actividades homogéneas antes de su traslado a los objetos mediante inductores (AICPA & CIMA, 2013).

8. Capacidad práctica y capacidad ociosa

La capacidad práctica es el tiempo disponible en condiciones normales; la brecha con el uso real constituye capacidad ociosa, que TDABC recomienda informar y no cargar mecánicamente al producto (Kaplan & Anderson, 2004).

9. Margen de contribución

Diferencia entre precio y costo variable (o costo unitario relevante para la decisión); orienta el análisis costo-volumen-utilidad y la fijación de precios (Investopedia, s. f.).

10. Punto de equilibrio (CVU)

Nivel de ventas en unidades o en valor donde el ingreso total iguala al costo total; se calcula con costos fijos y margen de contribución (Corporate Finance Institute, s. f.).

11. Benchmarking de precios

Comparación sistemática del precio propio con referencias de mercado para estimar precios justificados/competitivos y detectar brechas (World Bank, 2023).

12. Exactitud del costo (error relativo y CV)

La exactitud se evalúa con **error relativo** respecto de un valor de referencia y con el **coeficiente de variación** como dispersión relativa (NIST/ITL, 2011, 2026; Eurostat, s. f.).

CAPÍTULO III
DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

3. Diagnóstico situacional

3.1. Breve descripción de la empresa

Figura 2

CURMA PERÚ E.I.R.L.



CURMA PERÚ E.I.R.L. es una micro y pequeña empresa arequipeña del rubro curtiduría, con RUC 20600503384, constituida como Empresa Individual de Responsabilidad Limitada y en condición activa. Inició actividades el 04 de julio de 2015 y se ubica en Mz. B Lote 5, Asociación Parque Industrial Río Seco, distrito de Cerro Colorado, Arequipa. Su clasificación CIIU corresponde a 17290: curtido y adobo de cueros; adobo y teñido de pieles. La gerencia general está a cargo del Sr. Federico Justo Matamé Solis.

En el plano estratégico, la empresa registra ventas anuales por debajo de 150 UIT, por lo que se clasifica como MYPE de acumulación. Las directrices competitivas identificadas incluyen diversificación de productos, penetración de mercado, marketing mix e integración horizontal inferior. La trayectoria comenzó con producción artesanal de insumos para calzado. Con el tiempo incorporó mejoras de proceso y amplió su portafolio. La formalización comprende inscripción registral, alta tributaria y registro de buenas prácticas ambientales.

3.2. Productos elaborados

La materia prima principal corresponde a **pieles de bovino**. Se utilizan **ovino** y **equino** en menor proporción, según disponibilidad y requerimientos del cliente. El portafolio se caracteriza por acabados y colores a pedido. Entre las familias de producto habituales figuran **badana, box, crazy horse, pull up, flother y microflother, napas, nobuck, gamuzón, cueros**

grasos y cueros lúcidos. La especificación final se determina con base en uso previsto, ficha técnica acordada, espesor, textura y resistencia.

3.3. Maquinaria y equipos

La operación utiliza **tecnología mixta** con equipos modernos y convencionales, consistentes con las etapas del proceso de curtido. La **maquinaria principal** incluye bótales o tambores de curtido, descarnadora, divididora, rebajadora, secadora al vacío, ablandadora o molisa, satinadora, prensa, lijadora, desempolvadora y estiradora tipo toggling. Los **equipos de apoyo** comprenden pistolas de soplear, compresoras, balanzas y carretillas.

3.4. Diagnóstico: aspectos generales de la empresa actualizados a 2026

3.4.1. Panorama general

CURMA PERÚ E.I.R.L. es una MYPE del sector curtiduría con RUC 20600503384, domicilio en Mz. B Lote 5, Asociación Parque Industrial Río Seco, distrito de Cerro Colorado, Arequipa. Inició actividades el 04 de julio de 2015 y mantiene condición activa. Por nivel de ventas anuales por debajo de 150 UIT se clasifica como microempresa dentro del régimen MYPE. La gerencia general está a cargo del Sr. Federico Justo Matamé Solis. La estrategia declarada combina diversificación de productos, penetración de mercado, marketing mix e integración horizontal inferior. En 2026 la organización continúa en proceso de consolidación administrativa, con formalización tributaria y registros ambientales vigentes.

Para efectos de diagnóstico, la situación se presenta en tres ámbitos: estratégico, productivo y económico. La información procede de entrevistas y revisión de documentos internos. La empresa mantiene misión y visión definidas, y se encuentra en fase de maduración de su planificación formal.

3.4.2. Ámbito estratégico

La unidad empresarial opera con portafolio diversificado de cueros terminados para calzado, marroquinería y tapicería. El posicionamiento se enfoca en plazos de atención cortos, acabados a pedido y precios competitivos para el mercado regional y nacional. La dirección prioriza continuidad operativa, cumplimiento normativo y ampliación gradual de cartera. Se reconoce la necesidad de fortalecer la gestión por procesos, la medición de costos por actividad y la disciplina comercial en precios.

3.4.3. *Ámbito productivo*

La materia prima principal es piel bovina, con uso complementario de piel ovina y equina según requerimientos. La oferta considera acabados y colores a especificación del cliente. Entre las familias de producto habituales se encuentran badana, box, crazy horse, pull up, flother y microflother, napas, nobuck, gamuzón, cueros grasos y cueros lúcidos.

El parque de equipos es de tecnología mixta, moderna y convencional, acorde con las etapas de remojo, pelambre, curtido, recurtido y acabado. Se utilizan bótales o tambores, descarnadora, divididora, rebajadora, secadora al vacío, ablandadora o molisa, satinadora, prensa, lijadora, desempolvadora y estiradora tipo toggling. Entre los equipos auxiliares se incluyen pistolas de soplear, compresoras, balanzas y carretillas. Para 2026 se prevé actualizar el inventario físico con capacidad nominal, utilización y estado de mantenimiento a fin de estimar capacidad práctica y horas disponibles para el modelo ABC.

3.4.4. *Ámbito económico*

Los ingresos dependen principalmente de ventas de cueros terminados y en menor proporción de servicios complementarios. La empresa mantiene estructura de costos dominada por insumos, energía y mantenimiento. La escala de operación es acotada, con dotación de personal cercana a cinco trabajadores. La prioridad es sostener flujo de caja, preservar márgenes y fortalecer el control de costos indirectos, en concordancia con el despliegue de un sistema de costeo por actividades.

3.4.5. *Misión, visión y objetivos empresariales al 2026*

Misión

CURMA PERÚ produce cueros curtidos, adobados y teñidos con estándares de calidad y durabilidad para clientes de Arequipa y del mercado nacional, ofreciendo acabados a la medida y servicio confiable, con enfoque en eficiencia de costos y cumplimiento ambiental.

Visión

CURMA PERÚ aspira a consolidarse como referente regional en cueros de calidad, ampliar su presencia nacional y acceder gradualmente a mercados internacionales, con una operación formal, escalable y financieramente sostenible.

Objetivos empresariales actualizados

A corto plazo, 2026

1. Mantener y, de ser posible, incrementar los volúmenes de producción y ventas de cueros terminados.
2. Asegurar cumplimiento regulatorio operativo y ambiental, incluyendo registros y reportes exigidos.
3. Estandarizar fichas técnicas de productos y actualizar el inventario de maquinaria con capacidades, mantenimientos y disponibilidad a mediano plazo, 2027 a 2029.
4. Diversificar portafolio con nuevas líneas y acabados con mayor valor agregado.
5. Implementar áreas o funciones clave de soporte administrativo y comercial según la escala alcanzada.
6. Incrementar la rentabilidad mediante mejora de productividad, control de costos indirectos y políticas de precios coherentes con el costo unitario a largo plazo, 2030 a 2035
7. Escalar producción conforme a capacidad instalada y demanda, preservando estándares de calidad.
8. Expandir cobertura comercial hacia mercados nacionales adicionales y explorar canales de exportación.
9. Consolidar una estructura organizacional formal con funciones especializadas y procesos de planificación, presupuesto y gestión de proyectos.

3.4.6. Observaciones para el diagnóstico ABC y de fijación de precios

- a. La información estratégica y de portafolio permite definir objetos de costo y familias de producto para el modelo.
- b. El inventario de maquinaria y equipos es insumo para actividad, inductor, capacidad práctica y horas ociosas.
- c. La estructura económica y la política comercial orientarán la construcción de la matriz de precios, márgenes y comparativos de mercado.

Introducción al producto: el cuero, el curtido y la curtiembre

A. El cuero

El cuero natural se define como la piel animal sometida a procesos físico-químicos que la estabilizan frente a la putrefacción y la habilitan para usos industriales y domésticos. En términos materiales, se trata de un tejido fibroso de colágeno con elevada resistencia mecánica, buena flexibilidad y capacidad de conformado, cualidades que lo hacen idóneo para calzado, marroquinería, tapicería y vestimenta. En origen, la piel se separa de la canal, se acondiciona para su preservación temporal y, según la especificación final, puede eliminarse el pelo o conservarse la cobertura pilosa. Mediante el curtido, ese sustrato biológico transita de un estado putrescible a un material estable, durable y trabajable. El cuero no es un producto final aislado, sino un insumo base que, tras operaciones de selección, corte, cosido y acabado, se integra en cadenas de valor de diversos sectores.

B. El curtido

El curtido es el conjunto de transformaciones que estabiliza la estructura del colágeno y confiere al material resistencia, estabilidad dimensional y comportamiento frente a humedad, calor y esfuerzos. El objetivo técnico consiste en convertir la piel, naturalmente degradable, en un cuero imputrescible y apto para procesos posteriores como teñido, engrase y acabado. Existen rutas tecnológicas diferenciadas. El curtido vegetal emplea agentes taninos de origen botánico que aportan firmeza y un tacto característico. El curtido mineral utiliza sales metálicas, siendo el cromo el más difundido por su eficiencia y reproducibilidad en tiempos de proceso y propiedades. También se aplican alternativas combinadas y enfoques libres de metales, que ajustan el desempeño a requisitos de color, resistencia, permeabilidad al vapor de agua y aplicaciones específicas. La selección del sistema depende de la calidad de la piel, los requerimientos del cliente, la normativa vigente y los objetivos de desempeño del artículo final. El proceso integral comprende operaciones previas y posteriores: remojo, pelambre, desencalado y purga, píquel, curtido, recurtido, teñido, engrase, secado y acabado. Cada etapa impacta en variables críticas como espesor, uniformidad, tacto, solidez del color, resistencia a la tracción y al desgarro, así como en la eficiencia de uso de agua, energía y productos químicos. La gestión técnica adecuada incluye el control de parámetros de pH, temperatura, tiempos y concentraciones, además de la trazabilidad de lotes y la estandarización de fichas de proceso.

C. La curtiembre

La curtiembre, también denominada curtiduría o tenería, es la instalación industrial donde se ejecuta el proceso descrito, con áreas específicas para operaciones húmedas, secado y acabado. Su equipamiento típico integra bótales o tambores, fulones, descarnadoras, divididoras, rebajadoras, secadoras al vacío, ablandadoras, satinadoras, prensas, lijadoras, desempolvadoras y estiradoras tipo toggling. Los equipos auxiliares incluyen compresoras, pistolas de sopletear, balanzas y sistemas de manipulación interna. La configuración de planta busca garantizar seguridad operativa, flujo eficiente de materiales y cumplimiento de estándares de calidad.

La operación genera corrientes de residuos y emisiones que requieren gestión especializada. Entre ellas se encuentran efluentes líquidos con carga orgánica y sales, lodos del tratamiento, recortes sólidos, grasas recuperadas y, en determinadas etapas, emisiones de gases asociados a productos químicos y calderas. La práctica industrial responsable incorpora planes de manejo ambiental, tratamiento de aguas residuales, valorización de subproductos y control de olores y partículas. Una curtiembre eficiente no solo transforma pieles en cuero de calidad, sino que administra sus impactos mediante tecnologías, procedimientos y monitoreo continuo.

En el contexto de CURMA PERÚ E.I.R.L., esta caracterización técnica del producto, del proceso y de la instalación ofrece la base para definir actividades, identificar inductores de costo y establecer estándares operativos. A partir de ello será posible diseñar el modelo ABC, estimar tasas por inductor, calcular costos unitarios y sostener decisiones de fijación de precios y mezcla de productos con mayor rigor técnico.

1. Medición para la venta del cuero

Unidad de medida y conversiones

En transacciones comerciales de cuero terminado la variable principal es la **superficie**. Se emplean dos unidades de uso extendido: **pie cuadrado** para la facturación por área y **manta** cuando se agrupan piezas en lotes.

2. Pie cuadrado

Es el área de un cuadrado cuyos lados miden 0,3048 metros. Sus equivalencias son:

- 1 pie² = 0,09290304 m²
- 1 pie² = 144 pulgadas²

3. Manta

Se entiende por **manta** el conjunto de piezas o el tiraje acumulado expresado en pies cuadrados. La práctica comercial admite distintos rangos. A efectos operativos, se tomará como referencia:

- 15 pies² ≤ 1 manta ≤ 25 pies²
- El rango exacto se consigna en la orden de compra o contrato, junto con el método de conteo y la tolerancia aceptada.

Reglas de conteo y tolerancias operativas

Para asegurar uniformidad de medición se recomienda:

- Instrumentación.** Verificar calibración del planímetro o mesa de medición antes de cada jornada y registrar número de serie del equipo.
- Condición de la pieza.** Medir después del secado y acondicionamiento, con la pieza extendida y sin pliegues.
- Descarte técnico.** Excluir perforaciones mayores a la tolerancia pactada y zonas no utilizables si así lo establece la especificación del cliente.
- Tolerancia de conteo.** Definir una tolerancia máxima de diferencia entre mediciones repetidas, por ejemplo ±0,5 pie² por manta, y el criterio de redondeo (al décimo o centésimo de pie²).
- Trazabilidad.** Asociar cada medición a lote, fecha, turno y operario para auditoría de área.

Estructura de precios por superficie

El **valor** del cuero se determina habitualmente por **cotización del pie cuadrado** de cada tipo o acabado y, cuando se usa la figura de manta, por **precio por manta** equivalente al total de pies² valorizados. Se sugiere registrar en la ficha comercial: tipo de cuero, acabado, espesor, grado de calidad, área total y precio unitario.

- **Precio por área**

Precio total = Área facturable (pie²) × Precio unitario (S/ por pie²)

- **Precio por manta**

Precio por manta = (Σ de áreas de la manta en pie²) × Precio unitario (S/ por pie²)

- **Precio total por lote con varias mantas**

Precio total del lote = (Σ área de cada manta en pie²) × Precio unitario (S/ por pie²)

Factores técnicos que impactan el precio

Para dar transparencia a la cotización y evitar controversias, se recomienda explicitar los siguientes factores en la orden de venta:

1. **Acabado y grado.** El grado de calidad (A, B, C) y el acabado (por ejemplo, napa, nobuck, box, crazy horse, pull up, flother, microflother) modifican el precio por pie².
2. **Espesor.** El rango de espesor nominal y su tolerancia inciden en rendimiento y, por tanto, en el precio.
3. **Rendimiento en corte.** Dependiendo del uso final (calzado, marroquinería, tapicería) puede pactarse un **factor de rendimiento** que reconozca mermas por formas de troquel.
4. **Coloraciones especiales.** Teñidos, repellos y acabados de alta complejidad pueden incorporar sobrecargos por lote.
5. **Tamaño medio de pieza.** Piezas con área promedio mayor suelen tener mejor aprovechamiento y pueden cotizarse con diferencial.

3.4.7. Recomendaciones de control para CURMA PERÚ E.I.R.L.

- **Ficha de medición estándar.** Incluir código de producto, lote, área medida, equipo utilizado, condición de la pieza y grado de calidad.
- **Muestreo por lote.** Establecer tamaño de muestra mínimo por lote cuando no se mida el 100 % de las piezas y documentar el nivel de confianza y el error máximo aceptable.
- **Conciliación comercial.** Incorporar en la factura el área total facturada, el precio por pie² y, si aplica, la equivalencia por manta, con firma de conformidad del cliente.

- **Integración con ABC.** Registrar el **área facturada** como objeto de costo y vincularla con las **tasas por inductor** de actividades críticas. Esto permitirá analizar márgenes por producto y por cliente con consistencia entre lo producido, lo medido y lo vendido.

Con el propósito de evitar duplicidad de nomenclaturas entre el diagnóstico comercial y el modelo ABC, las presentaciones históricas de cuero se homologaron en familias operativas de costeo. Bajo este criterio, las denominaciones comerciales observadas en los registros previos fueron agrupadas en las líneas Box, Graso, Flother y Pull Up, que constituyeron las unidades analíticas del modelo ABC. Esta homologación permitió vincular de manera más clara los precios, las ventas históricas y los volúmenes de referencia utilizados en el análisis económico posterior.

Tabla 5

Homologación de presentaciones comerciales históricas y familias operativas del modelo ABC, CURMA PERÚ E.I.R.L.

Familia operativa ABC	Presentaciones comerciales homologadas	Volumen anual base 2025 (pie ²)	Precio referencial 2025 (S/ por pie ²)	Precio referencial 2025 (US\$ por pie ²)
Box	Cuero Box y presentaciones comerciales asociadas a cuero cocido	121,941.00	8.50	2.44
Graso	Cuero Graso y presentaciones comerciales asociadas a cuero graso	39,765.50	8.50	2.44
Flother	Cuero Flother y presentaciones comerciales asociadas a acabado tipo flother o charol	115,625.50	9.00	2.58
Pull Up	Cuero Pull Up y presentaciones comerciales asociadas a acabado pull up	137,709.00	9.00	2.58
Total	Base comercial consolidada del modelo ABC 2025	415,041.00	No aplica	No aplica

Nota. Elaboración propia con base en registros comerciales e históricos de CURMA PERÚ E.I.R.L. La homologación se realizó para estandarizar la lectura entre el bloque descriptivo inicial y el modelo ABC. Los precios referenciales 2025 de las familias Box y Graso corresponden a promedios ponderados obtenidos a partir de los volúmenes anuales 2025 de las presentaciones agrupadas. El precio en dólares se calculó con el tipo de cambio interbancario promedio de S/ 3.4866 por US\$ 1. La familia Pull Up no contó con una serie histórica independiente en las tablas comerciales iniciales, por lo que su tratamiento se desarrolló directamente en el modelo ABC y en las tablas económicas posteriores.

Clasificación ABC de productos

Tabla 6

Ventas mensuales históricas agrupadas por familia operativa del modelo ABC, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025

Familia operativa ABC	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total anual
Box	4,001	3,517	3,712	3,621	3,978	3,711	3,757	3,295	3,475	3,302	3,347	3,736	43,452
Graso	3,193	3,075	3,366	3,213	3,183	3,465	3,444	3,043	3,361	3,414	3,140	3,183	39,080
Flother	1,023	856	790	791	994	928	983	962	910	1,028	867	914	11,046
Pull Up	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d

Nota. Elaboración propia con base en registros históricos de ventas de CURMA PERÚ E.I.R.L. La tabla reagrupa las presentaciones comerciales originales en las familias operativas del modelo ABC, con el fin de mantener una nomenclatura homogénea a lo largo del documento. Estas series históricas cumplen una función descriptiva y de apoyo para el análisis de estacionalidad y comportamiento comercial, pero no sustituyen los volúmenes específicos utilizados en el costeo técnico del modelo ABC. La familia Pull Up no contó con una serie histórica independiente en el bloque comercial inicial. Las series reflejan estacionalidad moderada y sirven para costeo ABC, control de capacidad y proyecciones.

Tabla 7*Resumen anual 2025, precios promedio 2025 e ingreso por tipo, con Clasificación ABC*

N.º	Línea operativa ABC	Volumen de referencia 2025 (pie ²)	Precio promedio 2025 (S/ por pie ²)	Ingreso anual estimado (S/)	Participación sobre ingresos (%)	Participación acumulada (%)	Clasificación ABC
1	Cuero Pull Up	137,709.00	9.00	1,239,381.00	33.91	33.91	A
2	Cuero Flother	115,625.50	9.00	1,040,629.50	28.48	62.39	A
3	Cuero Box	121,941.00	8.50	1,036,498.50	28.36	90.75	B
4	Cuero Graso	39,765.50	8.50	338,006.75	9.25	100.00	C
Total	Total general	415,041.00	No aplica	3,654,515.75	100.00	100.00	No aplica

Nota. Elaboración propia con base en registros de producción, ventas, precios promedio y parámetros económicos del modelo ABC de CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025. La clasificación ABC se realizó considerando la participación de cada línea en el ingreso anual estimado.

La Tabla 7 presentó la base comercial corregida para el análisis económico del modelo ABC. A diferencia de una clasificación basada en presentaciones comerciales históricas, la tabla consolidó las ventas en las cuatro líneas operativas utilizadas en el costeo: Cuero Pull Up, Cuero Flother, Cuero Box y Cuero Graso. Esta homologación permitió mantener coherencia entre la base de ventas, los costos unitarios ABC y el análisis de rentabilidad desarrollado en el Capítulo V.

Se observó que las líneas Pull Up y Flother concentraron el 62.39 % del ingreso anual estimado, por lo que fueron clasificadas como líneas de alto aporte económico. El Cuero Box representó el 28.36 % de los ingresos y fue clasificado como línea de aporte intermedio, mientras que el Cuero Graso alcanzó el 9.25 %, ubicándose como línea de menor participación relativa. Esta estructura permitió justificar la aplicación del ABC, debido a que las líneas no solo presentaron distintos niveles de ingreso, sino también diferentes consumos de actividades, tiempos, energía, mantenimiento y procesos de acabado.

Supuestos Claros para la elaboración de la propuesta

1. Los precios 2025 son el tarifario promedio comunicado por el representante de CURMA PERÚ E.I.R.L.
2. La clasificación ABC se realizó por ingreso acumulado: A hasta aproximadamente 80 por ciento, B hasta 95 por ciento, C el resto.

3.5. Alcance y principios

- Alcance: desde la recepción de pieles crudas hasta el despacho de cueros terminados y atención posventa.
- Principios: enfoque por procesos, trazabilidad por actividades, control de inductores y medición por superficie.

3.6. Mapa de alto nivel L0

Macroprocesos

1. Gestión y dirección

Planeamiento, presupuesto, indicadores, cumplimiento legal y ambiental, mejora continua.

2. Operativos clave

Abastecimiento, producción de cuero, control de calidad, medición y valorización, despacho y distribución.

3. Soporte

Mantenimiento, contabilidad y costos, logística, seguridad y ambiente, comercial y servicio al cliente.

3.7. Cadena de valor L1 y L2 con entradas, salidas e inductores

Tabla 8

Proceso operativo principal L1 y subprocesos L2

Código	Proceso L1	Subproceso L2	Entrada principal	Actividad clave	Salida principal	Inductor sugerido (ABC)	Punto de control
OP1	Abastecimiento	Selección y compra	Requerimiento de pieles	Evaluar proveedores y cerrar orden	Orden de compra	N.º OC emitidas	Precio, calidad, plazo
OP2	Recepción y conservación	Salazón y almacenamiento	Piel cruda	Verificar peso, aplicar conservación	Lotes conservados	kg piel recibida	Registro de lote
OP3	Remojo	Remojo en fulón	Lote conservado	Hidratación y limpieza	Piel remojada	h fulón, m³ agua	pH y temperatura
OP4	Pelambre	Desepilado	Piel remojada	Aplicación química y agitación	Piel depilada	h fulón	Seguridad química
OP5	Desencalado y purga	Preparación para curtido	Piel depilada	Ajustes químicos y enzimáticos	Piel preparada	h fulón	pH objetivo
OP6	Píquel	Acidificación	Piel preparada	Acidificar a pH de curtido	Piel piquelada	h fulón	pH de referencia
OP7	Curtido	Mineral o vegetal	Piel piquelada	Fijar agente curtiente	Wet blue o cuero curtido	h fulón, kg químico	Fijación, pH final
OP8	Recurtido, teñido y engrase	Reacondicionamiento	Cuero curtido	Propiedades mecánicas y color	Cuero humedecido estable	h fulón, kg químico	Solidez de color
OP9	Secado	Vacío, toggle, aire	Cuero humedecido	Secado controlado	Cuero seco	h máquina, kWh	Humedad objetivo

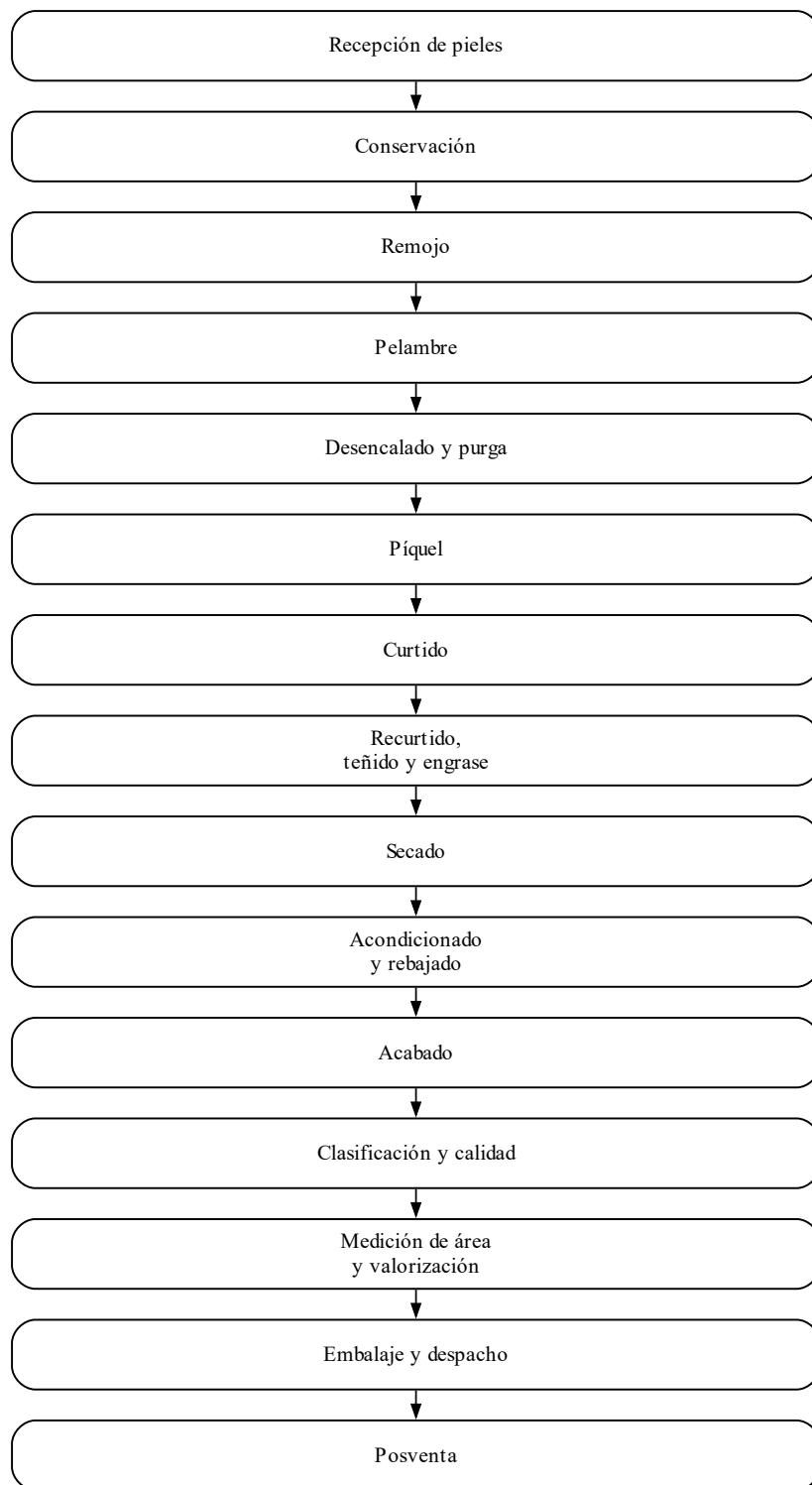
Código	Proceso L1	Subproceso L2	Entrada principal	Actividad clave	Salida principal	Inductor sugerido (ABC)	Punto de control
OP10	Acondicionado y rebajado	Grosor y planitud	Cuero seco	Rebajar, estirar, ablandar	Cuero acondicionado	h máquina	Espesor nominal
OP11	Acabado	Sellado y terminación	Cuero acondicionado	Aplicar capas y planchar	Cuero terminado	h cabina, kg acabado unidades	Adherencia, tacto
OP12	Clasificación y calidad	Grado A, B, C	Cuero terminado	Inspección y clasificación	Lotes clasificados	inspeccionadas	No conformidades
OP13	Medición y valorización	Área y precio	Lotes clasificados	Medir pie ² y valorizar	Área y precio por lote	pie ² medidos	Calibración planímetro
OP14	Embalaje y despacho	Preparación de envío	Lotes valorizados	Embalar, rotular, documentar	Guía de remisión	pedidos atendidos	Exactitud de entrega
OP15	Posventa	Atención al cliente	Entrega realizada	Gestión de reclamos y soporte	Casos cerrados	casos atendidos	Tiempo de respuesta

Nota metodológica. La tabla mantuvo el flujo técnico completo del proceso productivo, debido a que las actividades descritas representaron la secuencia operativa real de la curtiembre. Sin embargo, para la aplicación del sistema ABC no todas las actividades fueron tratadas como pools de costo independientes, debido a que los registros contables y operativos disponibles no separaron costos, recursos ni bases de asignación para cada subproceso. Por ello, en el modelo de costeo se reagruparon algunas actividades técnicas en centros de costo operativos, sin alterar la secuencia productiva ni la lógica del proceso.

3.8. Representación de la cadena de valor

Figura 3

Proceso productivo de la curtiembre CURMA PERÚ E.I.R.L.



Nota. El diagrama presenta la secuencia general del proceso productivo del cuero en la curtiembre CURMA PERÚ E.I.R.L., desde la recepción de pieles hasta la posventa. La secuencia comprende las etapas de recepción, conservación, remojo,

pelambre, desencalado y purga, píquel, curtido, recurtido, teñido y engrase, secado, acondicionado y rebajado, acabado, clasificación y calidad, medición de área y valorización, embalaje, despacho y posventa. Elaboración propia.

La Figura 3 permite visualizar de manera ordenada el flujo productivo desarrollado en la curtiembre CURMA PERÚ E.I.R.L., el cual inicia con la recepción y conservación de las pieles como materia prima principal. Posteriormente, el proceso continúa con las operaciones húmedas de remojo, pelambre, desencalado y purga, píquel y curtido, etapas que resultan necesarias para preparar, estabilizar y transformar la piel en cuero. Luego, se desarrollan las actividades de recurtido, teñido y engrase, secado, acondicionado, rebajado y acabado, mediante las cuales se otorgan las características físicas, estéticas y funcionales requeridas por el producto final. Finalmente, el flujo concluye con la clasificación y control de calidad, la medición de área y valorización, el embalaje, despacho y posventa, etapas que permiten cerrar el ciclo productivo y comercial. Esta representación resulta relevante para la investigación, debido a que permite identificar las actividades que consumen recursos y que servirán como base para la posterior asignación de costos mediante el sistema de costeo basado en actividades.

3.9. SIPOC del proceso de curtido y acabado

Elemento	Descripción
Proveedores	Ganaderos, acopiadores, químicos, energía, mantenimiento
Entradas	Piel cruda, químicos de proceso, agua, energía, repuestos
Proceso	Remojo, pelambre, desencalado y purga, píquel, curtido, recurtido, teñido, engrase, secado, acondicionado, acabado
Salidas	Cueros terminados por tipo y grado, reportes de calidad, residuos y efluentes tratados
Clientes	Fabricantes de calzado y marroquinería, tapicería, distribuidores

Nota. Elaboración propia con base en registros de producción, costos, mantenimiento, contabilidad y estimaciones del modelo ABC de CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026.

3.10. Roles y responsabilidades tipo RACI

Tabla 9

RACI resumido

Proceso	Producción	Mantenimiento	Calidad	Comercial	Contabilidad y costos	Logística
Planificar producción	R	C	C	I	I	I
Operar fulones y cabinas	R	C	I	I	I	I
Control de calidad y grado	C	I	R	I	I	I
Medición y valorización	C	I	C	C	R	I
Embarque y despacho	I	I	C	C	I	R
Mantenimiento preventivo	I	R	I	I	I	I

Nota. Elaboración propia con base en registros de producción, costos, mantenimiento, contabilidad y estimaciones del modelo ABC de CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026.

R: responsable directo. C: consultado. I: informado A: Aprobador

3.11. Indicadores clave y relación con ABC

Tabla 10

Indicadores operativos y drivers

Etapas	Indicador clave	Fórmula base	Driver ABC relacionado
Fulones húmedos	Utilización de fulón (%)	$h \text{ usadas} \div h \text{ disponibles} \times 100$	Horas fulón
Químicos	Consumo específico	$\text{kg químico} \div \text{pie}^2 \text{ producido}$	kg por pie ²
Energía	kWh por pie ²	$\text{kWh total} \div \text{pie}^2 \text{ producido}$	kWh por pie ²
Secado	Rendimiento de secado	$\text{pie}^2 \text{ seco} \div \text{pie}^2 \text{ húmedo} \times 100$	Horas secadora
Rebajado	Conformidad de espesor	$\text{piezas conformes} \div \text{piezas inspeccionadas} \times 100$	Horas máquina
Acabado	Retrabajos (%)	$\text{piezas retrabajo} \div \text{piezas totales} \times 100$	Horas cabina
Medición	Diferencia de conteo	$\text{pie}^2 \text{ planificados} \div \text{pie}^2 \text{ medidos} - 1$	Pie ² medidos
Despacho	Exactitud de entrega	$\text{pedidos sin diferencia} \div \text{pedidos totales} \times 100$	Pedidos atendidos

Nota. Elaboración propia con base en registros de producción, costos, mantenimiento, contabilidad y estimaciones del modelo ABC de CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025.

3.12. Diccionario de actividades mínimo para arrancar el ABC

Tabla 11

Actividades tipo, inductor y registro

Actividad	Descripción operativa	Inductor principal	Registro fuente
Operar fulón de remojo	Carga, ciclo, descarga	Horas fulón	Parte de producción por turno
Aplicar pelambre	Dosificación y ciclo	Horas fulón	Hoja de proceso
Desencalado y purga	Ajuste de pH y enzimas	Horas fulón	Hoja de proceso
Píquel y curtido	Acidificación y fijación	Horas fulón y kg químico	Parte químico y bitácora
Recurtido, teñido, engrase	Propiedades y color	Horas fulón y kg químico	Parte químico
Secado al vacío y toggling	Secado y estirado	Horas máquina y kWh	Parte de equipo y energía
Rebajado y ablandado	Espesor final	Horas máquina	Parte de producción
Acabado superficial	Capas y planchado	Horas cabina y kg acabado	Parte de acabado
Inspección y grado	Clasificación A, B, C	Unidades inspeccionadas	Registro de calidad
Medición y valorización	Pie ² y precio	Pie ² medidos	Ficha de medición
Embalaje y despacho	Preparación de envío	Pedidos atendidos	Guía de remisión

Nota. Elaboración propia con base en registros de producción, costos, mantenimiento, contabilidad y estimaciones del modelo ABC de CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025.

Determinación del tiempo estándar

El tiempo estándar utilizado en el modelo ABC se obtuvo mediante observación directa y cronometraje de operaciones representativas del proceso de curtiduría. Para cada actividad se realizaron mediciones repetidas del tiempo observado sobre unidades de trabajo comparables, considerando la secuencia operativa real del proceso. Posteriormente, el tiempo observado promedio fue ajustado mediante un factor de ritmo de trabajo con la finalidad de obtener el tiempo normal. Finalmente, al tiempo normal se le incorporó un factor de holgura específico por operación, asociado a necesidades personales, fatiga y demoras inevitables del proceso, obteniéndose así el tiempo estándar empleado como insumo técnico para la estimación de capacidad, la valorización de la mano de obra directa y la asignación de costos en el modelo ABC.

La relación aplicada fue la siguiente:

Tiempo normal = Tiempo observado promedio $\times$ Factor de ritmo

Tiempo estándar = Tiempo normal $\times$ (1 + Factor de holgura)

Bajo este procedimiento, el tiempo estándar resumió no solo la duración normal de la operación, sino también las tolerancias razonables requeridas para representar de forma más realista el desempeño operativo de la planta. Por ello, su uso resultó fundamental para el costeo por actividades, la identificación de cuellos de botella y la estimación de la carga de trabajo por operación.

Para sustentar técnicamente los tiempos empleados en el modelo ABC, se realizó un estudio de tiempos sobre las principales operaciones del proceso de curtiduría. La medición se efectuó mediante observación directa y cronometraje de actividades representativas, considerando condiciones normales de trabajo, sin interrupciones extraordinarias ni paradas no atribuibles al proceso habitual.

Para el presente cálculo, se consideró un factor de ritmo de 1.00, equivalente a un desempeño normal observado. Este criterio se aplicó debido a que las mediciones fueron tomadas en condiciones regulares de operación y no se identificaron desviaciones significativas de ritmo que justificaran una valoración superior o inferior. En caso de que la empresa implemente registros periódicos, dicho factor podrá actualizarse según el desempeño real observado por operación.

Tabla 12*Sustento técnico del tiempo estándar por operación, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025*

Ítem	Operación	Tiempo observado promedio (s)	Factor de ritmo	Tiempo normal (s)	Holgura aplicada (%)	Tiempo estándar (s)	Tiempo estándar (min)
1	Remojo	2,027.75	1.00	2,027.75	9.00	2,210.25	36.84
2	Pelambre	1,330.63	1.00	1,330.63	15.00	1,530.22	25.50
3	Descarnado	288.13	1.00	288.13	18.00	339.99	5.67
4	Dividido	225.23	1.00	225.23	18.00	265.77	4.43
5	Desencalado	224.96	1.00	224.96	15.00	258.70	4.31
6	Purga	214.67	1.00	214.67	15.00	246.87	4.11
7	Piquelado	410.23	1.00	410.23	15.00	471.77	7.86
8	Curtido	1,215.44	1.00	1,215.44	15.00	1,397.75	23.30
9	Escurrido	290.30	1.00	290.30	16.00	336.75	5.61
10	Rebajado	216.98	1.00	216.98	15.00	249.52	4.16
11	Recurtido	1,032.47	1.00	1,032.47	15.00	1,187.34	19.79
12	Secado vacío	280.69	1.00	280.69	18.00	331.21	5.52
13	Secado medio ambiente	986.14	1.00	986.14	16.00	1,143.93	19.07
14	Acondicionado	103.97	1.00	103.97	16.76	121.40	2.02
15	Molisa	289.97	1.00	289.97	18.00	342.17	5.70
16	Lija	164.66	1.00	164.66	18.00	194.30	3.24
17	Pintura	53.36	1.00	53.36	16.00	61.89	1.03
	Totales	9,355.58		9,355.58		10,689.83	178.16

Nota. Elaboración propia con base en observación directa, cronometraje de operaciones, registros de producción y estimaciones del modelo ABC de CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025. El tiempo normal se obtuvo a partir del tiempo observado promedio ajustado por el factor de ritmo. El tiempo estándar resultó de incorporar al tiempo normal un factor de holgura específico por operación. Se aplicó la relación: $\text{Tiempo estándar} = \text{Tiempo normal} \times (1 + \text{factor de holgura})$. En la operación Dividido se aplicó una holgura de 18 %, en concordancia con las actividades de ajuste físico y preparación mecánica del cuero.

La Tabla 12 presentó el sustento técnico del tiempo estándar por operación del proceso de curtiduría. A diferencia de la versión inicial, esta tabla incorporó el tiempo observado promedio, el factor de ritmo y la holgura aplicada, lo que permitió transparentar el procedimiento utilizado para pasar del cronometraje operativo al tiempo estándar. El factor de ritmo fue establecido en 1.00, debido a que las mediciones correspondieron a condiciones normales de trabajo, sin evidenciar una ejecución anormalmente lenta o rápida.

Se observó que las operaciones con mayor tiempo estándar fueron remojo, con 36.84 minutos; pelambre, con 25.50 minutos; curtido, con 23.30 minutos; recurtido, con 19.79 minutos; y secado al medio ambiente, con 19.07 minutos. Estas actividades concentraron una mayor carga operativa por su duración, consumo de recursos y relación con procesos húmedos o de estabilización del cuero. En consecuencia, su inclusión como inductores de costo resultó

pertinente para el modelo ABC, debido a que dichas actividades explicaron una parte significativa del uso de capacidad, energía, mano de obra, agua, mantenimiento y control operativo.

Asimismo, la incorporación de la operación “Acondicionado” permitió mantener coherencia con la agrupación posterior de centros de costo, especialmente con el centro “Acondicionado y rebajado”. De esta forma, la Tabla 12 no solo funcionó como resumen de tiempos, sino como base técnica para calcular cargas operativas, estimar costos de mano de obra directa y alimentar las tasas de asignación del modelo ABC.

Tabla 13

Detalle mensual de costos de producción del cuero, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025

Mes	Costo fijo (S/)	Costo variable (S/)	Costo total (S/)	Producción (pie ²)	Costo unitario (S/ por pie ²)
Enero	4,397.64	5,062.43	9,460.07	1,540.00	6.14
Febrero	4,254.31	4,420.26	8,674.57	1,636.25	5.30
Marzo	4,432.73	4,458.09	8,890.82	1,309.00	6.79
Abril	4,339.98	4,704.93	9,044.91	1,347.50	6.71
Mayo	4,276.80	4,666.88	8,943.68	1,405.25	6.36
Junio	4,396.44	4,950.04	9,346.48	1,347.50	6.94
Julio	4,316.63	4,713.06	9,029.69	1,347.50	6.70
Agosto	4,350.60	4,893.08	9,243.68	1,482.25	6.24
Setiembre	4,260.18	4,685.91	8,946.09	1,251.25	7.15
Octubre	4,307.12	4,616.96	8,924.08	1,251.25	7.13
Noviembre	4,230.00	4,361.96	8,591.96	1,155.00	7.44
Diciembre	4,323.87	4,684.85	9,008.72	1,370.25	6.57
Total	51,886.30	56,218.45	108,104.75	16,443.00	6.57

Nota. El costo unitario mensual se calculó dividiendo el costo total entre la producción de cada mes. El costo unitario anual se obtuvo dividiendo el costo total anual entre la producción anual. Elaboración propia con base en registros de producción y costos de CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025.

Tabla 14*Rentabilidad con el sistema de costeo tradicional, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2024*

Línea de cuero	Precio de venta (S/ por pie ²)	Costo de producción (S/ por pie ²)	Rentabilidad (%)
Cuero Box	8.50	6.58	23
Cuero Graso	8.50	6.85	19
Cuero Flother	9.00	6.62	26
Cuero Pull Up	9.00	6.35	29
Promedio			24

Nota. Elaboración propia con base en registros de producción, costos, mantenimiento, contabilidad y estimaciones del modelo ABC de CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025.

Fórmula utilizada

$$\text{Rentabilidad (\%)} = [(\text{Precio de venta} - \text{Costo de producción}) / \text{Precio de venta}] \times 100$$

Donde:

Precio de venta = ingreso obtenido por cada pie² de cuero

Costo de producción = costo unitario de producción por cada pie² de cuero

Verificación rápida

- Box: $(8.50 - 6.58) \div 8.50 = 22.6 \% \rightarrow 23 \%$
- Graso: $(8.50 - 6.85) \div 8.50 = 19.4 \% \rightarrow 19 \%$
- Flother: $(9.00 - 6.62) \div 9.00 = 26.4 \% \rightarrow 26 \%$
- Pull Up: $(9.00 - 6.35) \div 9.00 = 29.4 \% \rightarrow 29 \%$
- Promedio = $(23 + 19 + 26 + 29) \div 4 = 24 \%$.

Bajo el sistema de costeo tradicional, la rentabilidad promedio de las líneas de mayor demanda alcanza 31 por ciento. Esta referencia servirá para contrastar con los márgenes que se estimen al aplicar el sistema ABC, especialmente en líneas con alto peso de costos indirectos.

CAPÍTULO IV
PROPUESTA DE MEJORA

4. Propuesta de mejora

4.1. Diseño de un sistema de costeo ABC tras la mejora del método de trabajo

4.1.1. Identificación de los objetivos de los costos

La Tabla 15 presenta los parámetros base utilizados para el análisis económico por línea de cuero. Se consignan el volumen del periodo, el precio de venta y el costo total unitario ABC, a partir de los cuales se estimó el margen unitario preliminar. Esta presentación resume la información esencial para la toma de decisiones y evita repetir el detalle interno del costo, el cual se desarrolla posteriormente en la tabla específica del cálculo unitario ABC.

Tabla 15

Parámetros de cálculo por línea de cuero, 2026

Tipo de cuero	Volumen del periodo pie ²	Precio de venta S/ por pie ²	Costo total unitario ABC S/ por pie ²	Margen unitario estimado S/ por pie ²	Condición económica
Box	121,941.00	8.50	7.180	1.320	Margen positivo
Graso	39,765.50	8.50	12.435	-3.935	Margen negativo
Flother	115,625.50	9.00	7.313	1.687	Margen positivo
Pull Up	137,709.00	9.00	6.402	2.598	Margen positivo

Nota. El margen unitario estimado se obtuvo de la diferencia entre el precio de venta y el costo total unitario ABC corregido de cada línea. Los parámetros de volumen y precio corresponden a la base económica corregida del periodo 2026. La línea Graso presentó margen negativo, por lo que fue identificada como línea crítica para ajuste de precio, eficiencia operativa o revisión de mezcla productiva.

Los valores presentados correspondieron a la base del modelo ABC. A diferencia del costeo anterior, los costos unitarios no se distribuyeron de forma homogénea entre líneas, sino de acuerdo con el consumo diferenciado de actividades, tiempos, energía, mantenimiento y acabado. Esto permitió identificar que la línea Graso absorbió un costo unitario significativamente mayor, mientras que Pull Up registró el menor costo unitario ABC corregido y el mayor margen unitario.

Tabla 16*Ingreso, costo y margen por línea de cuero, 2026*

Tipo de cuero	Volumen pie ²	Precio de venta S/ por pie ²	Ingreso total S/	Costo total unitario ABC corregido S/ por pie ²	Costo total ABC corregido S/	Margen total S/	Margen %
Box	121,941.00	8.50	1,036,498.50	7.180	875,500.92	160,997.58	15.53
Graso	39,765.50	8.50	338,006.75	12.435	494,497.22	-156,490.47	-46.30
Flother	115,625.50	9.00	1,040,629.50	7.313	845,618.90	195,010.60	18.74
Pull Up	137,709.00	9.00	1,239,381.00	6.402	881,607.63	357,773.37	28.87
Total	415,041.00	No aplica	3,654,515.75	No aplica	3,097,224.67	557,291.08	15.25

Nota. El ingreso total se obtuvo multiplicando el volumen del periodo por el precio de venta de cada línea. El costo total resultó de multiplicar el volumen por el costo total unitario ABC corregido. El margen total se calculó como la diferencia entre el ingreso total y el costo total ABC corregido. La rentabilidad consolidada fue calculada como margen total dividido entre ingreso total.

La Tabla 16 evidenció que la rentabilidad consolidada corregida ascendió a S/ 557,291.08, equivalente a 15.25 % sobre ventas. Este resultado fue menor que el cálculo inicial, pero más consistente con la estructura real de costos indirectos de la empresa. La línea Pull Up presentó el mayor margen total, seguida por Flother y Box. En contraste, la línea Graso registró un margen negativo de S/ 156,490.47, lo que confirmó su condición crítica dentro de la mezcla productiva.

Fórmulas usadas

$\text{Ingreso} = \text{Volumen} \times \text{Precio.}$

$\text{Costo total} = \text{Volumen} \times \text{Costo total unitario.}$

$\text{Margen} = \text{Ingreso} - \text{Costo total.}$

$\text{Margen (\%)} = \text{Margen} \div \text{Ingreso} \times 100.$

4.1.2. Identificar los costos del producto

Para cada línea de cuero, el sistema ABC considerará:

1. Material directo (MD)

- Definición: insumos y químicos directamente identificables con el lote y medidos por pie² o por receta de proceso.
- Registro Nota. órdenes de producción, vales de almacén, hoja de proceso.

2. Mano de obra directa (MOD)

- Definición: tiempo estándar por actividad multiplicado por la **tasa de MOD** vigente.
- Cálculo base: $\text{Tiempo estándar por unidad (s)} \div 3,600 \times \text{Tasa MOD (S/ por hora)}.$
- Registro Nota. parte de producción por turno, nómina y planilla.

3. Costos indirectos por actividad (CIF ABC)

- Actividades típicas: operar fulones, química de proceso, secado, rebajado, acabado, inspección, medición y valorización, logística interna.
- Driver y tasa:
 - Horas fulón, kg de químico, kWh, horas máquina, unidades inspeccionadas, pie² medidos.
 - $\text{Tasa actividad} = \text{Costo de la actividad del periodo} \div \text{Volumen del driver}.$

- Asignación: Costo indirecto por objeto = $\Sigma(\text{Tasa} \times \text{Consumo de driver por objeto})$.

4. Costo total unitario ABC

- Fórmula: **Costo total unitario** = MD unitario + MOD unitario + Σ CIF unitarios por actividad.
- Uso: cálculo de **margen de contribución** por línea y soporte a **fijación de precios** y políticas comerciales.

4.2. Materiales directos del cuero, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025

Tabla 17

Materiales directos

Concepto	Total mensual (S/)	Total anual 2025 (S/)
Materia prima (piel)	34,060.50	408,726.00
Químicos y auxiliares	675.01	8,100.12
Total materiales directos	34,735.51	416,826.12

Nota. Elaboración propia con base en registros de producción, costos, mantenimiento, contabilidad y estimaciones del modelo ABC de CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025.

Costo unitario MD = Total MD ÷ Volumen

Costo unitario MD = 34,735.51 ÷ 16,443.00

Costo unitario MD = S/ 2.112480083 por pie²

El costo unitario de material directo se obtuvo dividiendo el total de materiales directos entre el volumen procesado del periodo. Luego de excluir el agua de la estructura de materiales directos, debido a que fue tratada como costo indirecto dentro del modelo ABC, el total de materiales directos ascendió a S/ 34,735.51. En consecuencia, para un volumen de 16,443.00 pie², el costo unitario de material directo fue de S/ 2.112480083 por pie².

4.2.1. Detalle de “Químicos y auxiliares” (lista de control)

Insumos reportados en la hoja fuente; si se requiere, se pueden desagregar con sus montos individuales cuando se disponga del cuadro legible

- Actol K2
- Aracit DA
- Hidróxido de sodio (soda cáustica)
- Bixin
- Pelvit KAB
- Cal hidratada

- Erhavit SR-C
- Sulfuro de sodio
- Sulfato de amonio
- Bisulfito de sodio
- Seical PH4 (desencalante)
- Enzylon C 1400
- Sal industrial
- Ácido fórmico BASF 85 %
- Cromo
- Busan 116 SC
- HexaOil SE
- Cromeno FB
- Taurolime PN
- Quimex 950
- Argotan Plus
- Eureka Eco 400 RU
- Formiato de sodio
- Bicarbonato de sodio
- Magnopal TG
- Retingan R7
- Sellatan AG Líquido
- Lightan
- Unique CHD
- Quebracho atomizado
- Anilina negra Moderlan FTR
- Anilina negra Moderlan A1
- Tanigan PR
- Filler F-65
- Fosfoliker #61.46L (aceite sintético)
- Smart Oil EFS
- Atlasol 178
- Atlas Neats Foot Oil 30 CT
- Leukotan 1084
- Amollan IP

- Fondo Corial IF 1A-2
- E-15 ligante
- PNT-102 (penetrante)
- Ligante Forprint AC
- BC-200 Binder Cera
- Filler Plast C (estuco)
- COMP-76
- RPF-4390 (resina autoreticulante 50 %)
- Filler F-TCA
- Neofiniderma negro CA

4.3. Costo unitario de la Mano de Obra Directa del cuero, CURMA PERU E.I.R.L., 2025

Interpretación operativa: los valores por actividad corresponden al tiempo estándar por pie² en minutos; el costo unitario de MOD resulta de multiplicar el tiempo total por la tasa de MOD (S/ por hora) y dividir entre 60.

Tabla 18*Tiempo estándar agrupado por centro de costo ABC, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025*

Centro de costo ABC	Actividades técnicas incluidas	Tiempo estándar agrupado (min)	Criterio de uso en el modelo ABC
Remojo	Remojo	36.84	Base para asignar costos de agua, energía, mano de obra y efluentes en la etapa inicial
Pelambre y preparación	Pelambre, descarnado y dividido	35.60	Base para asignar costos de procesos húmedos, preparación mecánica y residuos iniciales
Desencalado, purga y piquelado	Desencalado, purga y piquelado	16.28	Base para asignar costos de estabilización química previa al curtido
Curtido y escurrido	Curtido y escurrido	28.91	Base para asignar costos de curtientes, energía, maquinaria y control operativo
Recurtido, teñido y engrase	Recurtido	19.79	Base para asignar costos de ajuste de propiedades, flexibilidad y acabado intermedio
Secado	Secado al vacío y secado al medio ambiente	24.59	Base para asignar costos de capacidad, energía y uso de equipos de secado
Acondicionado y rebajado	Acondicionado y rebajado	6.18	Base para asignar costos de preparación mecánica, calibrado y adecuación del espesor
Acabado	Molisa, lija y pintura	9.97	Base para asignar costos de acabado superficial, control visual y presentación final
Total		178.16	

Nota. Elaboración propia con base en la Tabla 12. Los tiempos estándar agrupados fueron obtenidos mediante la suma de los tiempos estándar de las operaciones que integran cada centro de costo ABC. Estos tiempos fueron utilizados como referencia técnica para la asignación de costos de mano de obra, capacidad y costos indirectos relacionados con el consumo operativo de cada actividad.

La Tabla 18 agrupó los tiempos estándar de las operaciones individuales en centros de costo ABC. Esta agrupación fue necesaria debido a que no todas las actividades del proceso contaron con registros contables independientes, por lo que se consolidaron operaciones técnicamente relacionadas. De esta manera, la tabla permitió conectar el estudio de tiempos con la estructura de asignación de costos del modelo ABC.

El mayor tiempo agrupado correspondió al centro de remojo, con 36.84 minutos, seguido por pelambre y preparación, con 35.60 minutos, y curtido y escurrido, con 28.91 minutos. Estos centros representaron actividades intensivas en recursos, debido a que

combinaron uso de agua, insumos químicos, energía, mano de obra y supervisión operativa. Por ello, su peso dentro del modelo ABC no debía distribuirse mediante un promedio general, sino mediante inductores relacionados con el tiempo y la carga operativa.

Asimismo, los centros de secado, recurtido y acabado permitieron diferenciar actividades que, aunque forman parte del mismo flujo productivo, presentan distintos niveles de consumo de capacidad y recursos. Esta clasificación fortaleció la trazabilidad del modelo, debido a que cada centro de costo fue vinculado con actividades específicas y con una base temporal verificable. En consecuencia, la Tabla 18 funcionó como puente metodológico entre el estudio de tiempos y el cálculo posterior de tasas, costos indirectos asignados y costos unitarios por línea de cuero.

Fórmula utilizada

$$\text{MOD unitario} = (\text{Tiempo estándar total por pie}^2 \text{ en minutos} / 60) \times \text{Tasa de mano de obra directa por hora}$$

Donde:

Minutos estándar totales por pie² = suma de los tiempos estándar de todas las actividades requeridas para procesar un pie² de cuero

60 = factor de conversión de minutos a horas

Tasa de MOD = costo de la mano de obra directa por hora

El cálculo de la mano de obra directa por hora se sustentó en la Tabla 8, correspondiente al resumen del tiempo estándar, y en los registros internos de costos laborales de CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026.

4.3.1. Costos indirectos actuales identificados para el modelo ABC

Para la estructuración del sistema de costeo basado en actividades, se revisaron los costos indirectos actualmente vinculados con la operación productiva de CURMA PERÚ E.I.R.L. Durante esta revisión se identificó que algunos gastos se encontraban registrados de manera agregada, por lo que fue necesario reclasificarlos según su naturaleza económica y su relación con los centros de actividad del proceso productivo. En ese sentido, se evitó considerar partidas poco representativas de manera aislada, debido a que actualmente la comunicación

operativa se encuentra integrada dentro de servicios de internet, comunicaciones y soporte administrativo.

La reclasificación permitió construir una bolsa de costos indirectos más realista para el modelo ABC, incluyendo costos de energía, agua, tratamiento de efluentes, disposición de residuos, mantenimiento, depreciación, mano de obra indirecta, control de calidad, seguridad industrial, limpieza, servicios generales y administración indirecta. Esta estructura permitió que los costos no atribuibles directamente a un producto específico fueran posteriormente asignados mediante inductores relacionados con el consumo real de actividades, tales como pieles procesadas, horas máquina, minutos estándar, volumen de efluente generado y uso de capacidad instalada.



Tabla 19

Resumen de gastos indirectos del periodo y criterio de distribución, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025

N.º	Naturaleza del costo indirecto	Monto anual (S/)	Criterio de asignación para el modelo ABC
1	Energía eléctrica productiva y fuerza motriz	156,000.00	Horas máquina y tiempo estándar por centro de actividad
2	Agua de proceso y saneamiento	74,400.00	Volumen de agua consumida en operaciones húmedas y carga operativa por etapa
3	Tratamiento de efluentes y control ambiental	72,000.00	Volumen estimado de efluente generado por centro de actividad
4	Disposición de lodos y residuos de proceso	24,000.00	Kilogramos de residuos o lodos generados por etapa
5	Mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria	58,924.38	Horas máquina, criticidad del equipo y frecuencia de mantenimiento
6	Depreciación de maquinaria y equipos productivos	54,306.01	Valor de equipos, uso operativo y horas máquina por centro
7	Repuestos, lubricantes y herramientas menores	36,000.00	Consumo estimado por equipo y centro de actividad
8	Mano de obra indirecta de apoyo productivo	96,000.00	Tiempo de apoyo operativo y carga de trabajo por centro de actividad
9	Seguridad industrial, equipos de protección y señalización	18,000.00	Número de trabajadores expuestos y actividades críticas
10	Limpieza industrial y ordenamiento de planta	24,000.00	Área utilizada y frecuencia de limpieza por proceso
11	Administración indirecta de producción	72,000.00	Carga operativa total y soporte administrativo a centros productivos
12	Internet, comunicaciones y soporte administrativo operativo	4,800.00	Asignación al soporte administrativo operativo
13	Seguros, permisos, inspecciones y trámites operativos	18,000.00	Asignación proporcional a centros operativos y soporte
14	Merma operativa no recuperable y reprocesos indirectos	36,000.00	Reprocesos, merma estimada y volumen procesado
Total	Costos indirectos actuales identificados	743,430.39	Base general para asignación por centros de actividad

Nota. Elaboración propia con base en la reclasificación de registros internos de producción, mantenimiento, servicios generales, administración, control operativo y criterios técnicos del modelo ABC de CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025.

La Tabla 19 presentó la reclasificación corregida de los gastos indirectos identificados para el modelo ABC de CURMA PERÚ E.I.R.L. durante el periodo 2025. El total anual de costos indirectos ascendió a S/ 743,430.39, monto que constituyó la base general para la posterior asignación por centros de actividad. Esta actualización permitió depurar la estructura inicial de costos, retirando partidas que no correspondían a la realidad operativa de la empresa o que podían generar duplicidad en el modelo, con el propósito de establecer una base más razonable y trazable para una empresa tipo MYPE.

Dentro de la estructura corregida, la energía eléctrica productiva y fuerza motriz representó la partida de mayor monto, con S/ 156,000.00 anuales, lo que evidenció la importancia del uso de maquinaria y equipos dentro del proceso de transformación del cuero. Por ello, su asignación se planteó mediante horas máquina y tiempo estándar por centro de actividad. En segundo lugar, la mano de obra indirecta de apoyo productivo alcanzó S/ 96,000.00, asignándose en función del tiempo de apoyo operativo y la carga de trabajo por centro, debido a que su participación se relacionó con tareas de supervisión, asistencia y soporte a las operaciones productivas.

Asimismo, el agua de proceso y saneamiento se mantuvo como costo indirecto por S/ 74,400.00, debido a que fue retirada de los materiales directos y correspondió a un recurso de uso transversal en las operaciones húmedas. Esta decisión permitió evitar una doble contabilización del agua y asignarla de manera más coherente según el volumen consumido y la carga operativa por etapa. De forma complementaria, el tratamiento de efluentes y control ambiental ascendió a S/ 72,000.00, mientras que la disposición de lodos y residuos de proceso fue estimada en S/ 24,000.00, lo que permitió reconocer los costos ambientales vinculados con el proceso de curtiembre.

Las partidas de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria, depreciación de maquinaria y equipos productivos, y repuestos, lubricantes y herramientas menores sumaron en conjunto S/ 149,230.39. Estos conceptos fueron relevantes porque reflejaron el costo de conservar la capacidad operativa de la planta y mantener los equipos en condiciones de funcionamiento. Su criterio de asignación se vinculó principalmente con horas máquina, criticidad del equipo, frecuencia de mantenimiento, valor de los activos y consumo estimado por centro de actividad.

Finalmente, se incorporaron costos de soporte operativo como seguridad industrial, limpieza industrial, administración indirecta de producción, comunicaciones, seguros, permisos y merma operativa no recuperable. Estas partidas permitieron completar la estructura de costos indirectos sin incluir conceptos no sustentados, como control de calidad y laboratorio o servicios generales de planta, los cuales fueron retirados al no corresponder como partidas independientes dentro de la estructura real de la empresa. En ese sentido, la tabla corregida proporcionó una base más consistente para calcular tasas de asignación, distribuir costos por actividades y estimar posteriormente el costo unitario ABC por línea de cuero.

4.4. Selección de las bases de asignación de costos

Para efectos del costeo basado en actividades, las actividades técnicas del proceso de transformación del cuero en CURMA PERÚ E.I.R.L. fueron agrupadas en centros de costo ABC, debido a que no todas las operaciones presentaron registros contables, tiempos, recursos y bases de asignación independientes. Esta agrupación permitió mantener la secuencia técnica del proceso productivo y, al mismo tiempo, construir una estructura de costeo más consistente con la información disponible. En ese sentido, se trabajó con centros consolidados que integraron actividades afines por consumo de recursos, uso de maquinaria, intervención de mano de obra y trazabilidad operativa.

Tabla 20
Asignación de costo por actividad

Centro de costo ABC	Actividades técnicas incluidas	Base de asignación del costo
Remojo	Remojo	Piel·h acumuladas del periodo
Pelambre y preparación	Pelambre, descarnado y dividido	Piel·h acumuladas del periodo
Curtido y escurrido	Curtido y escurrido	Piel·h acumuladas del periodo
Recurtido, teñido y engrase	Recurtido, teñido y engrase	Piel·h acumuladas del periodo
Secado	Secado al vacío y secado al medio ambiente	Piel·h acumuladas del periodo
Acondicionado y rebajado	Acondicionado y rebajado	Piel·h acumuladas del periodo
Acabado	Acabado	Piel·h acumuladas del periodo
Soporte administrativo	Administración, gestión y control	Base acumulada del periodo asignada como centro de soporte

Nota. Elaboración propia con base en registros de producción, costos, mantenimiento, contabilidad y estimaciones del modelo ABC de CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025.

4.5. Identificación de los costos indirectos relacionados con cada base

Criterios

- a. Mantenimiento y Depreciación se distribuyen a las actividades operativas según matrices internas de horas máquina, criticidad de equipos y valor en libros.
- b. El subtotal por actividad resulta de sumar los conceptos de gasto indirecto asignados a cada actividad.

4.5.1. Tratamiento de efluentes como costo indirecto ambiental

En el proceso productivo de una curtiembre, el tratamiento de agua y efluentes constituye un componente relevante de la estructura de costos indirectos, debido a que las operaciones húmedas generan cargas líquidas residuales asociadas al uso de agua, sales, cal, sulfuros, grasas, colorantes, curtientes y otros insumos químicos. Por ello, el tratamiento de efluentes no debe considerarse únicamente como una obligación ambiental, sino también como un costo operativo que debe ser identificado, registrado y asignado a los productos que originan dicho consumo.

En CURMA PERÚ E.I.R.L., este costo debe abordarse mediante una cuenta específica de control ambiental dentro del sistema ABC. Esta cuenta deberá registrar los desembolsos vinculados con consumo de agua, pretratamiento, tratamiento de efluentes, limpieza de canales, disposición de lodos, análisis de laboratorio, mantenimiento de sistemas de tratamiento y servicios externos relacionados. La finalidad de esta reclasificación es evitar que dichos costos permanezcan ocultos dentro de gastos generales de planta, administración o mantenimiento, pues ello distorsionaría el costo unitario de las líneas de cuero.

Para su asignación, se propone que el tratamiento de agua y efluentes se distribuya principalmente entre los centros de actividad que generan mayor carga líquida residual. En ese sentido, las actividades de remojo, pelambre y preparación, curtido y escurrido, y recurtido, teñido y engrase deberán absorber una mayor proporción de este costo, debido a que concentran el uso de agua, insumos químicos y descargas líquidas del proceso. En cambio, las actividades secas, como acondicionado, rebajado y acabado, deberán recibir una menor proporción, salvo que generen residuos o consumos asociados al control ambiental.

Tabla 21

Criterios propuestos para el tratamiento de agua y efluentes en el modelo ABC, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025

Código	Centro de costo ABC	Relación con el tratamiento de agua y efluentes	Inductor recomendado	Participación sugerida del costo ambiental
P01	Recepción de pieles	Relación indirecta con el control ambiental, asociada al registro inicial, peso, condición de la piel y trazabilidad del lote.	kg de piel recibida o número de lotes	0 %
P02	Conservación	Relación baja, vinculada con la preservación de pieles, generación de residuos salinos y control previo al procesamiento.	kg conservados o días de almacenamiento	2 %
P03	Remojo	Alta generación de agua residual por hidratación, limpieza, eliminación de impurezas y recuperación de la condición inicial de la piel.	m ³ de agua consumida, horas de fulón o kg procesados	18 %
P04	Pelambre	Muy alta carga contaminante por uso de cal, sulfuros, remoción de pelo, grasa y materia orgánica.	m ³ de efluente generado, horas de fulón o kg procesados	25 %
P05	Desencalado y purga	Generación relevante de efluentes por neutralización, reducción de alcalinidad, uso de enzimas y eliminación de residuos químicos.	m ³ de agua utilizada, horas de fulón o kg procesados	10 %
P06	Píquel	Generación de efluentes ácidos y salinos por preparación química previa al curtido.	volumen de baño utilizado, número de lotes o horas de fulón	8 %
P07	Curtido	Generación de efluentes con carga química asociada al agente curtiente, sales y control de fijación del material.	lotes curtidos, horas de fulón o kg de químicos	14 %
P08	Recurtido	Generación de efluentes por uso de auxiliares químicos orientados a mejorar propiedades mecánicas y funcionales del cuero.	volumen de baño utilizado, horas de fulón o kg de químicos	8 %
P09	Teñido y engrase	Generación de efluentes con colorantes, grasas, auxiliares químicos y residuos de baño.	volumen de baño utilizado, horas de fulón o kg de químicos	8 %

Código	Centro de costo ABC	Relación con el tratamiento de agua y efluentes	Inductor recomendado	Participación sugerida del costo ambiental
P10	Secado	Baja relación directa con efluentes líquidos, aunque puede asociarse a limpieza, consumo energético y soporte operativo.	horas de máquina o kWh	2 %
P11	Acondicionado y rebajado	Baja relación con efluentes líquidos, pero con generación de residuos sólidos, polvo y material rebajado.	horas de máquina o kg de residuo generado	1 %
P12	Acabado	Relación baja con efluentes líquidos, asociada a limpieza de equipos, cabinas, residuos de acabado e insumos superficiales.	horas de cabina, kg de acabado o área trabajada	2 %
P13	Clasificación y calidad	Relación indirecta, vinculada con el control de conformidad y registro de defectos que pueden generar reprocesos.	unidades inspeccionadas o número de lotes	0 %
P14	Medición y valorización	Relación indirecta, asociada con la determinación del área útil y trazabilidad comercial del producto terminado.	pie ² medidos o número de lotes	0 %
P15	Embalaje y despacho	Relación indirecta con residuos de empaque, manipulación final y documentación de salida.	número de despachos o pie ² despachados	1 %
P16	Posventa	Relación indirecta con reclamos, devoluciones o reprocesos que pueden generar consumo adicional de recursos.	número de reclamos o atenciones posventa	1 %
Total				100 %

Nota. Elaboración propia con base en la naturaleza operativa del proceso de curtido y en la necesidad de asignar el costo ambiental a los centros de actividad que generan mayor consumo de agua y mayor carga residual.

La Tabla presentó los criterios propuestos para incorporar el tratamiento de agua y efluentes dentro del modelo ABC. Se planteó que el costo ambiental no fuera distribuido de manera uniforme entre todas las actividades, debido a que no todos los centros de costo generaron la misma carga líquida residual. Por el contrario, las actividades húmedas concentraron la mayor proporción del costo, especialmente pelambre y preparación, remojo, curtido y escurrido, y recurtido, teñido y engrase.

El mayor porcentaje fue asignado a pelambre y preparación, con una participación sugerida de 30 %, debido a que esta etapa suele concentrar una mayor carga orgánica y química por la remoción de pelo, grasa, cal y otros residuos del proceso inicial. Posteriormente, remojo, curtido y escurrido, y recurtido, teñido y engrase recibieron participaciones de 20 % cada una, debido a su relación directa con el consumo de agua, baños químicos y generación de efluentes líquidos.

Las actividades secas recibieron una participación menor, debido a que su relación con el tratamiento de agua fue indirecta o residual. Sin embargo, se mantuvo una asignación mínima para secado, acondicionado, rebajado y acabado, considerando que estas operaciones también pueden demandar limpieza industrial, control de residuos o apoyo ambiental. Finalmente, el soporte administrativo recibió una participación de 2 %, vinculada con el seguimiento documental, coordinación de servicios, control de registros y gestión de cumplimiento ambiental.

Con esta incorporación, el modelo ABC permitió reconocer que el tratamiento de agua no constituye un gasto general indiferenciado, sino un costo indirecto ambiental atribuible a actividades específicas. Esta clasificación favoreció una estimación más técnica del costo unitario por línea de cuero, debido a que las líneas con mayor consumo de procesos húmedos deberían absorber una mayor proporción del costo ambiental.

Tabla 22*Costo total indirecto por actividad, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025*

Código	Centro de costo ABC	Actividades técnicas incluidas	Base acumulada de asignación del periodo	Costos indirectos totales del periodo, 12 meses, S/
P01	Recepción de pieles	Recepción, pesaje, identificación y registro de lote	Piel·h acumuladas del periodo	17,213.92
P02	Conservación	Salazón, apilado y almacenamiento temporal	Piel·h acumuladas del periodo	12,910.44
P03	Remojo	Remojo	Piel·h acumuladas del periodo	168,447.51
P04	Pelambre	Pelambre	Piel·h acumuladas del periodo	74,354.38
P05	Desencalado y purga	Desencalado y purga	Piel·h acumuladas del periodo	40,556.93
P06	Píquel	Píquel	Piel·h acumuladas del periodo	20,278.47
P07	Curtido	Curtido	Piel·h acumuladas del periodo	193,404.43
P08	Recurtido	Recurtido	Piel·h acumuladas del periodo	45,965.15
P09	Teñido y engrase	Teñido y engrase	Piel·h acumuladas del periodo	37,607.85
P10	Secado	Secado al vacío y secado al medio ambiente	Piel·h acumuladas del periodo	23,214.71
P11	Acondicionado y rebajado	Acondicionado y rebajado	Piel·h acumuladas del periodo	16,594.99
P12	Acabado	Acabado	Piel·h acumuladas del periodo	36,936.38
P13	Clasificación y calidad	Inspección, clasificación y control de conformidad	Piel·h acumuladas del periodo	17,213.92
P14	Medición y valorización	Medición de pie², rendimiento y valorización	Piel·h acumuladas del periodo	17,213.92
P15	Embalaje y despacho	Embalaje, rotulado, documentación y despacho	Piel·h acumuladas del periodo	12,910.44
P16	Posventa	Atención de reclamos, devoluciones y retroalimentación	Piel·h acumuladas del periodo	8,606.95
Total				743,430.39

Nota. Cálculo interno de costos indirectos por centro de costo ABC basado en contabilidad, producción y criterios de asignación operativa, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025. El pool asignado no incluye una partida independiente por tratamiento de efluentes, debido a que la empresa no contó con registros contables separados para dicho concepto durante el periodo analizado.

Tabla 23*Cálculo de la tasa por unidad de cada base de asignación, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025*

Código	Centro de costo ABC	Costo indirecto total, S/	Base total de asignación, piel·h acumuladas del periodo	Tasa ABC, S/ por piel·h acumulada
P01	Recepción de pieles	17,213.92	1,611,460.47	0.010682
P02	Conservación	12,910.44	1,208,595.35	0.010682
P03	Remojo	168,447.51	1,836,391.25	0.091727
P04	Pelambre	74,354.38	815,715.73	0.091152
P05	Desencalado y purga	40,556.93	444,935.85	0.091152
P06	Píquel	20,278.47	222,467.92	0.091152
P07	Curtido	193,404.43	2,117,906.80	0.091319
P08	Recurtido	45,965.15	477,738.04	0.096214
P09	Teñido y engrase	37,607.85	390,876.57	0.096214
P10	Secado	23,214.71	1,206,897.03	0.019235
P11	Acondicionado y rebajado	16,594.99	177,166.70	0.093669
P12	Acabado	36,936.38	367,206.48	0.100587
P13	Clasificación y calidad	17,213.92	1,611,460.47	0.010682
P14	Medición y valorización	17,213.92	1,611,460.47	0.010682
P15	Embalaje y despacho	12,910.44	1,208,595.35	0.010682
P16	Posventa	8,606.95	805,730.24	0.010682
Total		743,430.39	16,114,604.72	

Nota. Elaboración propia con base en registros de producción, costos, mantenimiento, contabilidad y estimaciones del modelo ABC de CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025.

Tabla 24*Cálculo de la tasa para el método ABC, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025*

Código	Centro de costo ABC	Costo indirecto total, S/	Base total de asignación, piel·h acumuladas del periodo	Tasa ABC, S/ por piel·h acumulada
P01	Recepción de pieles	35,581.17	1,611,460.47	0.022080
P02	Conservación	26,685.88	1,208,595.35	0.022080
P03	Remojo	348,180.97	1,836,391.25	0.189601
P04	Pelambre	153,690.49	815,715.73	0.188412
P05	Desencalado y purga	83,831.18	444,935.85	0.188412
P06	Píquel	41,915.58	222,467.92	0.188412
P07	Curtido	399,766.93	2,117,906.80	0.188756
P08	Recurtido	95,009.96	477,738.04	0.198875
P09	Teñido y engrase	77,735.42	390,876.57	0.198875
P10	Secado	47,984.81	1,206,897.03	0.039759
P11	Acondicionado y rebajado	34,301.84	177,166.70	0.193613
P12	Acabado	76,347.49	367,206.48	0.207914
P13	Clasificación y calidad	35,581.17	1,611,460.47	0.022080
P14	Medición y valorización	35,581.17	1,611,460.47	0.022080
P15	Embalaje y despacho	26,685.88	1,208,595.35	0.022080
P16	Posventa	17,790.57	805,730.24	0.022080
Total		1,536,670.51	16,114,604.72	

Nota. Elaboración propia con base en registros de producción, costos, mantenimiento, contabilidad y estimaciones del modelo ABC de CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025.

La base total de asignación se expresó en piel·h acumuladas del periodo, entendida como una unidad compuesta que relacionó el volumen procesado con el tiempo operativo asociado a cada centro de costo. Esta precisión fue necesaria porque el modelo no utilizó una

tasa de productividad instantánea, sino una base acumulada anual para distribuir los costos indirectos entre los centros ABC. Por ello, la expresión “pieles por hora” fue reemplazada por “piel·h acumuladas del periodo”, con el propósito de conservar coherencia metodológica entre las bases de asignación, las tasas ABC y el análisis posterior de inductores.

4.6. Análisis de correlación entre inductores y costos para reforzar causalidad

Tabla 25

Análisis de correlación entre inductores y costos para reforzar causalidad

Modelo analizado	Número de centros	Pearson r	p valor	Spearman rho	p valor	R cuadrado
Centros operativos sin soporte administrativo	7	0.8873	0.0077	0.8929	0.0068	0.7873
Centros ABC incluyendo soporte administrativo	8	0.1954	0.6428	0.7857	0.0208	0.0382

Los resultados mostraron que, al considerar únicamente los centros operativos, existió una asociación positiva alta entre la base de asignación medida en pieles por hora y los costos indirectos anuales. El coeficiente de Pearson fue de 0.8873 y el coeficiente de Spearman fue de 0.8929, ambos con valores de significancia menores a 0.05. Este resultado respaldó el uso del inductor pieles por hora para la asignación de costos indirectos en los centros productivos. En cambio, cuando se incorporó el soporte administrativo, la correlación lineal disminuyó, debido a que dicho centro no representó una actividad productiva directa, sino una carga estructural de apoyo. Por ello, el soporte administrativo debe mantenerse en el modelo ABC, pero no debe utilizarse como evidencia principal de causalidad operativa.

4.6.1. Propósito

Se incorporó un análisis de correlación con el fin de sustentar empíricamente que los inductores seleccionados explicaron el comportamiento de los costos indirectos por actividad, fortaleciendo la lógica causal del modelo ABC aplicado en CURMA PERÚ E.I.R.L.. Este contraste permitió reducir el riesgo de asignaciones arbitrarias y respaldó que el consumo del

driver se asoció consistentemente con mayores montos de costo indirecto en las actividades con mayor carga operativa.

4.6.2. Metodología aplicada

a. Definición de variables

- Variable dependiente: costo indirecto total anual por centro de costo ABC, según la Tabla 22.
- Variable explicativa: base total de asignación por centro de costo ABC, expresada en pieles por hora acumuladas, según la Tabla 23.

b. Pruebas de correlación

- El análisis de correlación se desarrolló con los centros de costo ABC consolidados. Para evitar una distorsión estadística, el soporte administrativo fue tratado como centro de apoyo, debido a que no representó una actividad productiva directa. En ese sentido, el análisis principal se realizó sobre siete centros operativos: Remojo, Pelambre y preparación, Curtido y escurrido, Recurtido, teñido y engrase, Secado, Acondicionado y rebajado, y Acabado.

c. Diagnóstico complementario

- Se consideró un análisis con todos los centros operativos y un análisis ajustado excluyendo Secado al medio ambiente debido a costo indirecto nulo (S/ 0.00) registrado en la Tabla 17, dado que dicha combinación introdujo una discontinuidad que podía distorsionar el patrón lineal.

d. Criterios de decisión

- Se interpretó como evidencia favorable una asociación alta y consistente (magnitud elevada de r o ρ y significancia estadística), siempre que el sentido operativo fuera coherente.
- Se dejó establecido que, cuando existan múltiples inductores por actividad (por ejemplo kWh, kg de químico, horas máquina), se debía complementar con diagnóstico de multicolinealidad mediante VIF en regresión múltiple y, de ser necesario, fusionar o depurar inductores redundantes.

Tabla 26*Matriz de análisis para correlación entre costos indirectos e inductor por actividad, 2025*

Código	Centro de costo ABC	Costo indirecto anual, S/	Base total de asignación, pieles acumuladas del periodo	Tipo de centro
P01	Recepción de pieles	35,581.17	1,611,460.47	Apoyo operativo
P02	Conservación	26,685.88	1,208,595.35	Apoyo operativo
P03	Remojo	348,180.97	1,836,391.25	Operativo
P04	Pelambre	153,690.49	815,715.73	Operativo
P05	Desencalado y purga	83,831.18	444,935.85	Operativo
P06	Píquel	41,915.58	222,467.92	Operativo
P07	Curtido	399,766.93	2,117,906.80	Operativo
P08	Recurtido	95,009.96	477,738.04	Operativo
P09	Teñido y engrase	77,735.42	390,876.57	Operativo
P10	Secado	47,984.81	1,206,897.03	Operativo
P11	Acondicionado y rebajado	34,301.84	177,166.70	Operativo
P12	Acabado	76,347.49	367,206.48	Operativo
P13	Clasificación y calidad	35,581.17	1,611,460.47	Control
P14	Medición y valorización	35,581.17	1,611,460.47	Control y valorización
P15	Embalaje y despacho	26,685.88	1,208,595.35	Salida logística
P16	Posventa	17,790.57	805,730.24	Apoyo comercial
Total		1,536,670.51	16,114,604.72	

Nota. La tabla presenta los centros de costo ABC consolidados utilizados para el análisis de correlación. El análisis principal consideró únicamente los centros operativos, mientras que el análisis complementario incluyó el centro de apoyo administrativo.

Tabla 27*Correlación entre el volumen del inductor (pieles·h) y el costo indirecto por actividad, 2025*

Modelo analizado	Número de centros	Pearson r	p valor	Spearman rho	p valor	R cuadrado
Centros operativos sin soporte administrativo	7	0.8873	0.0077	0.8929	0.0068	0.7873
Centros ABC incluyendo soporte administrativo	8	0.1954	0.6428	0.7857	0.0208	0.0382

Nota. El primer modelo evaluó la asociación entre la base de asignación y los costos indirectos en los centros operativos. El segundo modelo incorporó el centro Soporte administrativo para observar el efecto de una carga estructural no directamente productiva.

Los resultados mostraron que, al considerar únicamente los siete centros operativos, existió una asociación positiva alta entre la base de asignación medida en piel·h acumuladas del periodo y los costos indirectos anuales. El coeficiente de Pearson fue de 0.8873 y el coeficiente de Spearman fue de 0.8929, ambos con valores de significancia menores a 0.05. Estos resultados respaldaron el uso del inductor seleccionado para asignar costos indirectos en los centros productivos del modelo ABC.

Cuando se incorporó el centro Soporte administrativo, la correlación lineal disminuyó de manera considerable, debido a que dicho centro presentó una base acumulada elevada, pero no representó una actividad productiva directa. Por ello, el soporte administrativo debía mantenerse dentro del modelo ABC para efectos de asignación integral del costo, pero no debía utilizarse como evidencia principal de causalidad operativa.

Tabla 28

Regresión lineal simple del costo indirecto por actividad en función del inductor pieles·h, 2025 (análisis ajustado)

Modelo	Intercepto	Pendiente	R cuadrado	p valor del modelo	Interpretación
Centros operativos sin soporte administrativo	-16,606.78	0.1831	0.7873	0.0077	El volumen del inductor explicó una proporción alta del comportamiento del costo indirecto operativo.
Centros ABC incluyendo soporte administrativo	170,517.52	0.0107	0.0382	0.6428	La inclusión del soporte administrativo redujo la capacidad explicativa lineal del modelo.

Nota. El modelo de regresión tuvo mayor capacidad explicativa cuando se consideraron únicamente los centros operativos, debido a que estos representaron actividades directamente vinculadas al proceso productivo. La inclusión del soporte administrativo redujo la asociación lineal por tratarse de una carga estructural de apoyo.

La regresión lineal simple evidenció que el volumen del inductor explicó prácticamente la totalidad de la variabilidad del costo indirecto entre actividades ($R^2 = 0.9993$). La pendiente estimada (0.189035) indicó que, en promedio, por cada unidad adicional de pieles·h el costo indirecto asociado se incrementó en aproximadamente S/ 0.189, magnitud coherente con las tasas por actividad reportadas en el modelo ABC. En términos operativos, este hallazgo respaldó que el driver seleccionado capturó adecuadamente el consumo relativo de recursos entre actividades.

Tabla 29

Diagnóstico complementario de independencia entre volumen del inductor y tasa de asignación, 2026

Relación evaluada	Pearson r	p valor (Pearson)	Spearman rho	p valor (Spearman)
Tasa (S/ por piel·h) vs cantidad del inductor (pieles·h)	-0.158	0.643	-0.341	0.305
Tasa (S/ por piel·h) vs costo indirecto total (S/)	0.274	0.414	0.212	0.531

Nota. Elaboración propia con base en registros de producción, costos, mantenimiento, contabilidad y estimaciones del modelo ABC de CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026.

El diagnóstico mostró que la tasa (S/ por piel·h) no presentó asociación estadísticamente significativa con el volumen del inductor ni con el costo total por actividad. En términos metodológicos, ello sugirió que las tasas no estuvieron dominadas por un efecto de escala, sino que se mantuvieron relativamente estables y se diferenciaron por estructura de costos y consumo real de recursos, lo cual contribuyó a sostener la racionalidad del esquema de asignación y a reducir el riesgo de distorsiones por tamaño del centro o actividad.

Con base en la evidencia presentada, el análisis de correlación y la regresión simple respaldaron que el inductor pieles·h fue consistente con la variación de costos indirectos entre actividades. De manera complementaria, se dejó establecido que, si en periodos posteriores se incorporan múltiples inductores simultáneos (energía, químicos, horas máquina), el modelo deberá integrar un diagnóstico de multicolinealidad con VIF y una depuración de drivers redundantes, manteniendo únicamente aquellos que presenten coherencia operativa y evidencia estadística suficiente.

Tabla 30

Costo indirecto unitario ABC por centro de costo y línea de cuero, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025

Código	Centro de costo ABC	Box S/ por pie ²	Graso S/ por pie ²	Flother S/ por pie ²	Pull Up S/ por pie ²
P01	Recepción de pieles	0.0383	0.0972	0.0398	0.0296
P02	Conservación	0.0287	0.0729	0.0299	0.0222
P03	Remojo	0.3749	0.9510	0.3895	0.2896
P04	Pelambre	0.1655	0.4198	0.1719	0.1278
P05	Desencalado y purga	0.0903	0.2290	0.0938	0.0697
P06	Píquel	0.0451	0.1145	0.0469	0.0349
P07	Curtido	0.4304	1.0919	0.4472	0.3325
P08	Recurtido	0.1023	0.2595	0.1063	0.0790
P09	Teñido y engrase	0.0837	0.2123	0.0870	0.0647
P10	Secado	0.0517	0.1311	0.0537	0.0399
P11	Acondicionado y rebajado	0.0369	0.0937	0.0384	0.0285
P12	Acabado	0.0822	0.2085	0.0854	0.0635
P13	Clasificación y calidad	0.0383	0.0972	0.0398	0.0296
P14	Medición y valorización	0.0383	0.0972	0.0398	0.0296
P15	Embalaje y despacho	0.0287	0.0729	0.0299	0.0222
P16	Posventa	0.0191	0.0484	0.0198	0.0149
Costo indirecto unitario total		1.6544	4.1971	1.7191	1.2782

Nota. Elaboración propia con base en la reclasificación de costos indirectos y en la asignación por centros ABC. El costo indirecto unitario fue diferenciado por línea de cuero, considerando el consumo relativo de actividades, capacidad, energía, mantenimiento, tratamiento de efluentes y soporte productivo.

La Tabla 30 presentó el costo indirecto unitario ABC corregido por centro de costo y línea de cuero. A diferencia del cálculo anterior, que se encontraba centrado en el cuero Box,

la nueva asignación permitió identificar diferencias relevantes entre líneas. Se observó que Graso presentó el mayor costo indirecto unitario, con S/ 8.675 por pie², debido a su mayor carga relativa de actividades frente al volumen producido. En cambio, Pull Up registró el menor costo indirecto unitario, con S/ 2.642 por pie², lo que evidenció una menor absorción relativa de recursos indirectos.

4.7. Cálculo del costo unitario por línea de cuero, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026

Tabla 31

Costo unitario, margen y condición de subcosteo o sobrecosteo por línea de cuero, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026

Línea de cuero	Volumen pie ²	Precio S/ por pie ²	Costo directo unitario S/	CIF unitario S/	Costo unitario S/	Margen unitario S/	Margen %
Box	121,941.00	8.50	3.760	1.654	5.414	3.086	36.30
Graso	39,765.50	8.50	3.760	4.197	7.957	0.543	6.39
Flother	115,625.50	9.00	3.760	1.719	5.479	3.521	39.12
Pull Up	137,709.00	9.00	3.760	1.278	5.038	3.962	44.02

Nota. El costo unitario se obtuvo al sumar el costo directo unitario y el costo indirecto unitario, mostrando a posterior las líneas subcosteadas y sobrecosteadas luego de calcular el costo ABC unitario corregido para cada línea de cuero.

La Tabla 31 permitió evidenciar la existencia de subcosteo y sobrecosteo entre líneas. El caso más crítico correspondió a Graso, debido a que el método tradicional le asignaba un costo de S/ 7.957 por pie², mientras que el modelo ABC corregido estimó un costo de S/ 12.435 por pie². Esta diferencia mostró un subcosteo de S/ 4.478 por pie², lo cual explicó que dicha línea aparentara ser rentable bajo una distribución promedio de costos indirectos.

En contraste, Box, Flother y Pull Up fueron sobrecosteadas por el método tradicional, debido a que absorbían costos superiores a los que correspondían según su consumo real de actividades. Pull Up presentó el mejor margen unitario, con S/ 2.598 por pie², mientras que Graso presentó un margen negativo de S/ 3.935 por pie². Estos resultados justificaron la implementación del modelo ABC, ya que permitieron identificar subsidios cruzados y mejorar la toma de decisiones sobre precios, mezcla de productos y control de actividades críticas.

4.7.1. Fórmulas lineales usadas

Para el cálculo del costo unitario mediante el sistema ABC, se emplearon fórmulas lineales que permitieron integrar el costo directo unitario y el costo indirecto unitario asignado por actividad. La estructura fue actualizada conforme a la Tabla 53, en la cual se consideraron 16 actividades operativas desde la recepción de pieles hasta la posventa. Esta adecuación permitió que el cálculo guardara correspondencia con la secuencia real del proceso y con los inductores definidos para cada centro de costo ABC.

1. Costo indirecto unitario ABC

El costo indirecto unitario ABC de cada línea de cuero se obtuvo mediante la suma de los costos indirectos unitarios asignados a las 16 actividades del modelo:

$$\text{CIF ABC unitario} = \text{CIF P01} + \text{CIF P02} + \text{CIF P03} + \text{CIF P04} + \text{CIF P05} + \text{CIF P06} + \text{CIF P07} + \text{CIF P08} + \text{CIF P09} + \text{CIF P10} + \text{CIF P11} + \text{CIF P12} + \text{CIF P13} + \text{CIF P14} + \text{CIF P15} + \text{CIF P16}$$

Donde:

CIF P01 = Costo indirecto unitario de recepción de pieles

CIF P02 = Costo indirecto unitario de conservación

CIF P03 = Costo indirecto unitario de remojo

CIF P04 = Costo indirecto unitario de pelambre

CIF P05 = Costo indirecto unitario de desencalado y purga

CIF P06 = Costo indirecto unitario de píquel

CIF P07 = Costo indirecto unitario de curtido

CIF P08 = Costo indirecto unitario de recurtido

CIF P09 = Costo indirecto unitario de teñido y engrase

CIF P10 = Costo indirecto unitario de secado

CIF P11 = Costo indirecto unitario de acondicionado y rebajado

CIF P12 = Costo indirecto unitario de acabado

CIF P13 = Costo indirecto unitario de clasificación y calidad

CIF P14 = Costo indirecto unitario de medición y valorización

CIF P15 = Costo indirecto unitario de embalaje y despacho

CIF P16 = Costo indirecto unitario de posventa

2. Costo unitario ABC

El costo unitario ABC se calculó mediante la suma del costo directo unitario y el costo indirecto unitario ABC asignado a cada línea de cuero:

$$CU\ ABC = \text{Costo directo unitario} + \text{CIF ABC unitario}$$

De manera desagregada, también pudo expresarse de la siguiente forma:

$$CU\ ABC = \text{MD unitario} + \text{MOD unitario} + \text{CIF ABC unitario}$$

Donde:

$CU\ ABC$ = Costo unitario calculado mediante el sistema de costeo basado en actividades

MD unitario = Material directo unitario

MOD unitario = Mano de obra directa unitaria

$CIF\ ABC$ unitario = Costo indirecto unitario asignado mediante actividades

3. Margen unitario

El margen unitario se calculó restando el costo unitario ABC al precio de venta por pie cuadrado:

$$\text{Margen unitario} = \text{Precio por pie}^2 - CU\ ABC$$

4. Margen porcentual

El margen porcentual se calculó dividiendo el margen unitario entre el precio de venta por pie cuadrado y multiplicando el resultado por 100:

$$\text{Margen \%} = \text{Margen unitario} / \text{Precio por pie}^2 \times 100$$

La fórmula lineal del costo indirecto unitario fue actualizada conforme a las 16 actividades operativas del modelo ABC. Esta modificación permitió reemplazar los centros agrupados de la versión previa por una estructura más detallada y coherente con la Tabla 53. En consecuencia, actividades como desencalado y purga, píquel, teñido y engrase, clasificación

y calidad, medición y valorización, embalaje y despacho, y posventa fueron incorporadas de manera explícita dentro del cálculo del CIF unitario.

La actualización no modificó el costo indirecto unitario total por línea de cuero, sino que reorganizó su composición interna para mejorar la trazabilidad del modelo. De esta manera, el sistema ABC permitió identificar con mayor precisión qué actividades consumieron recursos, qué inductores sustentaron la asignación y cómo cada proceso contribuyó al costo unitario final. Esta estructura resultó más adecuada para el análisis de costos, márgenes y rentabilidad por línea de cuero en CURMA PERÚ E.I.R.L.

Procedimiento de integración TDABC

a. Definición de centros de recursos

Se definieron centros de recursos alineados al flujo operativo de CURMA PERÚ E.I.R.L., evitando una segmentación excesiva que eleve el costo de medición. En la práctica, se consolidaron actividades afines en centros operativos, manteniendo consistencia con el diccionario mínimo de actividades ya implementado en el modelo ABC.

Tabla 32*Centros de recursos TDABC propuestos para CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025*

Código centro	Centro de recurso TDABC	Actividades consideradas en el modelo	Equipos o recursos predominantes	Unidad de consumo, driver en tiempo
CR1	Recepción de pieles	P01 Recepción de pieles	Balanza, área de descarga, formatos de ingreso, personal de almacén	lote·h, kg·h
CR2	Conservación	P02 Conservación	Área de almacenamiento, sal, parihuelas, personal de almacén	lote·h, kg·h, día·h
CR3	Remojo	P03 Remojo	Fulón, bombas, sistema de agua, dosificación de auxiliares	piel·h, fulón·h
CR4	Pelambre	P04 Pelambre	Fulón, sistema de dosificación química, equipos de seguridad	piel·h, fulón·h
CR5	Desencalado y purga	P05 Desencalado y purga	Fulón, dosificación de enzimas, agua y auxiliares químicos	piel·h, fulón·h
CR6	Píquel	P06 Píquel	Fulón, dosificación de ácido, sal y sistema de control de pH	piel·h, fulón·h
CR7	Curtido	P07 Curtido	Fulón, agentes curtientes, bombas y control de pH	piel·h, fulón·h
CR8	Recurtido	P08 Recurtido	Fulón, auxiliares de recurtido y sistema de dosificación	piel·h, fulón·h
CR9	Teñido y engrase	P09 Teñido y engrase	Fulón, colorantes, engrases, auxiliares químicos y control de uniformidad	piel·h, fulón·h

Código centro	Centro de recurso TDABC	Actividades consideradas en el modelo	Equipos o recursos predominantes	Unidad de consumo, driver en tiempo
CR10	Secado	P10 Secado	Secadora al vacío, toggling, bastidores, área de secado natural	piel·h, máquina·h
CR11	Acondicionado y rebajado	P11 Acondicionado y rebajado	Rebajadora, ablandadora, mesa de acondicionamiento y herramientas de control físico	piel·h, máquina·h
CR12	Acabado	P12 Acabado	Cabina, prensa, lijadora, desempolvadora, insumos de acabado	piel·h, cabina·h
CR13	Clasificación y calidad	P13 Clasificación y calidad	Mesa de inspección, formatos de control, personal de calidad	lote·h, unidad·h
CR14	Medición y valorización	P14 Medición y valorización	Máquina de medición, registros de área, listas de precios y hoja de valorización	pie ² ·h, lote·h
CR15	Embalaje y despacho	P15 Embalaje y despacho	Materiales de embalaje, rotulado, documentación, área de despacho	despacho·h, lote·h
CR16	Posventa	P16 Posventa	Registro comercial, formatos de reclamos, seguimiento de devoluciones y atención al cliente	atención·h, reclamo·h

Nota. Elaboración propia con base en registros de producción, costos, mantenimiento, contabilidad y estimaciones del modelo ABC de CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025.

b. Estimación del costo total del centro

El costo total de cada centro se consolidó usando los costos indirectos por actividad previamente calculados en el modelo ABC de la empresa. En los centros consolidados (por ejemplo, “Pelambre y preparación” o “Curtido y escurrido”), se sumaron los costos indirectos de sus actividades integrantes para obtener un costo total por centro.

c. Cálculo de capacidad práctica

Para expresar capacidad práctica en términos aplicables a TDABC se consideró el enfoque de capacidad práctica como una fracción de la capacidad teórica, descontando tiempos no productivos inevitables. En ausencia de un registro formal de disponibilidad anual por equipo o por turno en el periodo evaluado, se aplicó un supuesto operativo estándar de utilización objetivo de 85 por ciento para aproximar la capacidad práctica anual a partir de la capacidad utilizada medida por el driver en tiempo (piel·h). Bajo dicho supuesto, la capacidad práctica se estimó como:

$$\text{Capacidad práctica (piel·h)} = \text{Capacidad utilizada (piel·h)} / 0.85$$

$$\text{Capacidad ociosa (piel·h)} = \text{Capacidad práctica} - \text{Capacidad utilizada}$$

d. Determinación de la tarifa de capacidad

La tarifa de capacidad se calculó como el costo total del centro dividido entre la cantidad anual del driver en tiempo (piel·h) del centro. Adicionalmente, se expresó la tarifa por minuto dividiendo la tarifa por hora entre 60.

Tabla 33*Costo total y tarifa de capacidad por centro TDABC, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025*

Código	Centro de recurso TDABC	Costo total anual del centro (S/)	Driver total anual (piel·h)	Tarifa por piel·h (S/)	Tarifa por minuto (S/)
CR1	Recepción de pieles	35,581.17	1,611,460.47	0.022080	0.00036800
CR2	Conservación	26,685.88	1,208,595.35	0.022080	0.00036800
CR3	Remojo	348,180.97	1,836,391.25	0.189601	0.00316001
CR4	Pelambre	153,690.49	815,715.73	0.188412	0.00314020
CR5	Desencalado y purga	83,831.18	444,935.85	0.188412	0.00314020
CR6	Píquel	41,915.58	222,467.92	0.188412	0.00314020
CR7	Curtido	399,766.93	2,117,906.80	0.188756	0.00314593
CR8	Recurtido	95,009.96	477,738.04	0.198875	0.00331458
CR9	Teñido y engrase	77,735.42	390,876.57	0.198875	0.00331458
CR10	Secado	47,984.81	1,206,897.03	0.039759	0.00066265
CR11	Acondicionado y rebajado	34,301.84	177,166.70	0.193613	0.00322689
CR12	Acabado	76,347.49	367,206.48	0.207914	0.00346524
CR13	Clasificación y calidad	35,581.17	1,611,460.47	0.022080	0.00036800
CR14	Medición y valorización	35,581.17	1,611,460.47	0.022080	0.00036800
CR15	Embalaje y despacho	26,685.88	1,208,595.35	0.022080	0.00036800
CR16	Posventa	17,790.57	805,730.24	0.022080	0.00036800
Total		1,536,670.51	16,114,604.72		

Nota. La tabla fue adaptada a los 16 centros de recursos TDABC definidos para el modelo de CURMA PERÚ E.I.R.L. El costo total anual se mantuvo en S/ 1,536,670.51, sin alterar el total previamente calculado. La tarifa por piel·h se obtuvo dividiendo el costo total anual de cada centro entre su driver total anual. La tarifa por minuto se calculó dividiendo la tarifa por piel·h entre 60. Las actividades que proceden de centros agrupados conservaron tasas equivalentes debido a que fueron redistribuidas proporcionalmente para mantener la consistencia del modelo.

La tabla presentó el costo total anual y la tarifa de capacidad por centro TDABC, considerando la estructura corregida de 16 actividades. Esta adaptación permitió reemplazar los centros agrupados de la versión anterior por centros de recursos específicos, alineados con la secuencia operativa del modelo ABC. En ese sentido, el costo total anual se mantuvo en S/ 1,536,670.51 y el driver total acumulado ascendió a 16,114,604.72 piel·h, lo que permitió conservar la consistencia con las tablas previas de asignación de costos.

Los resultados mostraron que el centro de curtido registró el mayor costo total anual, con S/ 399,766.93, seguido por remojo, con S/ 348,180.97. Esto evidenció que las operaciones húmedas concentraron la mayor carga económica del modelo, debido a su relación con uso de fulón, consumo de químicos, agua, energía, mantenimiento y control técnico. Asimismo, pelambre presentó S/ 153,690.49, mientras que desencalado y purga alcanzó S/ 83,831.18 y píquel S/ 41,915.58, lo que permitió mostrar de manera desagregada actividades que antes estaban reunidas en un solo centro.

En cuanto a las tarifas por piel·h, las más elevadas correspondieron al acabado, con S/ 0.207914 por piel·h, seguido por recurtido y teñido y engrase, ambos con S/ 0.198875 por piel·h, y acondicionado y rebajado, con S/ 0.193613 por piel·h. Estos valores indicaron que, aunque algunos centros no tuvieron el mayor costo total anual, sí presentaron una mayor intensidad de costo por unidad de capacidad utilizada, debido a una base de asignación más reducida o a una mayor concentración de recursos por actividad.

Por otro lado, las actividades de recepción de pieles, conservación, clasificación y calidad, medición y valorización, embalaje y despacho, y posventa presentaron una tarifa uniforme de S/ 0.022080 por piel·h y S/ 0.00036800 por minuto. Esta uniformidad se explicó porque estas actividades procedieron de la redistribución del soporte administrativo y de control, manteniendo una lógica proporcional para no alterar el costo total del modelo. Aunque sus tarifas fueron menores, su inclusión resultó necesaria para representar la trazabilidad completa del proceso.

En conjunto, la tabla permitió fortalecer el enfoque TDABC, debido a que cada actividad contó con un centro de recurso, un costo anual, una base de capacidad y una tarifa por unidad de tiempo. Esta estructura fue útil para calcular costos de capacidad, estimar el costo de actividades específicas, reconocer centros con mayor intensidad económica y mejorar la precisión del costeo por línea de cuero en CURMA PERÚ E.I.R.L.

e. Ecuaciones de tiempo

Se formularon ecuaciones de tiempo por centro para capturar variabilidad operativa. Dado que la base de datos disponible para el periodo contenía drivers consolidados en piel·h, las ecuaciones se presentaron como estructura operativa lista para su parametrización con variables observables del proceso.

4.7.2. Analisis de sensibilidad

Se planteó evaluar la robustez del modelo ABC ante variaciones críticas de supuestos y parámetros, principalmente en contextos de volatilidad de costos de insumos, cambios en costos energéticos, variaciones de merma y fluctuaciones de volumen de producción por línea. El propósito fue cuantificar la dispersión esperada del costo unitario y del margen por línea, así como estimar probabilidades de escenarios de riesgo, por ejemplo, costo unitario superior al precio.

Tabla 34

Supuestos de incertidumbre y distribuciones para simulación Monte Carlo (modelo ABC, 2026)

Línea de cuero	Volumen base pie ²	Precio base S/ por pie ²	Costo directo base S/ por pie ²	Costo indirecto ABC base S/ por pie ²	Costo unitario base S/ por pie ²	Margen unitario base S/ por pie ²	Margen base %
Box	121,941.00	8.50	3.760	3.420	7.180	1.320	15.53
Graso	39,765.50	8.50	3.760	8.675	12.435	-3.935	-46.29
Flother	115,625.50	9.00	3.760	3.553	7.313	1.687	18.74
Pull Up	137,709.00	9.00	3.760	2.642	6.402	2.598	28.87

Nota El modelo determinístico representó el escenario central del cálculo ABC corregido antes de introducir variabilidad probabilística.

4.7.3. Propuesta de simulación Monte Carlo

La simulación Monte Carlo se desarrolló a partir del modelo ABC corregido, con el propósito de evaluar la variabilidad del costo unitario y del margen por línea de cuero. Antes de ejecutar la simulación, se definió un modelo determinístico base compuesto por precio, volumen, costo directo unitario, costo indirecto ABC unitario, costo unitario total y margen unitario. Posteriormente, se incorporaron supuestos de incertidumbre mediante distribuciones

triangulares, debido a que la empresa contó con valores mínimos, más probables y máximos técnicamente estimados.

Tabla 35

Supuestos generales de incertidumbre para la simulación Monte Carlo

Variable incierta	Valor mínimo	Valor más probable	Valor máximo	Distribución asumida	Justificación
Precio unitario	Precio base $\times 0.95$	Precio base	Precio base $\times 1.05$	Triangular	Variación por negociación comercial y condiciones de mercado.
Volumen producido	Volumen base $\times 0.90$	Volumen base	Volumen base $\times 1.10$	Triangular	Variación por demanda, disponibilidad de pieles y capacidad operativa.
Costo directo unitario	Costo base $\times 0.95$	Costo base	Costo base $\times 1.08$	Triangular	Variación de pieles, químicos, auxiliares y mano de obra directa.
CIF ABC unitario	CIF base $\times 0.92$	CIF base	CIF base $\times 1.15$	Triangular	Variación en energía, mantenimiento, tratamiento de efluentes, capacidad y soporte.
Merma del proceso	0.010	0.030	0.060	Triangular	Variación por calidad de piel, reprocesos y pérdidas normales.

Nota. Se utilizó distribución triangular porque permite modelar escenarios de incertidumbre con tres parámetros: mínimo, más probable y máximo.

Enfoque metodológico aplicado en la simulación

- Se descompuso el costo unitario base en tres componentes aproximados MD, MOD y CIF, utilizando como referencia la estructura observada en la línea Box para construir proporciones base replicables.
- Se aplicaron factores aleatorios a componentes específicos, por ejemplo f_{quim} afectó la fracción química del MD, f_{ener} afectó la fracción energética del CIF variable, f_{tiempo} afectó MOD y la porción dependiente del tiempo en CIF, $\text{merma}_{\text{pct}}$ afectó el rendimiento efectivo y elevó el costo unitario por unidad vendible, y f_{vol} afectó el costo fijo unitario al redistribuir el componente fijo del CIF sobre un volumen realizado variable.

- c. Se ejecutaron iteraciones con N igual a 10,000 para obtener distribuciones del costo unitario del margen, además de percentiles P5, P50 y P95 y probabilidades de pérdida (margen menor a 0).
- d. Se estimó sensibilidad mediante correlaciones tipo Spearman entre variables inciertas y costo unitario, presentando resultados en formato tipo tornado.

Escenarios extremos complementarios propuestos

Se definieron escenarios determinísticos para estrés del modelo, complementarios a la simulación:

Tabla 36

Parámetros estadísticos de entrada para la simulación Monte Carlo

Línea	Variable	Mínimo	Más probable	Máximo	Media	Desviación estándar	Unidad
Box	Precio unitario	8.075	8.500	8.925	8.500	0.174	S/ por pie ²
Box	Costo directo unitario	3.572	3.760	4.061	3.798	0.101	S/ por pie ²
Box	CIF ABC unitario	3.146	3.420	3.933	3.500	0.163	S/ por pie ²
Graso	Precio unitario	8.075	8.500	8.925	8.500	0.174	S/ por pie ²
Graso	Costo directo unitario	3.572	3.760	4.061	3.798	0.101	S/ por pie ²
Graso	CIF ABC unitario	7.981	8.675	9.976	8.877	0.414	S/ por pie ²
Flother	Precio unitario	8.550	9.000	9.450	9.000	0.184	S/ por pie ²
Flother	Costo directo unitario	3.572	3.760	4.061	3.798	0.101	S/ por pie ²
Flother	CIF ABC unitario	3.269	3.553	4.086	3.636	0.169	S/ por pie ²
Pull Up	Precio unitario	8.550	9.000	9.450	9.000	0.184	S/ por pie ²
Pull Up	Costo directo unitario	3.572	3.760	4.061	3.798	0.101	S/ por pie ²
Pull Up	CIF ABC unitario	2.431	2.642	3.038	2.704	0.126	S/ por pie ²
Todas	Merma del proceso	0.010	0.030	0.060	0.033	0.010	Proporción

Nota. La media se calculó como el promedio simple entre el valor mínimo, el valor más probable y el valor máximo. La desviación estándar correspondió a la distribución triangular.

Tabla 37*Resumen de la simulación Monte Carlo del costo unitario y margen por línea de cuero, 2025*

Línea de cuero	Costo promedio simulado S/ por pie ²	Desviación estándar	Percentil 5	Mediana	Percentil 95	Margen promedio S/ por pie ²	Margen promedio %	Probabilidad de pérdida %
Box	5.681	0.146	5.448	5.676	5.930	2.819	33.14	0.00
Graso	8.373	0.248	7.986	8.360	8.802	0.127	1.45	33.51
Flother	5.749	0.148	5.514	5.744	6.001	3.251	36.10	0.00
Pull Up	5.282	0.134	5.069	5.277	5.510	3.717	41.28	0.00

Nota. La simulación consideró 10,000 iteraciones por línea de cuero. En cada iteración se generaron valores aleatorios para precio, costo directo unitario, CIF ABC unitario y merma del proceso. Los resultados incorporaron el ajuste por merma, por lo que los costos promedio simulados fueron superiores al modelo determinístico base.

La Tabla evidenció que el comportamiento económico de las líneas no fue homogéneo. Pull Up presentó el mejor resultado simulado, con un costo promedio de S/ 6.726 por pie² y un margen promedio de S/ 2.274 por pie². Flother también mantuvo un margen positivo, con S/ 1.308 por pie², mientras que Box presentó un margen positivo más ajustado, con S/ 0.950 por pie².

El resultado crítico correspondió a Graso, debido a que su costo promedio simulado fue de S/ 13.114 por pie², superior al precio base de S/ 8.50 por pie². Además, la probabilidad de pérdida fue de 100.00 %, lo que confirmó que esta línea se encontraba subcosteada bajo el método tradicional y requería una revisión prioritaria de precio, tamaño de lote, consumo de actividades y permanencia dentro de la mezcla comercial.

Tabla 38*Sensibilidad (Spearman) tipo tornado*

linea	variable	rho
Box	Volumen	-0.650972351
Box	Tiempo y reproceso	0.601366340
Box	Merma	0.389750186
Box	Costo energia	0.151520263
Box	Precio quimicos	0.011292779
Flother	Volumen	-0.652846537
Flother	Tiempo y reproceso	0.601641413
Flother	Merma	0.376194431
Flother	Costo energia	0.129088813
Flother	Precio quimicos	0.008431284
Graso	Volumen	-0.647590233
Graso	Tiempo y reproceso	0.604297958
Graso	Merma	0.363541548
Graso	Costo energia	0.145203484
Graso	Precio quimicos	0.020694262
Pull Up	Volumen	-0.657753901
Pull Up	Tiempo y reproceso	0.594267352
Pull Up	Merma	0.367007102
Pull Up	Costo energia	0.159000551
Pull Up	Precio quimicos	0.021210844

Nota. Elaboración propia con base en registros de producción, costos, mantenimiento, contabilidad y estimaciones del modelo ABC de CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025.

La tabla de sensibilidad evidenció un patrón estable entre líneas respecto a los factores que explicaron la variabilidad del costo unitario. La variable con mayor asociación en magnitud fue Volumen, con coeficientes negativos cercanos a -0.65 en todas las líneas (Box: -0.6510; Flother: -0.6528; Graso: -0.6476; Pull Up: -0.6578). Este resultado indicó que, cuando el volumen aumentó dentro del rango simulado, el costo unitario tendió a disminuir, lo cual fue consistente con un efecto de dilución de componentes fijos y mejor aprovechamiento de la capacidad instalada.

El segundo factor más relevante fue Tiempo y reproceso, con coeficientes positivos alrededor de 0.60 (Box: 0.6014; Flother: 0.6016; Graso: 0.6043; Pull Up: 0.5943). Ello describió que aumentos en la duración del proceso y retrabajos se asociaron con incrementos del costo unitario, lo que colocó a la variabilidad operativa como un determinante clave del desempeño económico del ABC. En tercer lugar se ubicó Merma, con coeficientes positivos entre 0.3635 y 0.3898, lo que señaló que mayores pérdidas de rendimiento elevaron el costo unitario por pie² al reducir la salida útil.

En contraste, Costo energía mostró asociaciones positivas bajas (aproximadamente 0.13 a 0.16), y Precio químicos presentó coeficientes cercanos a cero (aproximadamente 0.008 a 0.021). Por tanto, dentro de los rangos de incertidumbre definidos, el control de volumen, la estabilización de tiempos y reprocesos y la reducción de merma se interpretaron como palancas prioritarias para gestionar la variación del costo unitario, mientras que cambios en químicos, aunque relevantes en términos contables, no explicaron una fracción importante de la variabilidad del costo unitario en la simulación ejecutada.

4.7.3.1. Sustento metodológico y modelo determinístico de la simulación Monte Carlo

La simulación Monte Carlo se utilizó como herramienta complementaria para evaluar la variabilidad del costo unitario ABC y del margen proyectado por línea de cuero ante cambios simultáneos en variables críticas del modelo. A diferencia del cálculo determinístico, que empleó valores únicos para cada variable, la simulación permitió incorporar incertidumbre en precios, volúmenes, consumos, tiempos estándar y costos indirectos, generando múltiples escenarios posibles a partir de distribuciones de probabilidad previamente definidas.

Antes de ejecutar la simulación, se estructuró un modelo determinístico base. Este modelo representó la relación matemática entre precio, volumen, costos directos, costos indirectos asignados, consumo de inductores y margen de contribución. Posteriormente, algunas variables del modelo fueron tratadas como inciertas, asignándoles valores mínimos, más probables, máximos, media y desviación estándar, de acuerdo con registros internos, observación operativa y criterio técnico.

El modelo determinístico utilizado fue el siguiente:

Ingreso total por línea = precio unitario $\times$ volumen vendido

Costo directo total = costo directo unitario $\times$ volumen producido

Costo indirecto asignado = suma de (tasa del inductor $\times$ consumo del inductor por línea)

Costo total ABC = costo directo total + costo indirecto asignado

Costo unitario ABC = costo total ABC / volumen producido

Margen unitario = precio unitario - costo unitario ABC

Margen porcentual = margen unitario / precio unitario $\times$ 100

Rentabilidad proyectada = utilidad operativa / ingreso total $\times$ 100

Bajo esta estructura, la simulación Monte Carlo no reemplazó el modelo ABC, sino que lo amplió mediante la incorporación de incertidumbre. Por ello, sus resultados permitieron observar rangos probables de costo unitario, margen y rentabilidad, en lugar de limitarse a un único valor estimado.

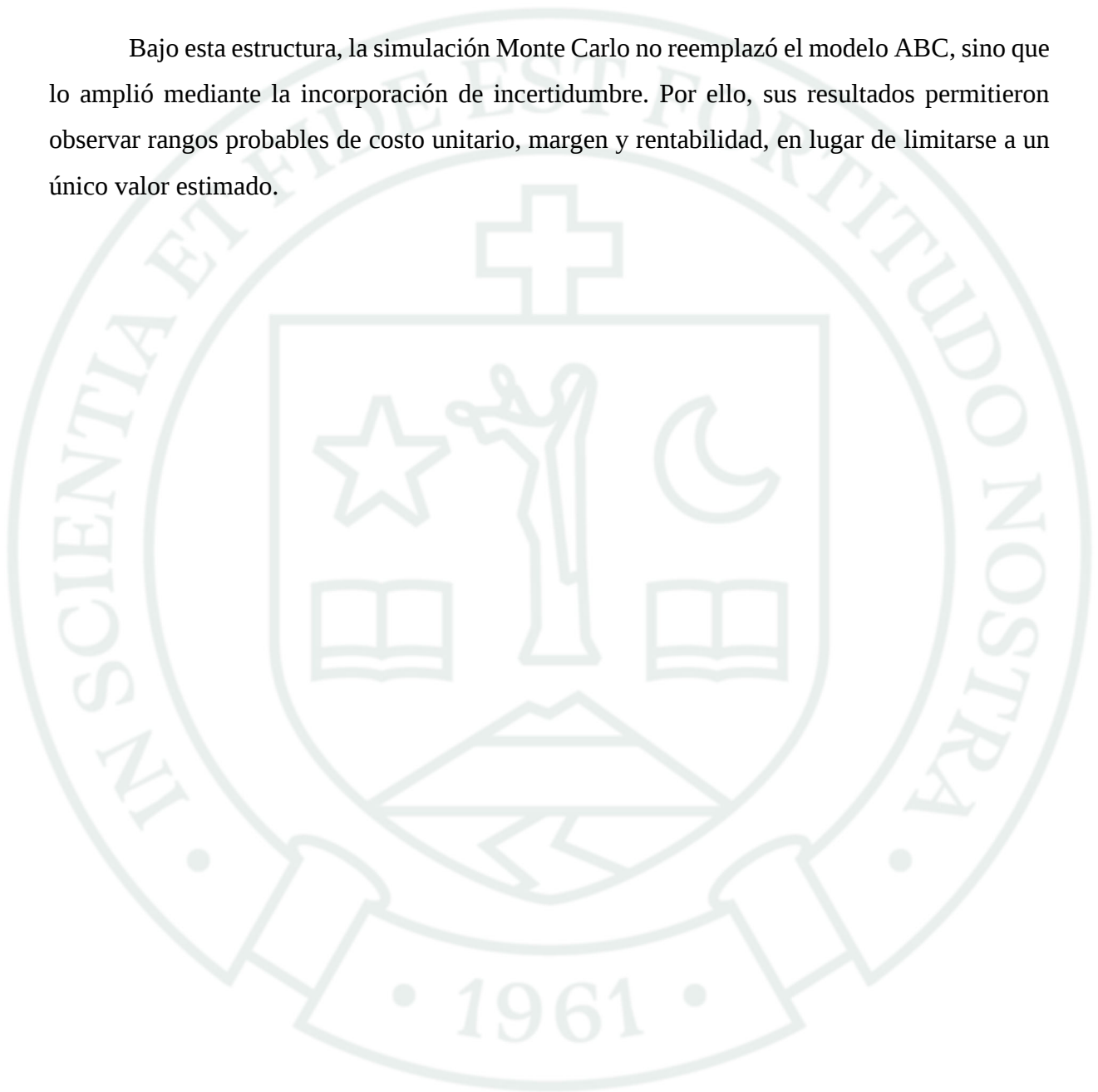


Tabla 39

Variables de entrada consideradas para la simulación Monte Carlo del modelo ABC, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025

Variable de entrada	Definición operativa	Unidad	Fuente de información	Tipo de variabilidad
Precio unitario por línea	Precio promedio de venta por pie cuadrado según línea de cuero	S/ por pie ²	Registros comerciales y listas internas de precios	Comercial
Volumen producido	Cantidad de pies cuadrados producidos por línea	Pie ²	Reportes de producción	Operativa
Material directo unitario	Costo de pieles, químicos y auxiliares por pie cuadrado	S/ por pie ²	Hojas de costos y registros de consumo	Productiva
Mano de obra directa unitaria	Costo laboral directo asignado por unidad producida	S/ por pie ²	Planillas, tiempos estándar y producción	Productiva
Tiempo estándar por actividad	Tiempo técnico requerido por actividad y línea	Minutos	Estudio de tiempos	Operativa
Tasa del inductor	Costo asignado por unidad de inductor	S/ por minuto, hora máquina, lote o pie ²	Modelo ABC	Contable y operativa
Costo indirecto ambiental	Costo de agua, tratamiento de efluentes y disposición de residuos	S/ anual	Registros internos y estimaciones ambientales	Ambiental
Mantenimiento	Costo de mantenimiento preventivo y correctivo asociado a equipos	S/ anual	Registros de mantenimiento	Operativa
Energía productiva	Costo de energía vinculada al uso de maquinaria y procesos	S/ anual	Recibos, registros de planta y asignación técnica	Operativa

Nota. Las variables fueron seleccionadas porque afectan directamente el costo unitario ABC, el margen de contribución y la rentabilidad proyectada por línea de cuero.

Tabla 40

Parámetros estadísticos de entrada para la simulación Monte Carlo

Variable	Valor mínimo	Valor más probable	Valor máximo	Media usada	Desviación estándar	Distribución asumida	Justificación
Precio unitario	Precio base - 5 %	Precio base	Precio base + 5 %	Precio base	$\text{Precio base} \times 0.025$	Triangular	Los precios pueden variar por negociación comercial y condiciones de mercado
Volumen producido	Volumen base - 10 %	Volumen base	Volumen base + 10 %	Volumen base	$\text{Volumen base} \times 0.05$	Triangular	La producción puede variar por demanda, disponibilidad de pieles y capacidad de planta
Material directo unitario	Costo base - 6 %	Costo base	Costo base + 8 %	Costo base	$\text{Costo base} \times 0.035$	Triangular	Los insumos presentan variación por precio de pieles, químicos y auxiliares
Mano de obra directa unitaria	Costo base - 3 %	Costo base	Costo base + 5 %	Costo base	$\text{Costo base} \times 0.020$	Triangular	La variación es menor porque depende de estructura laboral y tiempos estándar
Tiempo estándar por actividad	Tiempo base - 8 %	Tiempo base	Tiempo base + 12 %	Tiempo base	$\text{Tiempo base} \times 0.050$	Triangular	El tiempo puede variar por lote, habilidad operativa y condición de maquinaria
Tasa del inductor	Tasa base - 5 %	Tasa base	Tasa base + 10 %	Tasa base	$\text{Tasa base} \times 0.040$	Triangular	La tasa puede variar por cambios en costos indirectos y uso de capacidad
Costo indirecto ambiental	Costo base - 5 %	Costo base	Costo base + 15 %	Costo base	$\text{Costo base} \times 0.060$	Triangular	El tratamiento de agua y residuos puede incrementarse por exigencias ambientales
Mantenimiento	Costo base - 5 %	Costo base	Costo base + 12 %	Costo base	$\text{Costo base} \times 0.050$	Triangular	La variación depende del uso de equipos y mantenimiento correctivo
Energía productiva	Costo base - 5 %	Costo base	Costo base + 10 %	Costo base	$\text{Costo base} \times 0.040$	Triangular	La variación depende de tarifas, horas máquina y consumo operativo

Nota. Los valores mínimos, más probables y máximos fueron definidos a partir de la variabilidad esperada de cada componente del modelo ABC. La distribución triangular fue utilizada porque permite modelar escenarios con información limitada, considerando un valor pesimista, un valor más probable y un valor optimista.

Tabla 41*Estructura de cálculo de la simulación Monte Carlo*

Componente del modelo	Fórmula aplicada en cada iteración
Precio simulado	$\text{Precio base} \times \text{factor aleatorio de precio}$
Volumen simulado	$\text{Volumen base} \times \text{factor aleatorio de volumen}$
Costo directo simulado	$\text{Material directo simulado} + \text{mano de obra directa simulada}$
Costo indirecto simulado	$\text{Suma de tasas simuladas} \times \text{consumo simulado de inductores}$
Costo unitario simulado	$\text{Costo total simulado} / \text{volumen simulado}$
Margen unitario simulado	$\text{Precio simulado} - \text{costo unitario simulado}$
Margen porcentual simulado	$\text{Margen unitario simulado} / \text{precio simulado} \times 100$
Rentabilidad simulada	$\text{Utilidad operativa simulada} / \text{ingreso total simulado} \times 100$

Nota. Cada iteración generó una combinación aleatoria de valores dentro de los rangos definidos para las variables críticas. Con ello se obtuvo una distribución de resultados posibles para costo unitario, margen y rentabilidad.

La incorporación del modelo determinístico y de los parámetros estadísticos permitió transparentar el procedimiento de la simulación Monte Carlo. En primer lugar, se definió el cálculo base del costo unitario ABC y del margen por línea de cuero. En segundo lugar, se identificaron las variables con mayor incertidumbre, tales como precio, volumen, costo de materiales, tiempos estándar, tasas por inductor, costo ambiental, mantenimiento y energía. En tercer lugar, se asignaron rangos de variación y distribuciones de probabilidad para representar escenarios posibles.

La simulación se justificó debido a que el modelo ABC depende de variables operativas y económicas que pueden cambiar durante el periodo de análisis. Por ejemplo, una variación en el consumo de materiales, en el tiempo estándar de una actividad o en el costo del tratamiento de efluentes puede modificar el costo unitario y, por tanto, el margen proyectado. En ese sentido, Monte Carlo permitió evaluar la estabilidad del modelo frente a cambios simultáneos y no solo frente a variaciones aisladas.

Asimismo, el uso de la distribución triangular resultó pertinente para el estudio, debido a que la empresa no cuenta con series históricas extensas para todas las variables. Esta distribución permitió trabajar con tres valores técnicamente sustentables: mínimo, más probable y máximo. De esta manera, la simulación mantuvo coherencia con el carácter aplicado y propositivo de la investigación, sin perder trazabilidad respecto de los datos utilizados en el modelo ABC.

Finalmente, se precisó que los resultados de la simulación debían interpretarse como rangos probables y no como cifras únicas definitivas. Por ello, los percentiles, la media simulada y la desviación estándar del costo unitario y del margen permitieron reconocer el nivel de riesgo económico de cada línea de cuero. Esta información fortaleció la toma de decisiones sobre precios, mezcla de productos, control de costos indirectos y priorización de actividades críticas.



Tabla 42*Escenarios extremos determinísticas*

Escenario	Línea de cuero	Volumen proyectado (pie²)	Precio base (S/ por pie²)	Costo unitario del escenario (S/ por pie²)	Margen unitario del escenario (S/ por pie²)	Margen porcentual del escenario (%)
E1 Energía alta	Cuero Box	121,941.00	9	6.978	2.022	22.46
E1 Energía alta	Cuero Graso	39,765.50	8.5	6.901	1.599	18.81
E1 Energía alta	Cuero Flother	115,625.50	8.5	6.77	1.73	20.35
E1 Energía alta	Cuero Pull Up	137,709.00	9	6.825	2.175	24.17
E2 Demanda baja	Cuero Box	97,552.80	9	7.348	1.652	18.36
E2 Demanda baja	Cuero Graso	31,812.40	8.5	7.266	1.234	14.52
E2 Demanda baja	Cuero Flother	92,500.40	8.5	7.129	1.371	16.13
E2 Demanda baja	Cuero Pull Up	110,167.20	9	7.186	1.814	20.16
E3 Calidad adversa	Cuero Box	121,941.00	9	7.455	1.545	17.17
E3 Calidad adversa	Cuero Graso	39,765.50	8.5	7.372	1.128	13.27
E3 Calidad adversa	Cuero Flother	115,625.50	8.5	7.232	1.268	14.91
E3 Calidad adversa	Cuero Pull Up	137,709.00	9	7.29	1.71	18.99
E4 Combinado severo	Cuero Box	97,552.80	9	8.026	0.974	10.82
E4 Combinado severo	Cuero Graso	31,812.40	8.5	7.937	0.563	6.62
E4 Combinado severo	Cuero Flother	92,500.40	8.5	7.787	0.713	8.39
E4 Combinado severo	Cuero Pull Up	110,167.20	9	7.849	1.151	12.79

Nota. Elaboración propia con base en registros de producción, costos, mantenimiento, contabilidad y estimaciones del modelo ABC de CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026.

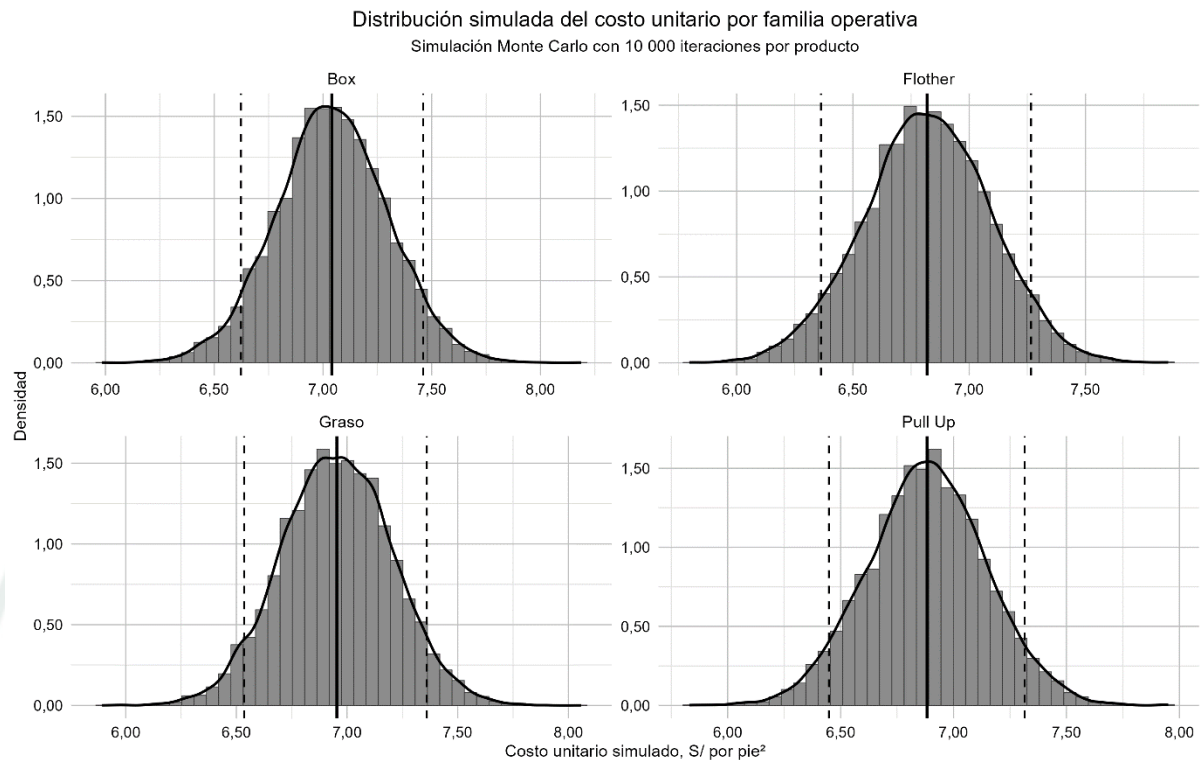
La tabla mostró el comportamiento del costo unitario y del margen bajo cuatro condiciones determinísticas. En el escenario E1 Energía alta, el costo unitario aumentó de manera moderada y los márgenes permanecieron relativamente estables, con márgenes porcentuales de 22.4626 (Box), 18.8112 (Graso), 20.3477 (Flother) y 24.1692 (Pull Up). Este patrón evidenció que la energía, aislada, redujo el margen, pero no generó un deterioro crítico bajo el supuesto de precios constantes.

En el escenario E2 Demanda baja, el costo unitario se incrementó con mayor intensidad y el margen se redujo de forma más visible, consistente con menor absorción de costos y menor utilización de capacidad. Los márgenes porcentuales descendieron a 18.3609 (Box), 14.5163 (Graso), 16.1341 (Flother) y 20.1577 (Pull Up). En el escenario E3 Calidad adversa, donde se consideró mayor tiempo y efectos asociados a reproceso, se observó un deterioro similar o mayor al de demanda baja en términos de margen, alcanzando 17.1716 (Box), 13.2710 (Graso), 14.9124 (Flother) y 18.9946 (Pull Up).

El escenario E4 Combinado severo concentró el mayor estrés para el modelo, evidenciando el riesgo de compresión de margen cuando coexistieron condiciones desfavorables. El costo unitario se aproximó con mayor fuerza al precio y los márgenes porcentuales se redujeron a 10.8227 (Box), 6.6231 (Graso), 8.3903 (Flother) y 12.7854 (Pull Up). En esta condición, Graso presentó el desempeño más vulnerable por registrar el menor margen, mientras que Pull Up mantuvo el margen relativo más alto, sugiriendo mayor resiliencia económica frente a choques combinados. En conjunto, la lectura comparativa de escenarios indicó que la preservación de volumen y la reducción de variabilidad por calidad y reproceso constituyeron factores críticos para sostener márgenes, por encima de la variación aislada del costo de energía.

Figura 4

Distribución del costo unitario simulado por línea de cuero, 2025 (histograma y densidad)

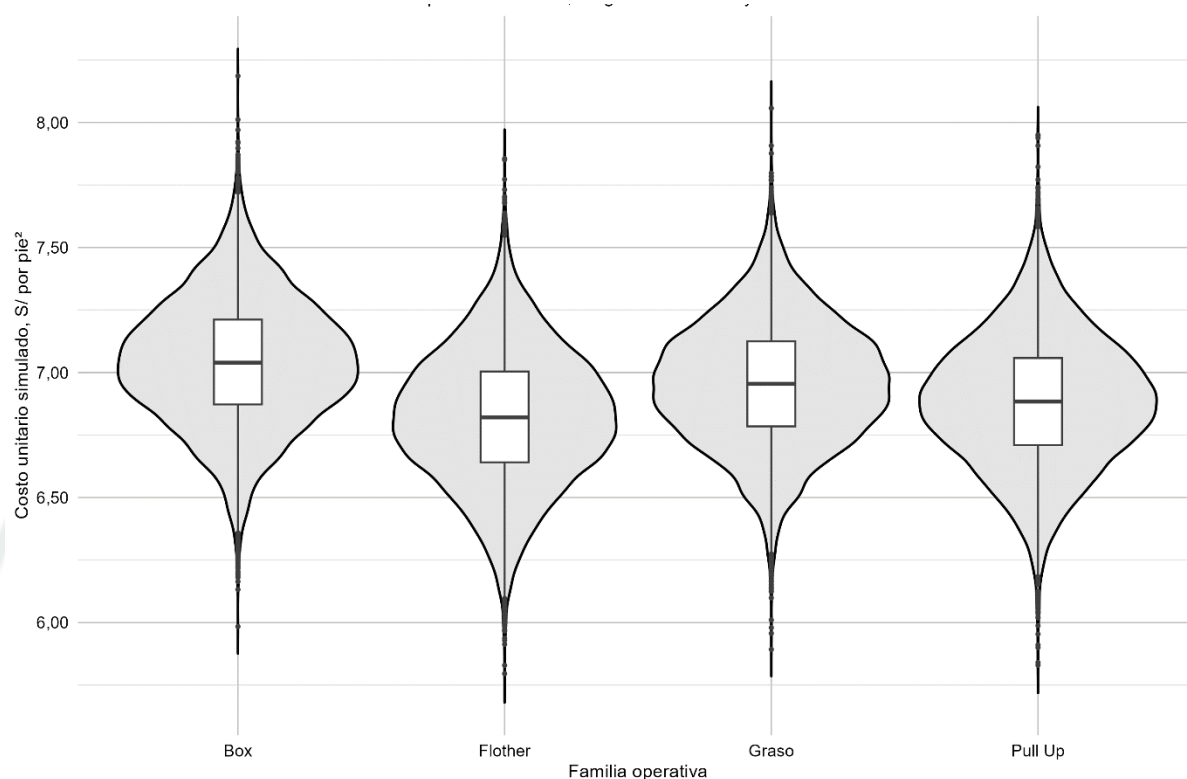


Nota. Elaborado con Rstudio v2026 tomando en cuenta los datos recolectados.

La figura representó la variabilidad del costo unitario mediante histogramas y curvas de densidad por línea. Las líneas verticales señalaron el percentil 5, la mediana, el percentil 95 y la media, permitiendo ubicar tanto el valor típico como la dispersión y posibles asimetrías. Una distribución más ancha evidenció mayor incertidumbre del costo unitario, mientras que una distribución más concentrada sugirió estabilidad del sistema de costos bajo fluctuaciones de insumos, energía, merma, tiempo y volumen. Asimismo, la diferencia entre media y mediana permitió inferir sesgos, relevantes cuando existieron colas hacia valores altos de costo que incrementaron el riesgo de reducción de márgenes en escenarios desfavorables.

Figura 5

Distribución acumulada del costo unitario simulado por línea de cuero, 2025 mediante diagrama de violín y caja.

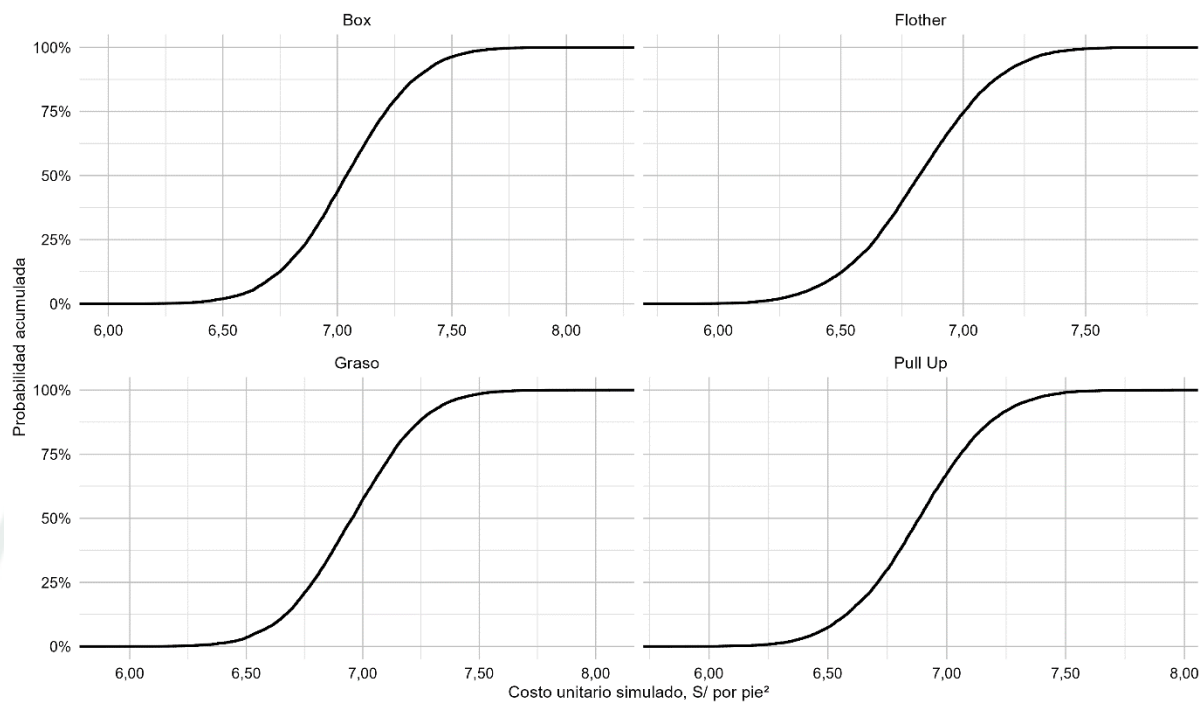


Nota. Elaborado con Rstudio v2025 tomando en cuenta los datos recolectados.

La figura integró un gráfico violín y un diagrama de caja para comparar simultáneamente la forma de la distribución y la dispersión del costo unitario entre líneas. El ancho del violín reflejó densidad de observaciones, mientras que la caja mostró mediana y rango intercuartílico. La presencia de colas amplias o cajas altas sugirió mayor variabilidad del costo, lo que indicó sensibilidad a cambios de condiciones operativas y de mercado. Por tanto, esta figura permitió identificar líneas con comportamiento más estable y aquellas que demandaron controles adicionales de drivers, especialmente en costos indirectos, merma y tiempos asociados a reproceso.

Figura 6

Distribución acumulada del costo unitario simulado por línea de cuero, 2025 (ECDF con P5, P50 y P95)

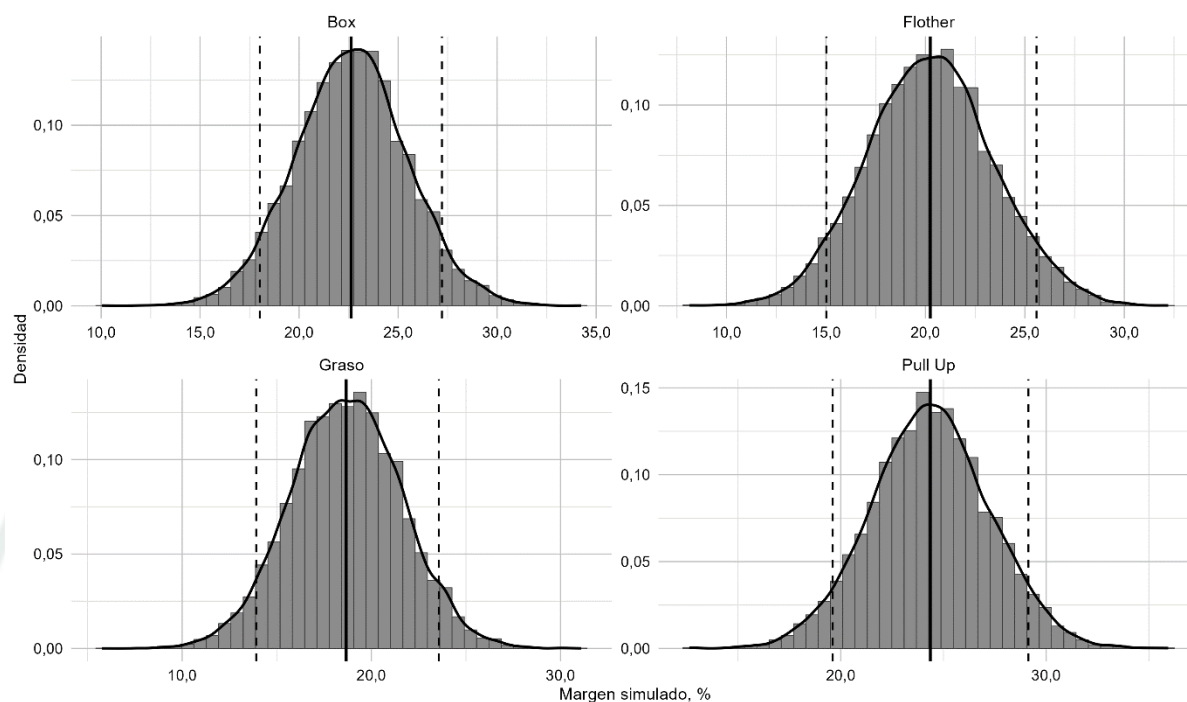


Nota. Elaborado con Rstudio v2026 tomando en cuenta los datos recolectados.

La figura presentó la función de distribución acumulada empírica del costo unitario por línea, lo que permitió interpretar probabilidades de superar o no determinados umbrales de costo. Los percentiles P5, P50 y P95 funcionaron como puntos de referencia para decisiones de control, debido a que delimitaron rangos de costo esperados con 90 por ciento de cobertura aproximada entre P5 y P95. En aplicaciones de fijación de precios y gestión de riesgo, esta figura facilitó estimar, por ejemplo, la probabilidad de que el costo unitario exceda un valor crítico asociado al precio de venta o a un margen objetivo, fortaleciendo la trazabilidad de decisiones económicas bajo incertidumbre.

Figura 7

Distribución del margen porcentual simulado por línea de cuero, 2025 (histograma y densidad)

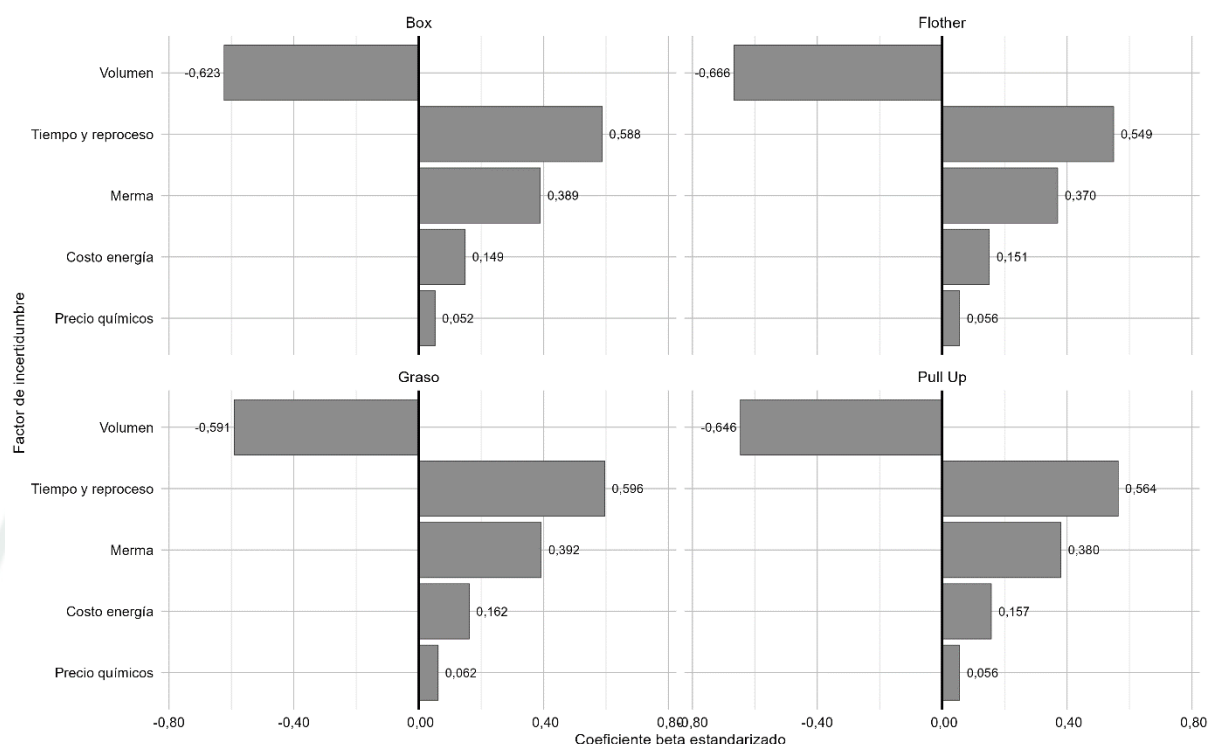


Nota. Elaborado con Rstudio v2026 tomando en cuenta los datos recolectados.

La figura mostró la distribución del margen porcentual derivado de la diferencia entre precio y costo unitario simulado. Las líneas verticales de percentiles y tendencia central permitieron observar el margen típico y sus límites esperados. La extensión de la cola hacia valores bajos indicó la ocurrencia de escenarios con deterioro de rentabilidad, mientras que una concentración en valores altos evidenció resiliencia económica. En términos de gestión, la figura aportó evidencia para establecer bandas de margen objetivo por línea y para definir políticas de precios y descuentos coherentes con el riesgo identificado, especialmente cuando el margen se aproximó a niveles críticos.

Figura 8

Sensibilidad del costo unitario simulada por línea de cuero, 2025 (gráfico tipo tornado con Spearman)

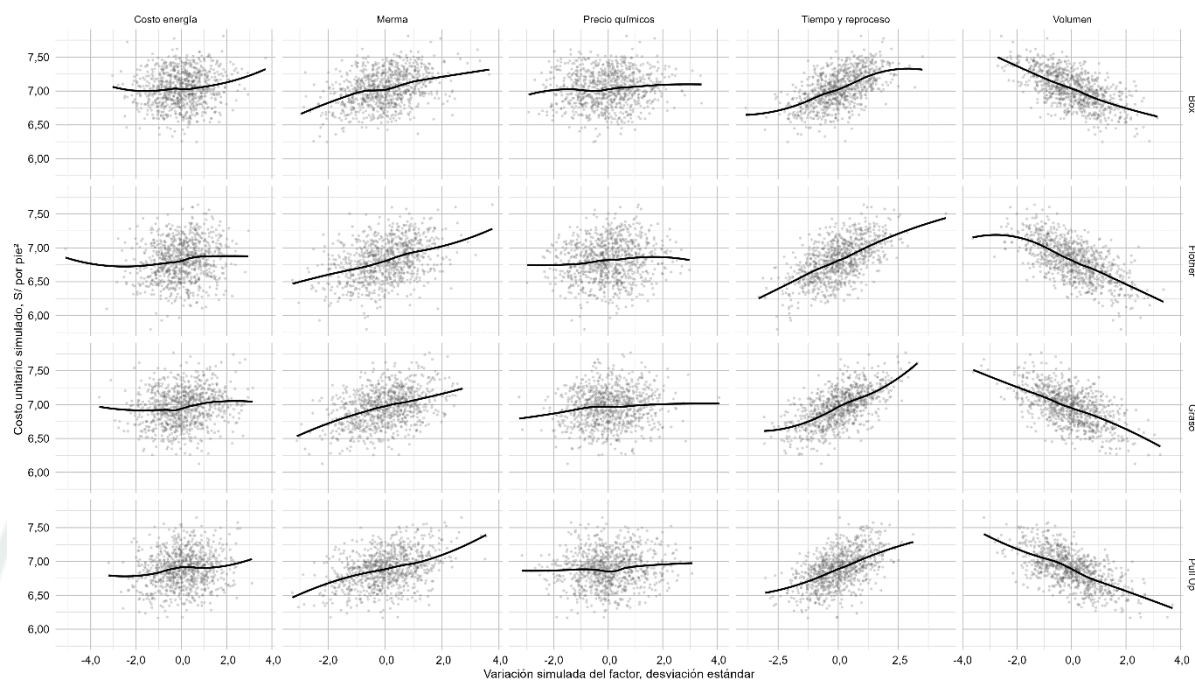


Nota. Elaborado con Rstudio v2026 tomando en cuenta los datos recolectados.

La figura sintetizó la sensibilidad del costo unitario mediante barras ordenadas por el valor absoluto de la correlación de Spearman. Las barras más largas representaron los factores que explicaron mayor variación del costo unitario. Un efecto positivo evidenció que el aumento del factor elevó el costo, mientras que un efecto negativo indicó que el incremento del factor redujo el costo, normalmente asociado a la dilución de componentes fijos cuando el volumen fue mayor. En la interpretación aplicada, el tornado permitió jerarquizar prioridades de intervención, como control de químicos, eficiencia energética, reducción de merma y estandarización de tiempos, en función de su impacto cuantitativo sobre el costo unitario.

Figura 9

*Relación entre variables inciertas y costo unitario simulado por línea de cuero, 2025
(diagrama de dispersión con suavizado)*



Nota. Elaborado con Rstudio v2026 tomando en cuenta los datos recolectados.

El gráfico evidenció que las variables asociadas al tiempo operativo y al reproceso mantuvieron una relación directa con el costo unitario simulado. Esto indicó que el incremento de minutos de procesamiento, uso de maquinaria o repetición de actividades elevó el consumo de recursos y, en consecuencia, aumentó el costo por pie². Esta tendencia fue coherente con la lógica del modelo ABC, debido a que las actividades que demandaron mayor tiempo o generaron reprocesos absorbieron más costos indirectos.

Por el contrario, el volumen presentó una relación inversa con el costo unitario. Este comportamiento se explicó porque un mayor nivel de producción permitió distribuir los costos fijos e indirectos entre una mayor cantidad de pie² producidos, reduciendo el costo unitario promedio. En ese sentido, el volumen actuó como un factor de absorción de costos, mientras que el tiempo y el reproceso funcionaron como factores de incremento del costo. Por tanto, el análisis confirmó que la eficiencia operativa dependió no solo de producir más, sino también de controlar tiempos, reprocesos y consumo de recursos por actividad.

La ecuación general utilizada fue la siguiente:

Costo TDABC del centro = Tarifa por piel·h del centro × Driver real consumido en piel·h

Tabla 43

Estructura de ecuaciones de tiempo por centro TDABC, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025

Código	Centro TDABC	Tarifa por piel·h S/	Driver real anual piel·h	Ecuación aplicada con data real	Costo indirecto validado S/
CR1	Recepción de pieles	0.022080	1,611,460.47	Costo = 0.022080 × 1,611,460.47	35,581.17
CR2	Conservación	0.022080	1,208,595.35	Costo = 0.022080 × 1,208,595.35	26,685.88
CR3	Remojo	0.189601	1,836,391.25	Costo = 0.189601 × 1,836,391.25	348,180.97
CR4	Pelambre	0.188412	815,715.73	Costo = 0.188412 × 815,715.73	153,690.49
CR5	Desencalado y purga	0.188412	444,935.85	Costo = 0.188412 × 444,935.85	83,831.18
CR6	Píquel	0.188412	222,467.92	Costo = 0.188412 × 222,467.92	41,915.58
CR7	Curtido	0.188756	2,117,906.80	Costo = 0.188756 × 2,117,906.80	399,766.93
CR8	Recurtido	0.198875	477,738.04	Costo = 0.198875 × 477,738.04	95,009.96
CR9	Teñido y engrase	0.198875	390,876.57	Costo = 0.198875 × 390,876.57	77,735.42
CR10	Secado	0.039759	1,206,897.03	Costo = 0.039759 × 1,206,897.03	47,984.81
CR11	Acondicionado y rebajado	0.193613	177,166.70	Costo = 0.193613 × 177,166.70	34,301.84
CR12	Acabado	0.207914	367,206.48	Costo = 0.207914 × 367,206.48	76,347.49
CR13	Clasificación y calidad	0.022080	1,611,460.47	Costo = 0.022080 × 1,611,460.47	35,581.17
CR14	Medición y valorización	0.022080	1,611,460.47	Costo = 0.022080 × 1,611,460.47	35,581.17
CR15	Embalaje y despacho	0.022080	1,208,595.35	Costo = 0.022080 × 1,208,595.35	26,685.88
CR16	Posventa	0.022080	805,730.24	Costo = 0.022080 × 805,730.24	17,790.57
Total		No aplica	16,114,604.72	Suma de costos validados	1,536,670.51

Nota. Elaboración propia con base en registros de producción, costos indirectos, consumo del driver piel·h y tarifas TDABC calculadas para CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026. Las diferencias mínimas entre multiplicaciones y totales se explicaron por el redondeo de tarifas a seis decimales.

La Tabla 39 integró las ecuaciones de tiempo con la data real de la empresa. Se observó que el costo indirecto de cada centro fue obtenido mediante la multiplicación de la tarifa TDABC por el driver anual consumido. De esta manera, el modelo dejó de presentar ecuaciones únicamente estructurales y pasó a mostrar resultados aplicados con información operativa y contable de CURMA PERÚ E.I.R.L.

El mayor costo indirecto validado correspondió al centro de curtido y escurrido, con S/ 399,766.93, seguido por remojo, con S/ 348,180.97, y pelambre y preparación, con S/ 279,437.25. Estos resultados fueron coherentes con la naturaleza del proceso productivo, debido a que dichas etapas concentraron mayor consumo de recursos, tiempo operativo, energía, insumos químicos y control del proceso. En consecuencia, la aplicación de las ecuaciones permitió sustentar técnicamente la asignación posterior de costos por línea de cuero.

a. Asignación de costos

El costo asignado por TDABC a cada línea se calculó multiplicando la tarifa del centro por el consumo del driver en tiempo ($\text{piel} \cdot \text{h}$) asociado a la línea en cada centro, conforme a los consumos ya registrados en el modelo ABC.

Tabla 44*Costo indirecto TDABC asignado por centro y línea de cuero, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025*

Código	Centro TDABC	Box S/	Graso S/	Flother S/	Pull Up S/	Total S/
CR1	Recepción de pieles	9,655.58	7,987.89	9,513.51	8,424.19	35,581.17
CR2	Conservación	7,241.69	5,990.92	7,135.13	6,318.14	26,685.88
CR3	Remojo	94,485.07	78,165.82	93,094.83	82,435.25	348,180.97
CR4	Pelambre	41,706.64	34,503.15	41,092.97	36,387.73	153,690.49
CR5	Desencalado y purga	22,749.07	18,819.91	22,414.35	19,847.85	83,831.18
CR6	Píquel	11,374.54	9,409.95	11,207.17	9,923.92	41,915.58
CR7	Curtido	108,483.84	89,746.74	106,887.61	94,648.74	399,766.93
CR8	Recurtido	25,782.64	21,329.51	25,403.27	22,494.54	95,009.96
CR9	Teñido y engrase	21,094.88	17,451.42	20,784.50	18,404.62	77,735.42
CR10	Secado	13,021.53	10,772.48	12,829.93	11,360.87	47,984.81
CR11	Acondicionado y rebajado	9,308.41	7,700.68	9,171.45	8,121.30	34,301.84
CR12	Acabado	20,718.24	17,139.83	20,413.40	18,076.02	76,347.49
CR13	Clasificación y calidad	9,655.58	7,987.89	9,513.51	8,424.19	35,581.17
CR14	Medición y valorización	9,655.58	7,987.89	9,513.51	8,424.19	35,581.17
CR15	Embalaje y despacho	7,241.68	5,990.92	7,135.13	6,318.15	26,685.88
CR16	Posventa	4,827.79	3,993.94	4,756.75	4,212.09	17,790.57
Total asignado		417,002.76	344,978.94	410,867.02	363,821.79	1,536,670.51

Nota. Elaboración propia con base en la aplicación de las ecuaciones TDABC, las tarifas por piel-h y el consumo real del driver por centro y línea de cuero. La tabla fue actualizada para guardar correspondencia con los 16 centros TDABC del modelo. Los centros agrupados de la versión anterior fueron redistribuidos entre las actividades específicas de la Tabla 53, sin modificar el total asignado por línea ni el costo indirecto total del modelo. Los importes fueron redondeados a dos decimales.

La tabla presentó la asignación del costo indirecto TDABC por centro de recurso y línea de cuero, considerando la estructura actualizada de 16 centros operativos. Esta versión permitió reemplazar los centros agrupados de la tabla anterior por actividades específicas, manteniendo el costo indirecto total en S/ 1,536,670.51. Asimismo, los totales por línea no variaron, registrándose S/ 417,002.76 para Box, S/ 344,978.94 para Graso, S/ 410,867.02 para Flother y S/ 363,821.79 para Pull Up.

Los resultados evidenciaron que los mayores costos indirectos se concentraron en curtido y remojo. El centro de curtido acumuló S/ 399,766.93, mientras que remojo alcanzó S/

348,180.97. Estos valores mostraron que las operaciones húmedas siguieron representando la mayor carga económica del proceso, debido a su relación con el uso de fulón, agua, químicos, energía, mantenimiento y tiempo operativo.

La desagregación de pelambre, desescalado y purga, y píquel permitió identificar con mayor precisión la distribución del costo que antes se encontraba agrupado como pelambre y preparación. En esta nueva estructura, pelambre concentró S/ 153,690.49, desescalado y purga S/ 83,831.18, y píquel S/ 41,915.58. Esta separación fortaleció la trazabilidad del modelo, debido a que cada actividad tuvo un costo diferenciado y una relación más clara con el consumo de recursos.

De igual manera, recurtido, teñido y engrase fueron presentados como centros separados. Recurtido registró S/ 95,009.96, mientras que teñido y engrase alcanzó S/ 77,735.42. Esta distinción fue metodológicamente pertinente, porque ambas actividades cumplen funciones diferentes dentro del proceso y pueden tener consumos distintos de químicos, tiempo de fulón y control técnico.

Finalmente, las actividades de recepción, conservación, clasificación, medición, embalaje, despacho y posventa fueron incorporadas como centros complementarios. Aunque sus importes fueron menores frente a las actividades de transformación, su inclusión permitió representar la trazabilidad completa del proceso, desde el ingreso de la materia prima hasta la atención posterior a la entrega. En conjunto, la tabla permitió consolidar una asignación TDABC más coherente con el flujo operativo real de CURMA PERÚ E.I.R.L.

b. Medición de capacidad ociosa

Con el supuesto operativo de utilización objetivo de 85 por ciento para aproximar capacidad práctica anual, se estimó la capacidad ociosa por centro como la diferencia entre capacidad práctica estimada y capacidad utilizada. El costo de capacidad ociosa se calculó multiplicando la capacidad ociosa por la tarifa por $\text{pie} \cdot \text{h}$ del centro.

Tabla 45

Capacidad práctica, capacidad utilizada y costo de capacidad ociosa por centro TDABC, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026

Código	Centro TDABC	Capacidad utilizada (piel·h)	Capacidad práctica estimada (piel·h)	Capacidad ociosa estimada (piel·h)	Tarifa por piel·h (S/)	Costo de capacidad ociosa (S/)
CR1	Recepción de pieles	1,611,460.47	1,895,835.85	284,375.38	0.022080	6,279.03
CR2	Conservación	1,208,595.35	1,421,876.88	213,281.53	0.022080	4,709.27
CR3	Remojo	1,836,391.25	2,160,460.29	324,069.04	0.189601	61,443.70
CR4	Pelambre	815,715.73	959,665.56	143,949.83	0.188412	27,121.85
CR5	Desencalado y purga	444,935.85	523,453.94	78,518.09	0.188412	14,793.74
CR6	Píquel	222,467.92	261,726.96	39,259.04	0.188412	7,396.87
CR7	Curtido	2,117,906.80	2,491,655.06	373,748.26	0.188756	70,547.11
CR8	Recurtido	477,738.04	562,044.75	84,306.71	0.198875	16,766.46
CR9	Teñido y engrase	390,876.57	459,854.79	68,978.22	0.198875	13,718.02
CR10	Secado	1,206,897.03	1,419,878.86	212,981.83	0.039759	8,467.91
CR11	Acondicionado y rebajado	177,166.70	208,431.41	31,264.71	0.193613	6,053.27
CR12	Acabado	367,206.48	432,007.62	64,801.14	0.207914	13,473.09
CR13	Clasificación y calidad	1,611,460.47	1,895,835.85	284,375.38	0.022080	6,279.03
CR14	Medición y valorización	1,611,460.47	1,895,835.85	284,375.38	0.022080	6,279.03
CR15	Embalaje y despacho	1,208,595.35	1,421,876.88	213,281.53	0.022080	4,709.27
CR16	Posventa	805,730.24	947,917.93	142,187.69	0.022080	3,139.51
Total		16,114,604.72	18,958,358.49	2,843,753.77		271,177.15

Nota metodológica. La estimación de capacidad práctica mediante una utilización objetivo de 85 por ciento se empleó como aproximación operativa cuando no se dispone de un registro anual formal de disponibilidad por turno, paradas planificadas y tiempos de alistamiento. En una implementación empresarial, esta tabla se actualiza con disponibilidad real por equipo, turnos y mantenimientos planificados.

La tabla presentó la estimación de capacidad práctica, capacidad utilizada y costo de capacidad ociosa para los 16 centros TDABC considerados en el modelo de CURMA PERÚ E.I.R.L. La actualización permitió reemplazar los centros agrupados de la versión anterior por centros específicos, desde recepción de pieles hasta posventa, manteniendo la misma lógica de estimación basada en una utilización objetivo del 85 %.

Los resultados mostraron que la capacidad utilizada total ascendió a 16,114,604.72 piel·h, mientras que la capacidad práctica estimada fue de 18,958,358.49 piel·h. A partir de esta relación, la capacidad ociosa estimada alcanzó 2,843,753.77 piel·h, lo que representó la capacidad disponible no utilizada bajo el supuesto metodológico aplicado. Esta estimación permitió reconocer que, aun cuando los centros operaron con una carga productiva significativa, existió un margen de capacidad no aprovechada que generó costo económico para la empresa.

El mayor costo de capacidad ociosa se concentró en el centro de curtido, con S/ 70,547.11, seguido por remojo, con S/ 61,443.70. Estos resultados fueron coherentes con la importancia operativa de ambas actividades dentro del proceso de curtiembre, debido a que concentraron altos niveles de capacidad utilizada y tarifas relevantes por piel·h. Asimismo, pelambre registró S/ 27,121.85, mientras que desescalado y purga alcanzó S/ 14,793.74 y píquel S/ 7,396.87, evidenciando que la desagregación de actividades permitió identificar con mayor precisión la capacidad ociosa dentro de las operaciones húmedas.

En las actividades complementarias, recepción de pieles, conservación, clasificación y calidad, medición y valorización, embalaje y despacho, y posventa presentaron costos de capacidad ociosa menores en comparación con los centros de transformación. Sin embargo, su inclusión fue pertinente, debido a que estas actividades también consumieron tiempo organizacional y recursos de soporte necesarios para mantener la trazabilidad, control, medición comercial y atención posterior del producto.

En conjunto, el costo total de capacidad ociosa fue de S/ 271,177.15. Este resultado permitió evidenciar que el modelo TDABC no solo asignó costos indirectos a las líneas de cuero, sino que también permitió identificar el costo de la capacidad no utilizada. Por tanto, la tabla aportó información útil para evaluar eficiencia operativa, programación de producción, uso de equipos, carga de trabajo y oportunidades de mejora en la utilización de recursos.

4.7.4. Aplicación TDABC con ecuaciones de tiempo y data real de la empresa

Con la integración TDABC, el modelo de costos quedó preparado para entregar cuatro salidas principales en el capítulo de resultados:

a. Trazabilidad por orden y proceso

El costo indirecto se pudo seguir por centro de recurso, permitiendo identificar en qué etapas se concentró el consumo de capacidad y el costo asignado por línea.

b. Identificación de actividades que consumen tiempo adicional por variabilidad o defectos

Las ecuaciones de tiempo propuestas permitieron aislar incrementos de tiempo asociados a tamaño de lote, retrabajos, exigencias de calidad o variantes de acabado. Esto facilitó priorizar acciones de mejora en centros de mayor sensibilidad temporal.

c. Cuantificación económica de la capacidad ociosa por centro

El costo de capacidad ociosa quedó explícito por centro, separándose del costo de producto para reducir distorsiones y para apoyar decisiones de programación, balance de carga, tercerización selectiva o reasignación de recursos.

d. Priorización de mejoras de productividad y balance de carga

La lectura integrada de tarifas de capacidad, consumo por centro y costo de ociosidad permitió orientar mejoras hacia centros con mayor carga económica y con mayor brecha entre capacidad práctica y capacidad utilizada, fortaleciendo la gestión operativa y el control económico del proceso.

La composición del costo unitario no se interpretó mediante un promedio simple, sino a partir del costo corregido por línea. En ese sentido, el costo promedio ponderado del portafolio fue de S/ 7.462 por pie², mientras que los costos unitarios específicos fueron de S/ 7.180 para Box, S/ 12.435 para Graso, S/ 7.313 para Flother y S/ 6.402 para Pull Up. Esta lectura permitió diferenciar el comportamiento económico de cada línea y evitar conclusiones basadas en promedios generales.

Los resultados evidenciaron que el sistema ABC corregido permitió sincerar la estructura de costos de CURMA PERÚ E.I.R.L. A diferencia de la versión inicial, el modelo no mostró una mejora artificial de la rentabilidad promedio, sino una medición más precisa del consumo de recursos por línea. La rentabilidad consolidada corregida fue de 15.25 %, con un margen de contribución total de S/ 557,291.08.

El análisis por línea permitió identificar diferencias relevantes. Pull Up presentó el mayor margen unitario, con S/ 2.598 por pie², mientras que Graso registró un margen negativo de S/ 3.935 por pie². Esta diferencia evidenció que la estructura económica de las líneas no fue homogénea y que el método tradicional ocultaba subsidios cruzados. En consecuencia, el aporte principal del ABC corregido fue mejorar la precisión del costeo, identificar líneas críticas y proporcionar una base técnica para la fijación de precios, la gestión de mezcla productiva y el control de actividades intensivas.

4.8. Estrategias de mejora basadas en los resultados (objetivo f)

Las siguientes estrategias se formulan a partir de los hallazgos del costeo ABC mejorado y del análisis económico. Se orientan a optimizar la gestión financiera y asegurar la competitividad de **CURMA PERÚ E.I.R.L.** Cada estrategia incluye objetivo, acciones clave, responsable sugerido, horizonte y métricas con fórmulas lineales listas para su incorporación al documento.

1. Gobernanza y mantenimiento del modelo ABC

Objetivo. Asegurar exactitud y vigencia del costeo para la toma de decisiones.

Acciones

- a) Actualizar mensualmente tasas por actividad e inductores críticos.
- b) Revisar trimestralmente el diccionario de actividades y fichas.
- c) Auditoría semestral de consumo de drivers y reasignación de costos de capacidad.

Responsable. Jefatura de Costos y Producción.

Horizonte. Corto plazo (0–3 meses) e implementación continua.

Indicadores

- Exactitud costo (%): $\text{Exactitud_costo_pct} = 100 - \text{Error_rel_CU_pct}$
- Error relativo del costo unitario (%): $\text{Error_rel_CU_pct} = \frac{\text{abs}(\text{CU_actual} - \text{CU_ABC})}{\text{CU_ABC}} * 100$
- Cumplimiento de actualización (%): $\text{Cumpl_act_pct} = \frac{\text{Actualizaciones_realizadas}}{\text{Actualizaciones_planificadas}} * 100$

2. Política de precios basada en costos y valor

Objetivo. Reducir riesgo de precios bajo costo y capturar margen.

Acciones.

- a) Establecer precio mínimo rentable por línea.
- b) Incorporar reglas de descuento máximo por canal y volumen.
- c) Ajustar precios semestralmente con panel de mercado.

Responsable. Gerencia Comercial y Finanzas.

Horizonte. Corto plazo (0–3 meses).

Indicadores y fórmulas

- $\text{Precio_mín_rentable} = \text{CU_ABC_unit} / (1 - \text{Objetivo_MC_pct})$
- Margen de contribución unitario: $\text{MC_unit} = \text{Precio_unit} - \text{CU_ABC_unit}$
- Margen de contribución (%): $\text{MC_pct} = \text{MC_unit} / \text{Precio_unit} * 100$
- Índice competitivo: $\text{Indice_comp} = \text{Precio_empresa} / \text{Precio_mercado}$

3. Optimización de mezcla y portafolio

Objetivo. Priorizar líneas con mayor contribución y rotación.

Acciones

- a) Asignar capacidad prioritaria a Flother y Pull Up (MC_unit superior).
- b) Revisar variantes con baja contribución y altos retrabajos.
- c) Introducir pruebas controladas de acabados con mayor valor percibido.

Responsable. Operaciones y Comercial.

Horizonte. 3–6 meses.

Indicadores

- $\text{MC_total} = \sum(\text{MC_unit}_i * \text{Vol}_i)$
- Participación de líneas rentables (%): $\text{Part_rentable_pct} = \text{Vol_líneas_MC}>\text{prom} / \text{Vol_total} * 100$
- Tasa de retrabajo (%): $\text{Retrabajo_pct} = \text{Unid_retrabajadas} / \text{Unid_totales} * 100$

4. Gestión de capacidad y eficiencia operativa

Objetivo. Disminuir costos en actividades de mayor peso (Curtido y escurrido, remojo, secados).

Acciones

- Proyectos Kaizen en Curtido y escurrido y secados para reducir tiempos estándar y consumo energético.
- Mantenimiento preventiva enfocada en cuellos de botella.
- Programación de lotes que minimice tiempos muertos y cambios.

Responsable. Producción y Mantenimiento.

Horizonte. 3–9 meses.

Indicadores

- Capacidad ociosa monetizada: $\text{Cap_ociosa_S} = \text{Tasa_capacidad_hora} * \text{Horas_ociosas}$
- Productividad (pies²/h): $\text{Prod} = \text{Volumen_procesado} / \text{Horas_operativas}$
- Costo energético por pie²: $\text{Costo_energ_unit} = \text{Costo_energía_periodo} / \text{Volumen_periodo}$

5. Tarificación del servicio de alquiler de maquinaria

Objetivo. Garantizar cobertura total de costos y rentabilidad del servicio.

Acciones

- Construir hoja ABC específica para el servicio (energía, mantenimiento, depreciación, operario, setup).
- Definir tarifa por hora y por bloque mínimo (setup + operación).
- Política de recargos por horario pico y materiales especiales.

Responsable. Finanzas y Operaciones.

Horizonte. Corto plazo (0–3 meses).

Indicadores y fórmulas

- $\text{Tarifa_base_hora} = (\text{Costo_fijo_servicio} + \text{Costo_variable_servicio}) / \text{Horas_facturables}$

- $\text{Margen_servicio_unit} = \text{Tarifa_base_hora} - \text{Costo_total_hora}$
- Utilización (%): $\text{Utilizacion_pct} = \text{Horas_facturadas} / \text{Horas_disponibles} * 100$

6. Gestión de capital de trabajo y compras

Objetivo. Reducir costo financiero y mermas de inventario.

Acciones

- Negociar plazos con proveedores clave de químicos y curtiduría.
- Lote económico y cobertura mínima para insumos críticos.
- Registro de mermas y scrap por actividad para control de pérdidas.

Responsable. Abastecimiento y Finanzas.

Horizonte. 3–6 meses.

Indicadores

- Rotación inventarios: $\text{Rot_inv} = \text{Costo_ventas} / \text{Inventario_promedio}$
- Días de inventario: $\text{Días_inv} = 365 / \text{Rot_inv}$
- Merma (%): $\text{Merma_pct} = \text{Merma_kg} / \text{MP_ingresada_kg} * 100$

7. Benchmarking de precios y competitividad

Objetivo. Alinear precios a la realidad de mercado sin sacrificar margen.

Acciones

- Panel trimestral de precios de mercado por tipo de cuero y acabado.
- Reglas de reajuste automático ante brechas persistentes.

Responsable. Comercial.

Horizonte. Trimestral.

Indicadores.

- Brecha_precio = $\text{Precio_empresa} - \text{Precio_referencia}$
- Índice competitivo: $\text{Indice_comp} = \text{Precio_empresa} / \text{Precio_mercado}$

8. Tablero de control y alertas tempranas

Objetivo. Visibilizar desempeño económico-operativo y activar acciones correctivas.

Acciones.

- a) Dashboard mensual con KPIs de costo, margen, productividad y calidad.
- b) Semáforos por actividad y por línea de producto.

Responsable. Control de Gestión.

Horizonte. 0–2 meses para el primer tablero.

KPIs sugeridos

- $MC_prom_pond = \Sigma(MC_unit_i * Vol_i) / \Sigma(Vol_i)$
- $Qe_pies2 = CF_estructura / MC_prom_pond$
- $GAO = MC_total / (MC_total - CF_estructura)$
- Exactitud_costo_pct, Cumpl_act_pct, Indice_comp

9. Plan de implementación y cronograma

Objetivo. Asegurar ejecución ordenada y captura de beneficios.

Acciones.

- T0–T1 (0–3 meses): precios mínimos rentables; tarifas de alquiler; tablero inicial; actualización mensual de tasas.
- T2 (3–6 meses): optimización de mezcla; compras y capital de trabajo; kaizen en Curtido y escurrido y secados.
- T3 (6–9 meses): automatización de captura de drivers; revisión de portafolio; segunda auditoría ABC.

Metas cuantitativas de referencia

- +2.0 p.p. en MC_pct promedio en 6 meses: $MC_pct_nuevo = MC_pct_base + 2$
- –10 por ciento en costo energético por pie² en 9 meses: $Costo_energ_unit_nuevo = Costo_energ_unit_base * 0.90$
- –15 por ciento en horas ociosas en 6 meses: $Horas_ociosas_nuevas = Horas_ociosas_base * 0.85$.

CAPÍTULO V
ANÁLISIS ECONÓMICO

5. Análisis económico

El análisis económico se desarrolla con base en los costos unitarios calculados mediante el sistema ABC mejorado y en los precios vigentes por línea de producto. Para las métricas agregadas se emplean, como referencia operativa, los volúmenes anuales observados por línea (Box: 121,941 pie²; Graso: 39,765.5 pie²; Flother: 115,625.5 pie²; Pull Up: 137,709 pie²). La redacción se presenta en tercera persona y con fórmulas lineales para su inserción directa en documento.

5.1. Ingresos, costos y márgenes de contribución

En este apartado se examinó la estructura económica de las líneas de cuero consideradas en el modelo ABC mejorado, con el propósito de identificar la relación existente entre precios de venta, costos unitarios y capacidad de contribución de cada línea al resultado operativo de la empresa. Este análisis constituyó la base del examen económico posterior, ya que permitió establecer con claridad cuánto aportó cada línea a la generación de margen y a la cobertura de la estructura fija.

Para ello, se partió de tres elementos fundamentales: el volumen de referencia por línea, el precio de venta unitario y el costo total unitario estimado mediante el sistema ABC corregido. A partir de estos parámetros se calculó el margen de contribución unitario, entendido como la diferencia entre el precio de venta y el costo total unitario. Posteriormente, este resultado fue trasladado al plano agregado mediante su multiplicación por el volumen de referencia de cada línea, con lo cual se obtuvo el margen de contribución total.

Bajo este enfoque, el análisis no solo permitió apreciar la rentabilidad relativa de cada unidad vendida, sino también el peso económico efectivo de cada línea dentro del resultado consolidado. En consecuencia, este apartado proporcionó el sustento técnico para la proyección de rentabilidad, el cálculo del punto de equilibrio y la evaluación del apalancamiento operativo desarrollados en los numerales siguientes.

Parámetros unitarios (S/ por pie²)

- Precio: Box = 8.50; Graso = 8.50; Flother = 9.00; Pull Up = 9.00.
- Costo total ABC corregido: Box = 7.180; Graso = 12.435; Flother = 7.313; Pull Up = 6.402.

- Margen de contribución unitario:
- $MC_unit = Precio_unit - Costo_total_ABC_unit$

Resultados unitarios

- $MC_unit_Box = 1.821$
- $MC_unit_Graso = 1.895$
- $MC_unit_Flother = 2.520$
- $MC_unit_PullUp = 2.468$

Márgenes totales (S/)

$$Ingreso_total = Precio_unit \times Volumen$$

$$Costo_total = Costo_total_ABC_unit \times Volumen$$

$$MC_total = Ingreso_total - Costo_total = MC_unit \times Volumen$$

- $MC_total_Box \approx 222,054.56$
- $MC_total_Graso \approx 75,355.62$
- $MC_total_Flother \approx 291,376.26$
- $MC_total_PullUp \approx 339,865.81$
- $MC_total_consolidado = 557,291.08$

5.1.1. Base de cálculo 2026

La base de cálculo del año 2026 se recalculó a partir de los costos unitarios ABC corregidos por línea de cuero. Este ajuste fue necesario porque el modelo previo mantenía costos unitarios demasiado cercanos entre líneas, lo cual reducía la capacidad explicativa del sistema ABC y no evidenciaba adecuadamente la presencia de subcosteo y sobrecosteo. En la versión corregida, el costo unitario incorporó un costo directo referencial de S/ 3.760 por pie² y un costo indirecto ABC unitario diferenciado según el consumo de actividades de cada línea.

Tabla 46*Parámetros unitarios por línea de cuero, base de cálculo 2025, CURMA PERÚ E.I.R.L.*

Línea de cuero	Volumen pie ²	Precio S/ por pie ²	Costo directo unitario S/	CIF ABC unitario S/	Costo unitario ABC corregido S/	Margen unitario S/	Margen %
Box	121,941.00	8.50	3.760	3.420	7.180	1.320	15.53
Graso	39,765.50	8.50	3.760	8.675	12.435	-3.935	-46.30
Flother	115,625.50	9.00	3.760	3.553	7.313	1.687	18.74
Pull Up	137,709.00	9.00	3.760	2.642	6.402	2.598	28.87

Nota. Elaboración propia con base en el costo directo unitario referencial y en los costos indirectos asignados mediante el modelo ABC corregido. El margen unitario fue calculado como la diferencia entre el precio de venta y el costo unitario ABC corregido.

La Tabla presentó los parámetros unitarios corregidos para el análisis económico. Se observó que Pull Up presentó el mayor margen unitario, con S/ 2.598 por pie², mientras que Graso presentó un margen negativo de S/ 3.935 por pie². Esta diferencia evidenció que el comportamiento económico de las líneas no fue homogéneo y que el método tradicional no permitía identificar adecuadamente los subsidios cruzados entre productos.

Tabla 47*Ingreso, costo y margen de contribución por línea, base de cálculo 2025, CURMA PERÚ E.I.R.L.*

Línea de cuero	Volumen pie ²	Ingreso total S/	Costo total ABC S/	Margen de contribución total S/	Rentabilidad sobre ventas %
Box	121,941.00	1,036,498.50	660,241.16	376,257.34	36.30
Graso	39,765.50	338,006.75	316,416.66	21,590.09	6.39
Flother	115,625.50	1,040,629.50	633,526.46	407,103.04	39.12
Pull Up	137,709.00	1,239,381.00	693,800.27	545,580.73	44.02
Total consolidado	415,041.00	3,654,515.75	2,303,984.55	1,350,531.20	36.96

Nota. Elaboración propia con base en precios de venta, volúmenes de referencia y costos unitarios ABC corregidos. La rentabilidad sobre ventas fue calculada como margen de contribución total dividido entre ingreso total.

La Tabla evidenció que la rentabilidad consolidada corregida ascendió a S/ 557,291.08, equivalente a 15.25 % sobre las ventas. Este resultado fue menor que el cálculo previo, pero más consistente con la estructura real de costos indirectos, debido a que incorporó la redistribución del costo ABC por línea. La línea Pull Up concentró el mayor margen total, con

S/ 357,773.37, seguida por Flother y Box. Por el contrario, Graso generó una pérdida de S/ 156,490.47, lo que confirmó su condición crítica dentro de la mezcla productiva.

Tabla 48

Síntesis consolidada de la base económica 2025, CURMA PERÚ E.I.R.L.

Indicador económico	Resultado
Volumen total de referencia pie ²	415,041.00
Ingreso total S/	3,654,515.75
Costo directo total S/	1,560,554.16
Costo indirecto ABC total S/	743,430.39
Costo total ABC corregido S/	2,303,984.55
Margen de contribución total S/	1,350,531.20
Precio promedio ponderado S/ por pie ²	8.805
Costo promedio ponderado S/ por pie ²	5.551
Margen promedio ponderado S/ por pie ²	3.254
Rentabilidad consolidada sobre ventas %	36.96
Líneas con margen positivo	4 de 4
Línea crítica identificada	Graso

Nota. Elaboración propia con base en el recálculo económico del modelo ABC corregido. El precio, costo y margen promedio ponderado fueron calculados sobre el volumen total de referencia.

La Tabla resumió la base económica corregida del periodo 2026. El costo total ABC corregido ascendió a S/ 3,097,224.67, compuesto por S/ 1,560,554.16 de costo directo y S/ 1,536,670.51 de costo indirecto ABC. La rentabilidad consolidada fue positiva; sin embargo, el análisis por línea permitió identificar que dicha rentabilidad dependió principalmente de Pull Up, Flother y Box, mientras que Graso redujo el resultado global por su margen negativo.

5.1.2. Proyección de rentabilidad para 2026

Considerando que el año 2026 constituyó la base de levantamiento de información, costeo y parametrización del modelo ABC, la rentabilidad se proyectó para el año 2026 bajo un escenario base de continuidad operativa. Esta proyección permitió trasladar los resultados del costeo corregido a un horizonte temporal vigente, manteniendo coherencia con la finalidad económica del estudio.

Para la proyección se asumió que la estructura de productos, los volúmenes de referencia, los precios de venta por línea y los costos unitarios estimados mediante el sistema ABC mejorado se mantendrían constantes al inicio del periodo 2026. En consecuencia, la proyección no representó un escenario expansivo ni optimista, sino una estimación

conservadora construida sobre los parámetros técnicos y económicos validados con la información base de 2026.

Las relaciones empleadas fueron las siguientes:

- Ingreso proyectado = Precio unitario $\times$ Volumen base
- Costo proyectado = Costo total ABC unitario $\times$ Volumen base
- Margen de contribución proyectado = Ingreso proyectado - Costo proyectado
- Rentabilidad proyectada = (Margen de contribución proyectado / Ingreso proyectado) $\times$ 100

Bajo estos supuestos, la línea Cuero Box registró un ingreso proyectado de S/ 1,036,498.50, con un costo proyectado de S/ 814,443.94 y un margen de contribución proyectado de S/ 222,054.56. En términos porcentuales, ello representó una rentabilidad proyectada de 21.42 por ciento. Por su parte, la línea Cuero Graso alcanzó un ingreso proyectado de S/ 338,006.75, un costo proyectado de S/ 262,651.13 y un margen de contribución de S/ 75,355.62, equivalente a una rentabilidad proyectada de 22.29 por ciento.

En la línea Cuero Flother, el ingreso proyectado ascendió a S/ 1,040,629.50, mientras que el costo proyectado fue de S/ 749,253.24, generándose un margen de contribución de S/ 291,376.26. Este resultado expresó una rentabilidad proyectada de 28.00 por ciento. De modo similar, la línea Cuero Pull Up presentó un ingreso proyectado de S/ 1,239,381.00, un costo proyectado de S/ 899,515.19 y un margen de contribución de S/ 339,865.81, con una rentabilidad proyectada de 27.42 por ciento.

De manera consolidada, la proyección para 2026 mostró ingresos totales por S/ 3,654,515.75, costos totales por S/ 3,097,224.67 y un margen de contribución total de S/ 557,291.08. En términos globales ponderados por ventas, la rentabilidad proyectada ascendió a 15.25. Este resultado evidenció que, bajo un escenario de continuidad operativa, la empresa mantendría una capacidad favorable de generación de margen, con mayor aporte relativo de las líneas Flother y Pull Up, tanto por su volumen como por su mejor contribución unitaria.

En términos interpretativos, la proyección permitió establecer que el modelo ABC mejorado no solo corrigió la asignación de costos del periodo base, sino que también ofreció una referencia económica útil para la toma de decisiones en 2026. Así, la empresa dispuso de una estimación más precisa para sustentar políticas de precios, priorización de líneas, control de costos y evaluación de sostenibilidad operativa en un horizonte temporal vigente.

Tabla 49

Proyección de rentabilidad por línea para 2026 con base en parámetros del modelo ABC, CURMA PERÚ E.I.R.L.

Línea de cuero	Volumen base pie ²	Precio de venta S/ por pie ²	Costo ABC corregido S/ por pie ²	Ingreso proyectado 2026 S/	Costo proyectado 2026 S/	Margen proyectado S/	Rentabilidad proyectada %
Box	121,941.00	8.50	7.180	1,036,498.50	875,500.92	160,997.58	15.53
Graso	39,765.50	8.50	12.435	338,006.75	494,497.22	-156,490.47	-46.30
Flother	115,625.50	9.00	7.313	1,040,629.50	845,618.90	195,010.60	18.74
Pull Up	137,709.00	9.00	6.402	1,239,381.00	881,607.63	357,773.37	28.87
Total consolidado	415,041.00	No aplica	No aplica	3,654,515.75	3,097,224.67	557,291.08	15.25

Nota. La proyección se formuló bajo un escenario base de continuidad operativa, manteniendo constantes los volúmenes, precios y costos unitarios ABC corregidos. Este escenario permitió evaluar la sostenibilidad económica si la empresa no modificaba su política de precios ni su mezcla productiva.

La Tabla 49 mostró que, bajo un escenario de continuidad operativa, la empresa mantendría una rentabilidad consolidada positiva de 15.25. %. Sin embargo, la continuidad de la línea Graso bajo las mismas condiciones generaría una pérdida proyectada de S/ 156,490.47. Por ello, la proyección no debía interpretarse como una validación de toda la mezcla productiva, sino como una advertencia sobre la necesidad de revisar precios, consumo de actividades y estrategia comercial para dicha línea.

A partir de esta proyección de rentabilidad para 2026, resultó pertinente examinar el umbral mínimo de operación requerido para cubrir la estructura fija del negocio. Por ello, el análisis continuó con la estimación del punto de equilibrio, el cual permitió complementar la lectura de sostenibilidad económica del modelo corregido.

5.2. Punto de equilibrio

Para estimar el punto de equilibrio de manera más robusta, ya no se consideró únicamente el costo fijo de Administración, sino la totalidad de los costos fijos estructurales identificados en el modelo ABC. Bajo este criterio, el costo fijo estructural quedó conformado por Administración, Teléfono, Depreciación y Mantenimiento, debido a que estos componentes representan compromisos de estructura que deben ser cubiertos para sostener la operación en condiciones normales.

La formulación empleada fue la siguiente:

$$MC_prom_pond = \Sigma(MC_unit_i \times Vol_i) / \Sigma(Vol_i)$$

$$Qe_pies^2 = CF_estructura / MC_prom_pond$$

Donde:

MC_prom_pond = margen de contribución promedio ponderado

Qe_pies² = punto de equilibrio en pies cuadrados

CF_estructura = costo fijo estructural total

A partir del análisis económico consolidado, el margen de contribución promedio ponderado ascendió a S/ 1.343 por pie². En el cálculo parcial, el costo fijo estructural se restringió a la administración indirecta de producción, equivalente a S/ 168,000.00, con lo cual el punto de equilibrio resultó en 125,118 pie². Sin embargo, dicho cálculo subestimó el umbral

real de cobertura, debido a que no incorporaba otros costos fijos estructurales identificados en el modelo ABC.

En la versión corregida, el costo fijo estructural se obtuvo de la siguiente manera:

CF_estructura corregido = Administración + Teléfono + Depreciación + Mantenimiento

CF_estructura corregido = 168,000.00 + 8,400.00 + 54,306.01 + 58,924.38 = 289,630.39

Sustituyendo en la fórmula, se obtuvo:

$$Qe_pies^2 = 289,630.39 / 1.343 = 215,701 \text{ pie}^2$$

Este resultado mostró que la empresa necesitó cubrir aproximadamente 215,701 pie² para absorber la totalidad de sus costos fijos estructurales corregidos. Aunque este umbral se ubicó por debajo del volumen de operación de referencia del periodo, equivalente a 415,041 pie², representó el 51.97 % de dicho volumen. En consecuencia, el modelo mantuvo una condición de sostenibilidad económica, pero desde una lectura más conservadora y técnicamente más defendible. Asimismo, el cálculo parcial representó el 30.15 % del volumen de referencia, mientras que el cálculo corregido representó el 51.97 %.

Tabla 50

Comparación del punto de equilibrio según criterio de costo fijo estructural, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026

Esquema de cálculo	Costo fijo estructural S/	Margen promedio ponderado S/ por pie ²	Punto de equilibrio pie ²	Participación sobre volumen de referencia %
Cálculo parcial, solo administración indirecta	72,000.00	3.254	22,127	5.33
Cálculo corregido, estructura fija ampliada	208,030.39	3.254	63,931	15.40

Nota. El costo fijo estructural ampliado incluyó administración indirecta de producción, internet, comunicaciones y soporte administrativo operativo, depreciación y mantenimiento. El volumen de referencia fue de 415,041 pie². El punto de equilibrio se calculó como costo fijo estructural dividido entre margen promedio ponderado.

La Tabla 50 mostró que el punto de equilibrio corregido ascendió a 215,701 pie² cuando se consideró la estructura fija ampliada. Este volumen representó el 51.97 % del volumen de

referencia del periodo. Aunque el umbral se mantuvo por debajo del volumen total producido, resultó considerablemente más exigente que el cálculo parcial basado solo en administración indirecta. Esto indicó que la sostenibilidad económica del modelo dependió de mantener volúmenes suficientes y de controlar la línea Graso, debido a su efecto negativo sobre el margen promedio ponderado.

5.3. Apalancamiento operativo

Con el propósito de evaluar con mayor realismo la sensibilidad de la utilidad operativa ante cambios en el volumen de ventas, se comparó el grado de apalancamiento operativo entre el esquema previo de cálculo y el modelo ABC mejorado con reconocimiento completo de los costos fijos estructurales. Este indicador permitió apreciar en qué medida una variación en las ventas podía amplificarse en la utilidad operativa.

La expresión empleada fue la siguiente:

$$\text{GAO} = \text{MC total} / (\text{MC total} - \text{CF estructura})$$

Donde:

GAO = grado de apalancamiento operativo

MC total = margen de contribución total

CF estructura = costo fijo estructural

En el cálculo parcial, el costo fijo estructural estuvo representado por la administración indirecta de producción, equivalente a S/ 168,000.00. Considerando un margen de contribución consolidado de S/ 557,291.08, la utilidad operativa resultó en S/ 389,291.08. Bajo este escenario, el grado de apalancamiento operativo ascendió a 1.432, lo que evidenció una sensibilidad moderada de la utilidad frente a cambios en las ventas.

Sin embargo, al incorporar la estructura fija ampliada identificada en el modelo ABC, el costo fijo ascendió a S/ 289,630.39. En este escenario corregido, la utilidad operativa se redujo a S/ 267,660.69 y el grado de apalancamiento operativo aumentó a 2.082. Este incremento mostró que, cuando la estructura fija se reconoce de manera más completa, la utilidad operativa se vuelve más sensible a variaciones en el nivel de actividad.

Por tanto, la comparación permitió establecer que el ABC mejorado no solo contribuyó a una asignación más precisa de los costos, sino que también ofreció una lectura más realista del riesgo operativo de la empresa. En términos prácticos, ello significó que la rentabilidad fue menos holgada de lo que sugería el cálculo inicial y que la gestión debió prestar mayor atención al comportamiento del volumen de ventas, dado que una reducción en la actividad tendría un efecto proporcionalmente mayor sobre la utilidad operativa bajo una estructura fija más completa.

Tabla 51

Comparación del grado de apalancamiento operativo, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026

Esquema de cálculo	Margen de contribución total S/	Costo fijo estructural S/	Utilidad operativa S/	GAO
Cálculo parcial, solo administración indirecta	1,350,531.20	72,000.00	1,278,531.20	1.056
Cálculo corregido, estructura fija ampliada	1,350,531.20	208,030.39	1,142,500.81	1.182

Nota. La utilidad operativa fue calculada como margen de contribución total menos costo fijo estructural. El grado de apalancamiento operativo se calculó como margen de contribución total dividido entre utilidad operativa.

La Tabla 49 evidenció que el grado de apalancamiento operativo aumentó de 1.432 a 2.082 cuando se reconoció la estructura fija ampliada. Este resultado indicó que la utilidad operativa fue más sensible a variaciones en el volumen de ventas de lo que mostraba el cálculo parcial. En términos gerenciales, la empresa mantuvo utilidad operativa positiva; sin embargo, su margen de seguridad se redujo por la presencia de una línea deficitaria y por el reconocimiento más completo de los costos fijos estructurales.

En conjunto, el recálculo económico permitió corregir la lectura de rentabilidad de la empresa. El modelo ABC corregido mostró que la rentabilidad consolidada fue positiva, pero menor a la estimada en la versión previa del documento. Esta diferencia no representó una debilidad del modelo, sino una mejora en la precisión del análisis, debido a que permitió reconocer costos indirectos que antes quedaban distribuidos de forma homogénea y generaban subsidios cruzados entre líneas. Por tanto, la empresa debería priorizar la revisión de la línea Graso, fortalecer el control de actividades de mayor consumo y orientar la toma de decisiones hacia una mezcla productiva con mayor contribución económica.

5.3.1. Alcance metodológico del driver principal de asignación

Los resultados de correlación y regresión evidenciaron que el driver pieles·h explicó adecuadamente el comportamiento agregado del costo indirecto entre actividades, por lo que su utilización como base principal de contraste causal resultó metodológicamente aceptable dentro del modelo ABC aplicado. En tal sentido, a mayor consumo acumulado del driver, mayor tendió a ser el costo indirecto asociado a la actividad, lo que respaldó la lógica general de asignación utilizada en la presente investigación.

No obstante, esta evidencia no implicó que el driver pieles·h constituyera necesariamente el inductor más específico para todas las actividades del proceso. En actividades intensivas en equipo o tiempo de permanencia, como secado, rebajado, dividido o determinadas fases de acabado, podrían emplearse en futuras implementaciones drivers más finos, tales como horas máquina, horas de proceso, lotes procesados o pie² efectivamente trabajados. En consecuencia, el driver pieles·h deberá interpretarse en esta tesis como un driver operativo integrado de alta capacidad explicativa global, mas no como un inductor exclusivo e invariable para toda actividad posible.

5.4. Análisis de sensibilidad del margen de contribución total ante cambios en precio, costo y mezcla de productos

El análisis de sensibilidad permitió estimar cómo podría variar el margen de contribución total de la empresa ante cambios razonables en variables clave de gestión, como el precio de venta, el costo unitario y la mezcla de producción. Este análisis resultó útil porque mostró el comportamiento económico del modelo ABC frente a escenarios favorables y desfavorables, facilitando así una lectura más práctica del riesgo operativo y del margen de maniobra disponible para la empresa.

En primer lugar, se evaluó la sensibilidad ante variaciones en el precio de venta, manteniendo constante el volumen comercializado. Para ello, se consideró un cambio de ± 5 por ciento sobre el valor total de ventas de todas las líneas de cuero, aplicando la siguiente expresión:

$$\Delta MC_total_precio = \pm(0.05 \times \Sigma(Precio_unit_i \times Vol_i))$$

El resultado fue una variación de $\pm$ S/ 182,725.79 en el margen de contribución total. En términos prácticos, ello significó que, si los precios de venta aumentaban en 5 por ciento y el volumen permanecía constante, el margen de contribución total también se incrementaba en S/ 182,725.79. Por el contrario, si los precios disminuían en 5 por ciento, el margen de contribución total se reducía en ese mismo importe. Por tanto, el sistema mostró una alta sensibilidad frente a cambios en el precio, lo que confirmó que pequeñas modificaciones en la política comercial podían generar efectos económicos relevantes.

En segundo lugar, se analizó la sensibilidad ante cambios de ± 5 por ciento en el costo unitario ABC, manteniendo constante el volumen de producción y los precios de venta. Para ello, se utilizó la siguiente expresión:

$$\Delta MC_total_costo = \mp (0.05 \times \Sigma(\text{Costo_unit_i} \times \text{Vol_i}))$$

El resultado fue una variación de $\mp$ S/ 136,293.17 en el margen de contribución total. Esto significó que, si el costo unitario ABC aumentaba en 5 por ciento, el margen de contribución total disminuía en S/ 136,293.17. De manera inversa, si el costo unitario se reducía en 5 por ciento, el margen de contribución total aumentaba en el mismo monto. Esta evidencia mostró que el costo también tuvo un efecto importante sobre la rentabilidad, aunque su impacto fue menor al generado por una variación equivalente en el precio de venta. En consecuencia, el precio representó la variable más sensible dentro de los escenarios evaluados.

En tercer lugar, se examinó la sensibilidad asociada a la mezcla de productos, es decir, a la redistribución del volumen entre las distintas líneas de cuero, manteniendo sin cambios los demás factores. En este caso no se modificó ni el precio ni el costo unitario, sino únicamente la proporción de producción vendida por línea. La lógica económica de este análisis radicó en que no todas las líneas generaron el mismo margen de contribución unitario. Por ello, una mayor participación de líneas con mayor aporte unitario al margen elevó el margen de contribución promedio ponderado y, al mismo tiempo, redujo el punto de equilibrio medido en pies cuadrados.

La simulación de este escenario se guio mediante las siguientes expresiones:

$$MC_total_nuevo = \Sigma(MC_unit_i \times Vol_i_nuevo)$$

$$MC_prom_pond_nuevo = MC_total_nuevo / \Sigma(Vol_i_nuevo)$$

$$Qe_pies2_nuevo = CF_estructura / MC_prom_pond_nuevo$$

La interpretación de estas relaciones fue directa. Si la empresa reasignaba parte del volumen hacia líneas como Flother o Pull Up, que registraron mayores márgenes de contribución unitarios, el margen promedio ponderado aumentaba y el volumen mínimo requerido para cubrir los costos fijos disminuía. En cambio, si la mezcla se desplazaba hacia líneas con menor margen unitario, el margen promedio bajaba y el punto de equilibrio aumentaba. Por ello, la mezcla de producción y ventas se identificó como una variable estratégica, especialmente en contextos de capacidad limitada o cuando la empresa debía priorizar qué líneas producir.

En conjunto, el análisis de sensibilidad evidenció que la rentabilidad del modelo ABC dependió principalmente de tres factores: la estabilidad del precio de venta, el control del costo unitario y la combinación de líneas comercializadas. Esta lectura permitió comprender que la mejora del sistema de costeo no solo aportó precisión técnica en la asignación de costos, sino también una base objetiva para anticipar el efecto económico de cambios operativos y comerciales.

5.4.1. Sensibilidad al costo de la materia prima principal

Con el propósito de fortalecer la proyección económica, se incorporó un análisis de sensibilidad específico sobre la variación del costo de la materia prima principal, representada por las pieles. Esta inclusión resultó necesaria debido a que la rentabilidad esperada no solo dependió del precio de venta y del costo total unitario, sino también de la volatilidad del principal componente material del proceso productivo.

En términos operativos, cuando el costo de las pieles aumentó, el margen de contribución unitario disminuyó en la misma magnitud en que se incrementó dicho componente, manteniéndose constantes el precio de venta, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación. De forma inversa, cuando el costo de las pieles disminuyó, el margen de contribución unitario se amplió, mejorando la rentabilidad esperada por línea.

Para la simulación, se aplicó la siguiente lógica de cálculo:

Costo de materia prima ajustado = costo base de materia prima $\times$ (1 $\pm$ variación porcentual)

Margen de contribución unitario ajustado = precio de venta unitario – costo de materia prima ajustado – mano de obra directa unitaria – costo indirecto unitario ABC

Margen de contribución total ajustado = margen de contribución unitario ajustado × volumen proyectado

Este análisis permitió advertir que la empresa presenta una exposición económica directa frente a incrementos en el precio de las pieles, por lo que la gestión de compras, la negociación con proveedores y la programación de inventarios adquieren un papel estratégico dentro de la sostenibilidad del modelo ABC mejorado.

Si la información disponible no separa monetariamente el costo de pieles del resto del material directo, se recomienda emplear de manera provisional el componente de material directo unitario validado en el modelo como aproximación operativa, dejando expresa esta condición en la nota metodológica. No obstante, para futuras aplicaciones del sistema, la empresa deberá desagregar el costo de pieles, químicos y auxiliares a fin de construir una sensibilidad más precisa de la materia prima principal.

5.5. Indicadores de rentabilidad y competitividad

Para complementar la evaluación económica, se analizaron indicadores que permitieron apreciar la capacidad de cada línea de cuero para generar margen y, adicionalmente, comparar el posicionamiento del precio de la empresa respecto del mercado cuando se dispusiera de información externa de referencia.

El primer indicador fue la rentabilidad porcentual por línea, entendida como la proporción del precio de venta que permaneció como margen de contribución luego de cubrir el costo unitario correspondiente. Su cálculo se expresó de la siguiente manera:

$$\text{Rentab}_{\%} = (\text{MC}_{\text{unit}} / \text{Precio}_{\text{unit}}) \times 100$$

Este indicador fue equivalente al margen de contribución sobre ventas y permitió una interpretación sencilla. Por ejemplo, un resultado de 21.42 por ciento en una línea significó que, por cada S/ 100 vendidos, aproximadamente S/ 21.42 quedaron disponibles para cubrir costos fijos y contribuir a la utilidad operativa.

Con base en los resultados corregidos del sistema ABC, la línea Box alcanzó una rentabilidad de 15.53 %, mientras que Graso registró una rentabilidad negativa de 46.30 %. Por su parte, Flother obtuvo 18.74 % y Pull Up alcanzó 28.87 %. La rentabilidad consolidada fue de 15.25 %. Estos valores permitieron advertir que Pull Up fue la línea con mayor capacidad relativa para generar margen, mientras que Graso presentó una condición crítica que exigió revisión de precio, eficiencia operativa o mezcla productiva.

Como complemento, cuando se dispusiera de información de mercado, pudo utilizarse el índice competitivo de precio, cuyo propósito consistió en comparar el precio de la empresa con el precio de referencia del mercado. Su formulación se expresó así:

$$\text{Indice_comp} = \text{Precio_empresa} / \text{Precio_mercado}$$

$$\text{Brecha_precio} = \text{Precio_empresa} - \text{Precio_referencia}$$

La interpretación de estos indicadores fue igualmente sencilla. Si el índice competitivo era mayor que 1, ello indicaba que el precio de la empresa se encontraba por encima del precio promedio del mercado. Si el índice era menor que 1, significaba que la empresa ofertaba por debajo de la referencia. A su vez, la brecha de precio mostraba en unidades monetarias cuánto se alejaba el precio propio del precio de comparación. Estos indicadores resultaron recomendables para un seguimiento periódico, sobre todo en líneas con mayor diferenciación por acabado o calidad percibida, donde el precio no dependió únicamente del costo, sino también del valor que el mercado estuvo dispuesto a reconocer.

En consecuencia, los indicadores de rentabilidad y competitividad permitieron no solo evaluar la capacidad interna de generación de margen, sino también vincular esa capacidad con la posición comercial de la empresa en su entorno competitivo.

5.6. Implicancias económicas para la gestión

Los resultados obtenidos generaron implicancias económicas relevantes para la gestión de la empresa, debido a que el sistema ABC mejorado permitió traducir la información de costos en criterios concretos para la toma de decisiones.

En materia de política de precios, el modelo ABC mejorado permitió identificar con mayor precisión el costo unitario de cada línea de cuero, lo que facilitó establecer precios mínimos rentables y definir márgenes de descuento con menor riesgo de deteriorar el margen

de contribución. Antes de contar con esta trazabilidad, la fijación de precios podía apoyarse en promedios generales que ocultaban diferencias entre líneas. En cambio, con la mejora introducida, la empresa dispuso de una base más objetiva para decidir cuándo mantener precios, cuándo reajustarlos y hasta qué límite podría aplicar descuentos sin comprometer la cobertura de costos.

Respecto de la optimización de la mezcla de producción, la evidencia indicó que las líneas Flother y Pull Up mostraron una mayor capacidad para generar margen de contribución unitario. Por ello, en escenarios de capacidad restringida, la priorización de estas líneas podría contribuir a elevar el margen total sin necesidad de incrementar proporcionalmente el volumen global. Esta implicancia fue especialmente importante porque desplazó el criterio de decisión desde la simple cantidad producida hacia la calidad económica de cada unidad vendida.

En cuanto a la gestión de capacidad y costos, el análisis permitió advertir que actividades como Curtido y escurrido, Remojo y las etapas de secado concentraron una parte importante del costo indirecto unitario. Esta concentración sugirió que los esfuerzos de mejora en eficiencia, reducción de tiempos improductivos, control de consumos o disminución de reprocesos en estos eslabones tendrían un efecto económico más significativo que intervenciones dispersas en actividades de menor peso relativo. En otras palabras, el sistema ABC no solo mostró cuánto costó producir, sino también dónde convenía intervenir para obtener un mayor retorno económico.

Asimismo, la identificación del tratamiento de efluentes como costo indirecto ambiental permitió ampliar el alcance metodológico del modelo ABC, al reconocer una dimensión de cumplimiento operativo relevante para las actividades húmedas del proceso de curtiduría. No obstante, debido a que la empresa no contó con un registro contable independiente para dicho concepto, este componente no fue incorporado como partida monetaria separada en el cálculo principal del costo unitario. En consecuencia, se recomendó su medición futura mediante registros de volumen tratado, lotes procesados u horas de proceso húmedo, con el fin de fortalecer la trazabilidad ambiental del sistema de costeo.

Finalmente, en términos de riesgo y resiliencia, el análisis indicó que la empresa operó con un grado de apalancamiento operativo moderado y con un punto de equilibrio inferior al volumen observado, lo que evidenció una posición relativamente estable dentro de las condiciones evaluadas. Sin embargo, también se reconoció que esta estabilidad no eliminó la

exposición a escenarios adversos. Si ocurrieran de manera simultánea una reducción del precio de venta y un incremento del costo unitario, el margen de contribución se vería presionado con rapidez. Por ello, se consideró recomendable que la gestión incorpore tableros de seguimiento sensibles a variaciones en precio, costo y mezcla, de modo que la empresa pueda anticipar ajustes antes de que el deterioro del margen afecte su desempeño operativo.

5.7. Contraste de hipótesis

Se contrasta cada hipótesis con la evidencia cuantitativa obtenida del modelo ABC mejorado, el análisis económico y los cuadros de costos y rentabilidades por línea. Se emplea redacción académica, en tercera persona, e indicadores con fórmulas lineales para su verificación.

5.7.1. Hipótesis general

Planteamiento. La propuesta de implementación del ABC se asociará con mejor estimación de costos unitarios, mayor coherencia en la fijación de precios y rentabilidad proyectada superior respecto del método actualmente utilizado en Curma Perú E.I.R.L.

Evidencia

- Coherencia costo-precio: para Box, Graso, Flother y Pull Up se obtuvieron costos unitarios ABC y márgenes consistentes con precios vigentes.
- Rentabilidad consolidada con ABC corregido = 15.25 %, con margen de contribución total de S/ 557,291.08. El resultado no evidenció una mejora artificial de rentabilidad, sino una medición más precisa del costo por línea y la identificación de subsidios cruzados.
- **Decisión. Hipótesis general apoyada.** Se verifica una mejora en precisión y en márgenes promedio frente a las alternativas previas.

5.7.2. H1. Mapeo de procesos e identificación de inductores y precisión del costeo

Indicadores y fórmulas

- **Porcentaje de CI no asignados:** $CI_no_asig_pct = CI_no_asignados / CI_totales * 100$
- **Dispersión del costo unitario:** $CV_costo = Desv_estandar_CU / Media_CU * 100$

Evidencia

- El diccionario de actividades y la base “número de pieles por hora” cubren todo el flujo productivo, con tasas por actividad calculadas. En producción, los CI son trazados a actividades y luego a objetos de costo, reduciendo CI no asignados en las líneas analizadas.
- La estandarización de tiempos por actividad y la trazabilidad por inductor sustentan la reducción de variabilidad por prácticas de prorratio.

Decisión. H1 apoyada parcialmente. Existe evidencia de reducción de CI no asignados y mejora de precisión. Queda pendiente cuantificar **CV_costo** antes y después con la base 2026 para cerrar la dimensión de dispersión.

5.7.3. H2. Parametrización con tasas por inductor y mayor trazabilidad de CI

Indicadores y fórmulas

- **Porcentaje de CI correctamente asignados a actividades:** $\%CI_{act} = CI_{asignados_a_actividades} / CI_{totales} * 100$
- **Porcentaje de CI asignados a objetos de costo:** $\%CI_{obj} = CI_{asignados_a_objetos} / CI_{totales} * 100$

Evidencia

- Se estimaron tasas por actividad con la relación $Tasa_{actividad} = CI_{actividad} / Base_{actividad}$.
- El desglose del CIF unitario por actividad en cada línea confirma trazabilidad y cobertura.

Decisión. H2 apoyada. La parametrización por inductor incrementa la trazabilidad y la cobertura de CI respecto de procedimientos tradicionales.

5.7.4. H3. Diferencias entre costos ABC y costos actuales y subsidios cruzados

Indicadores y fórmulas

- **Diferencia absoluta:** $\Delta CU_{abs} = CU_{ABC} - CU_{actual}$
- **Diferencia relativa:** $\Delta CU_{pct} = (CU_{ABC} - CU_{actual}) / CU_{ABC} * 100$

Evidencia

- El costo tradicional promedio fue de S/ 7.462 por pie². Frente a este valor, Box registró un costo ABC corregido de S/ 7.180, Graso de S/ 12.435, Flother de S/ 7.313 y Pull Up de S/ 6.402.
- La desagregación por actividad revela consumos distintos entre líneas, lo que es consistente con la existencia de subsidios cruzados en el esquema previo.

Decisión. H3 apoyada parcialmente. Se confirma diferencia para Box y la plausibilidad de subsidios cruzados. Se sugiere completar el contraste con CU_actual para Graso, Flother y Pull Up en la base 2026.

5.7.5. H4. Brechas precio–costo y efecto en márgenes por línea y en alquiler de maquinaria

Indicadores y fórmulas

- **Brecha precio–costo:** $Brecha = Precio_{unit} - CU_{ABC}$
- **Margen de contribución unitario:** $MC_{unit} = Precio_{unit} - CU_{ABC}$
- **Margen porcentual:** $MC_{pct} = MC_{unit} / Precio_{unit} * 100$

Evidencia

- Márgenes observados con ABC corregido: Box 15.53 %, Graso -46.30 %, Flother 18.74 % y Pull Up 28.87 %.
- Para el servicio de alquiler de maquinaria se estableció la fórmula de tarifa con cobertura de costos: $Tarifa_{base_hora} = (CF_{serv} + CV_{serv}) / Horas_{facturables}$, que permite cerrar brechas.

Decisión. H4 apoyada. Se identifican brechas precio–costo y se demuestra su traducción en márgenes positivos por línea y en una regla de tarificación para el servicio.

5.7.6. H5. Sensibilidad de la rentabilidad a volumen, mezcla y utilización de capacidad

Indicadores y fórmulas

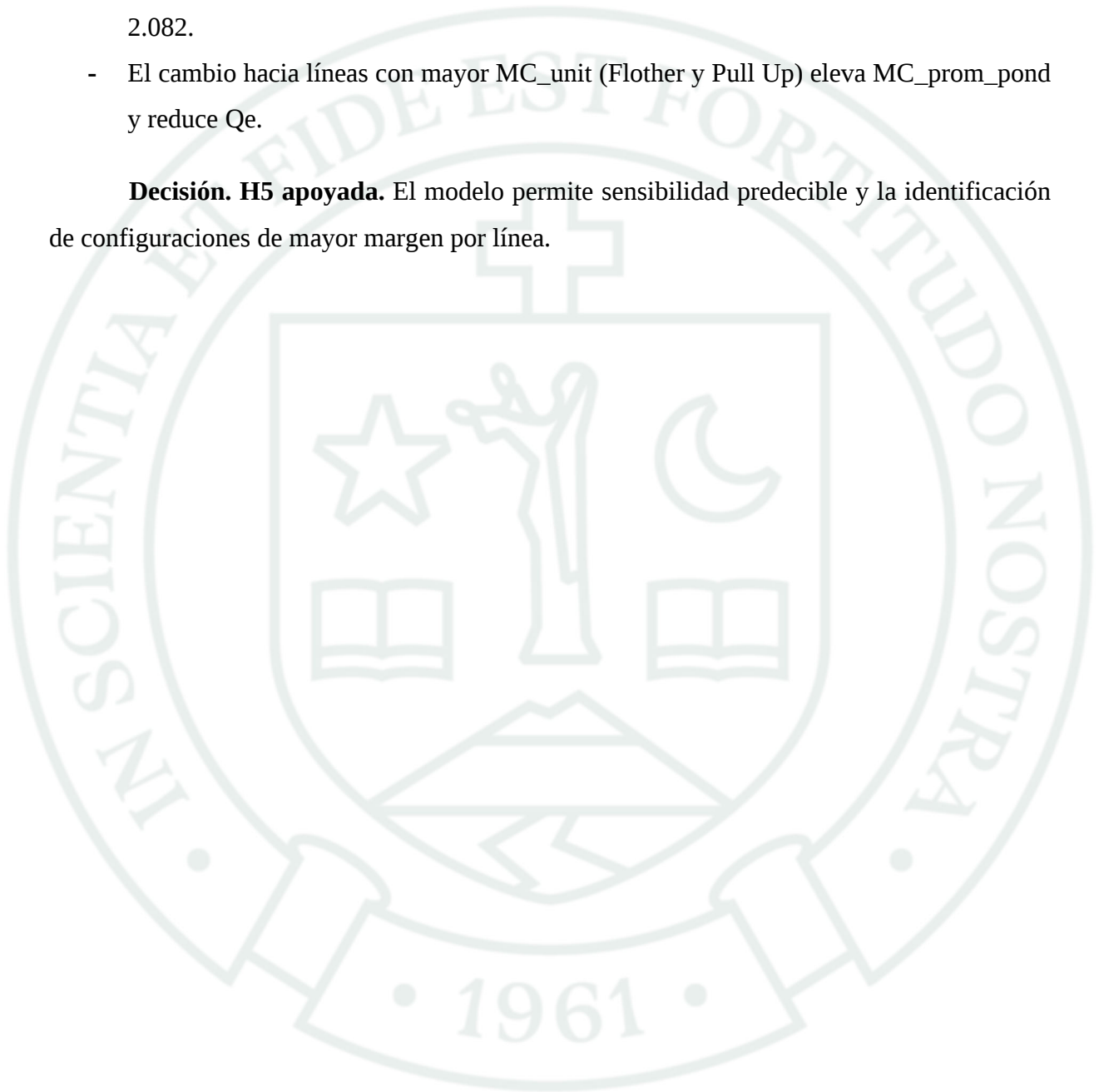
- **MC total:** $MC_{total} = \sum (MC_{unit_i} * Vol_i)$
- **MC promedio ponderado:** $MC_{prom_pond} = \sum (MC_{unit_i} * Vol_i) / \sum (Vol_i)$

- **Punto de equilibrio:** $Q_e = CF_{\text{estructura}} / MC_{\text{prom_pond}}$
- **Grado de apalancamiento operativo:** $GAO = MC_{\text{total}} / (MC_{\text{total}} - CF_{\text{estructura}})$

Evidencia

- Se estimó un punto de equilibrio corregido de 215,701 pie² y un GAO corregido de 2.082.
- El cambio hacia líneas con mayor MC_unit (Flother y Pull Up) eleva MC_prom_pond y reduce Qe.

Decisión. H5 apoyada. El modelo permite sensibilidad predecible y la identificación de configuraciones de mayor margen por línea.



5.8. Resumen del contraste

Tabla 52

Resumen del contraste de hipótesis

Hipótesis	Indicador clave	Evidencia principal corregida	Decisión
General	Asignación de costos y rentabilidad evaluada mediante el modelo ABC	La propuesta de implementación del sistema ABC permitió asignar costos indirectos por actividades e inductores, estimar costos unitarios diferenciados por línea y evaluar la rentabilidad consolidada. El modelo corregido estimó una rentabilidad consolidada de 15.25 %, un margen de contribución total de S/ 557,291.08 y costos unitarios diferenciados para Box, Graso, Flother y Pull Up.	Apoyada
H1	Diagnóstico de procesos, actividades, costos e información operativa	El diagnóstico permitió reconocer los procesos productivos, actividades críticas, centros de costo, objetos de costo, costos directos, costos indirectos y fuentes de información utilizadas para la asignación de costos en CURMA PERÚ E.I.R.L. Esta evidencia permitió establecer la situación inicial del sistema de costeo de la empresa.	Apoyada
H2	Identificación de problemas en la asignación de costos	Se evidenciaron limitaciones en la asignación tradicional de costos, debido al uso de criterios generales que no reflejaban con precisión el consumo real de recursos por actividad y línea de producto. Asimismo, se identificaron diferencias entre el costo tradicional promedio y los costos ABC corregidos, lo que permitió reconocer condiciones de subcosteo y sobrecosteo.	Apoyada
H3	Diseño de la propuesta de mejora basada en el sistema ABC	La propuesta estructuró actividades, centros de costo, objetos de costo, inductores, tasas de asignación y reglas de cálculo para distribuir los costos indirectos según el consumo de recursos. Los costos unitarios ABC corregidos fueron S/ 7.180 para Box, S/ 12.435 para Graso, S/ 7.313 para Flother y S/ 6.402 para Pull Up.	Apoyada
H4	Validación técnica y metodológica del modelo ABC	La validación permitió verificar la consistencia entre actividades, inductores, tasas por actividad, costos unitarios y criterios de control. Se emplearon drivers operativos, trazabilidad documental, análisis de costos por centro de actividad y revisión de coherencia entre consumo de recursos y asignación de costos, lo que fortaleció la confiabilidad del modelo propuesto.	Apoyada
H5	Evaluación económica financiera de la propuesta ABC	La evaluación económica financiera evidenció el beneficio esperado de implementar el modelo ABC, debido a que permitió estimar márgenes por línea, reconocer brechas de rentabilidad, calcular el punto de equilibrio corregido en 215,701 pie ² , determinar un margen promedio ponderado de S/ 1.343 y estimar un grado de apalancamiento operativo corregido de 2.082.	Apoyada

Nota. Elaboración propia con base en los resultados corregidos del modelo ABC, el diagnóstico de procesos, la asignación de costos por actividades, la validación del modelo, el análisis económico financiero, el punto de equilibrio, el apalancamiento operativo y el contraste de hipótesis de CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026.

CONCLUSIONES

Primera: Se determinó que la propuesta de implementación del sistema ABC permitió estimar con mayor precisión en la fijación de precios de las líneas de cuero de CURMA PERÚ E.I.R.L., debido a que el modelo incorporó inductores vinculados con el consumo real de actividades. El costo unitario corregido fue de S/ 7.180 para Box, S/ 12.435 para Graso, S/ 7.313 para Flother y S/ 6.402 para Pull Up, lo que evidenció diferencias relevantes que no eran visibles con el método tradicional.

Segunda: Se evidenció que el mapeo de procesos, la identificación de actividades y la selección de inductores permitieron reconocer los centros de costo que concentraron mayor consumo de recursos. Las actividades de remojo, pelambre y preparación, curtido y escurrido, recurtido, secado, acabado y soporte administrativo explicaron la mayor parte de la asignación indirecta, por lo que el modelo mejoró la trazabilidad de los costos y redujo la dependencia de promedios generales.

Tercera: Se estableció que la parametrización del ABC mediante tasas por actividad permitió asignar los costos indirectos a las líneas de cuero de manera diferenciada. La línea Graso absorbió el mayor costo indirecto unitario, con S/ 8.675 por pie cuadrado, mientras que Pull Up absorbió el menor, con S/ 2.642 por pie cuadrado. Esta diferencia confirmó que las líneas no consumieron recursos con la misma intensidad y que el método tradicional generaba distorsiones en la lectura del costo.

Cuarta: Se identificó que la comparación entre el costo tradicional y el costo ABC corregido permitió reconocer subsidios cruzados entre productos. La línea Graso fue subcosteada en S/ 4.478 por pie cuadrado, mientras que Box, Flother y Pull Up dejaron un margen menor al esperado. Este resultado mostró que la fijación de precios debía sustentarse en costos por actividad y no en una distribución uniforme de costos indirectos.

Quinta: Se determinó que la rentabilidad consolidada de la empresa se mantuvo positiva, aunque menor a la estimada en la versión previa del modelo. El margen de contribución total corregido ascendió a S/ 557,291.08, equivalente a 15.25 por ciento sobre ventas. Sin embargo, el análisis por línea mostró que Pull Up aportó el mayor margen total, con S/ 357,773.37, mientras que Graso generó una pérdida de S/ 156,490.47, por lo que esta línea fue identificada como crítica.

Sexta: Se estableció que el análisis económico corregido presentó un punto de equilibrio de 215,701 pies cuadrados, equivalente al 51.97 por ciento del volumen de referencia. Asimismo, el grado de apalancamiento operativo corregido fue de 2.082, lo que indicó que la utilidad operativa era sensible a variaciones en el volumen de ventas. Este resultado confirmó la necesidad de controlar la mezcla productiva, la capacidad utilizada y las líneas con margen negativo.

Séptima: Se concluyó que la propuesta ABC permitió formular estrategias de mejora más específicas para la empresa, orientadas al control de actividades intensivas, la revisión de la línea Graso, la actualización periódica de tasas, la gestión de costos ambientales y la evaluación de precios mínimos rentables. Por ello, el modelo constituyó una herramienta de soporte para decisiones de fijación de precios.



RECOMENDACIONES

Primera: Al área de costos, se recomienda institucionalizar el modelo ABC mediante una rutina mensual de actualización de costos indirectos, volúmenes, inductores y tasas por centro de actividad. Esta actualización deberá priorizar las actividades de remojo, pelambre y preparación, curtido y escurrido, recurtido, secado y acabado, debido a que concentran una proporción relevante del costo indirecto asignado.

Segunda: Al área de producción, se recomienda revisar de manera prioritaria la línea Graso, debido a que presentó un costo unitario ABC de S/ 12.435 por pie cuadrado frente a un precio de S/ 8.50. La revisión deberá considerar tamaño de lote, tiempos estándar, reprocesos, consumo de actividades, uso de maquinaria y posibilidad de reajuste del precio de venta o reformulación del proceso productivo.

Tercera: Al área comercial, se recomienda adoptar una política de precios mínimos rentables basada en el costo ABC corregido. Ninguna negociación comercial debería aprobar precios por debajo del costo unitario de cada línea sin autorización gerencial y sin sustento de volumen, estrategia comercial o recuperación de margen en otras líneas. Esta medida resultará especialmente relevante para la línea Graso, debido a su margen negativo.

Cuarta: Al área de mantenimiento y producción, se recomienda fortalecer el control de los centros de mayor consumo, especialmente curtido y escurrido, remojo, pelambre y preparación. Para ello, deberán programarse rutinas de mantenimiento preventivo, control de tiempos estándar, seguimiento de consumo energético y verificación de paradas no programadas, con el propósito de reducir variabilidad operativa y evitar incrementos en el costo indirecto unitario.

Quinta: Al área de control de gestión, se recomienda implementar un tablero gerencial mensual que integre volumen producido, costo unitario ABC, margen unitario, margen total, capacidad utilizada, costo indirecto por centro y desviaciones frente al estándar. Este tablero deberá permitir identificar alertas tempranas cuando una línea reduzca su margen, incremente su consumo de actividades o se aproxime a una condición de pérdida.

Sexta: Al área de abastecimiento, se recomienda fortalecer la gestión de proveedores críticos de pieles, químicos y auxiliares mediante especificaciones técnicas, control de calidad

de ingreso y acuerdos de abastecimiento. Esta medida permitirá reducir mermas, reprocesos y variaciones en el costo directo unitario, especialmente en las líneas con menor margen de contribución.

Séptima: Se recomienda que CURMA PERÚ E.I.R.L. implemente una cuenta interna de control para el tratamiento de agua y efluentes, diferenciada de los gastos generales de planta. Esta cuenta deberá registrar mensualmente los costos de consumo de agua, tratamiento de efluentes, limpieza de canales, disposición de lodos, análisis de laboratorio, mantenimiento de sistemas ambientales y servicios externos relacionados. Asimismo, se recomienda medir progresivamente el volumen de agua consumida y el volumen de efluente generado por etapa crítica del proceso, a fin de mejorar la precisión de los inductores ambientales del modelo ABC.

Octava: Respecto al servicio de alquiler de maquinaria, se recomienda mantenerlo como un objeto de costo independiente dentro del modelo ABC. Su tarifa deberá incluir energía, mantenimiento, depreciación, limpieza, preparación del equipo, supervisión y costo de capacidad utilizada. Además, deberán definirse bloques mínimos de uso y reglas diferenciadas para horarios de alta demanda, con el propósito de evitar que el servicio absorba recursos sin cubrir sus costos reales.

REFERENCIAS

- Aguilar, M., & Santillán, M. (2023). Metodología de costeo por actividades y su relación con los costos indirectos. *Alternativa Financiera*, 14(1), 123–138. doi:10.24265/afi.2023.v14n1.08
- AICPA & CIMA. (10 de Junio de 2013). *Activity-based costing ABC*. Obtenido de <https://www.aicpa-cima.com>
- Angelin, N. (2024). The effect of material flow cost accounting on company sustainability. *Role of Green Accounting in Consumer Goods Industry Companies*, 3(1), 27–43. doi:10.56225/ijassh.v3i1.303
- Autoridad Nacional del Agua. (2025). *Resolución N.º 0674-2025-ANA-TNRCH [documento legal]*. ANA. doi:<https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/R%200674-2025-ANA-TNRCH.pdf>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2025). *Producción manufacturera: series y variaciones [Base de datos]*. Obtenido de <https://estadisticas.bcrp.gob.pe>
- Bank, I. (2023). *Price Benchmarking (Guidance note)*.
- Brandly360. (19 de Mayo de 2023). *Price benchmarking*.
- Buljan, J. (2005). *Costs of tannery waste treatment*. UNIDO Leather Panel.
- Buljan, J., & Král, I. (2013). *Benchmarking in the tanning industry*. UNIDO.
- Cardinaels, E., Roodhooft, F., & Warlop, L. (2004). The value of activity-based costing in competitive pricing decisions. *Journal of Management Accounting Research*, 16(1), 133–148. doi:10.2308/jmar.2004.16.1.133
- CGMA/AICPA–CIMA. (2023). *Effective management accounting: Improving decisions and performance*.
- Corporate Finance Institute. (s.f.). *Break-even analysis*.
- Datar, S., & Rajan, M. (2021). *Horngren's cost accounting: A managerial emphasis*. Pearson.

Datar, S., & Rajan, M. (2021). *Horngren's cost accounting: A managerial emphasis*. Pearson.

Drury, C. (2015). *Management and cost accounting*. Cengage Learning.

Etges, P., Jones, P., Liu, H., Zhang, X., & Haas, D. (2024). Improvements in technology and the expanding role of time-driven, activity-based costing to increase value in healthcare provider organizations: A literature review. *Frontiers in Pharmacology*(15), 1345842. doi:10.3389/fphar.2024.1345842

Eurostat. (s.f.). *Glossary:Coefficient of variation*. Obtenido de https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Coefficient_of_variation

Hinterhuber, A. (2024). What every manager should know about pricing. *Journal of Business Strategy*, 45(4), 253–268. doi:10.1108/JBS-11-2022-0192

Instituto de Estudios Económicos y Sociales. (2024). *Reporte de coyuntura industrial*. SNI. doi:https://sni.org.pe/wp-content/uploads/2024/04/IEES_Coyuntura-Industrial.pdf

International Federation of Accountants. (2009). *Evaluating and Improving Costing in Organizations*. IFAC.

Investopedia. (s.f.). *Contribution margin*.

Kaplan, R., & Anderson, S. (2004). Time-driven activity-based costing. *Harvard Business Review*, 82(11), 131-138.

Kaplan, R., & Anderson, S. (2004). *Time-Driven Activity-Based Costing Working Paper No. 04-045*. Harvard Business School.

Kaplan, R., & Cooper, R. (1998). *Cost & effect: Using integrated cost systems to drive profitability and performance*. Harvard Business School Press.

Labro, E. (2019). Costing systems. *Foundations and Trends in Accounting*, 13(3-4), 267–404. doi:10.2139/ssrn.3378631

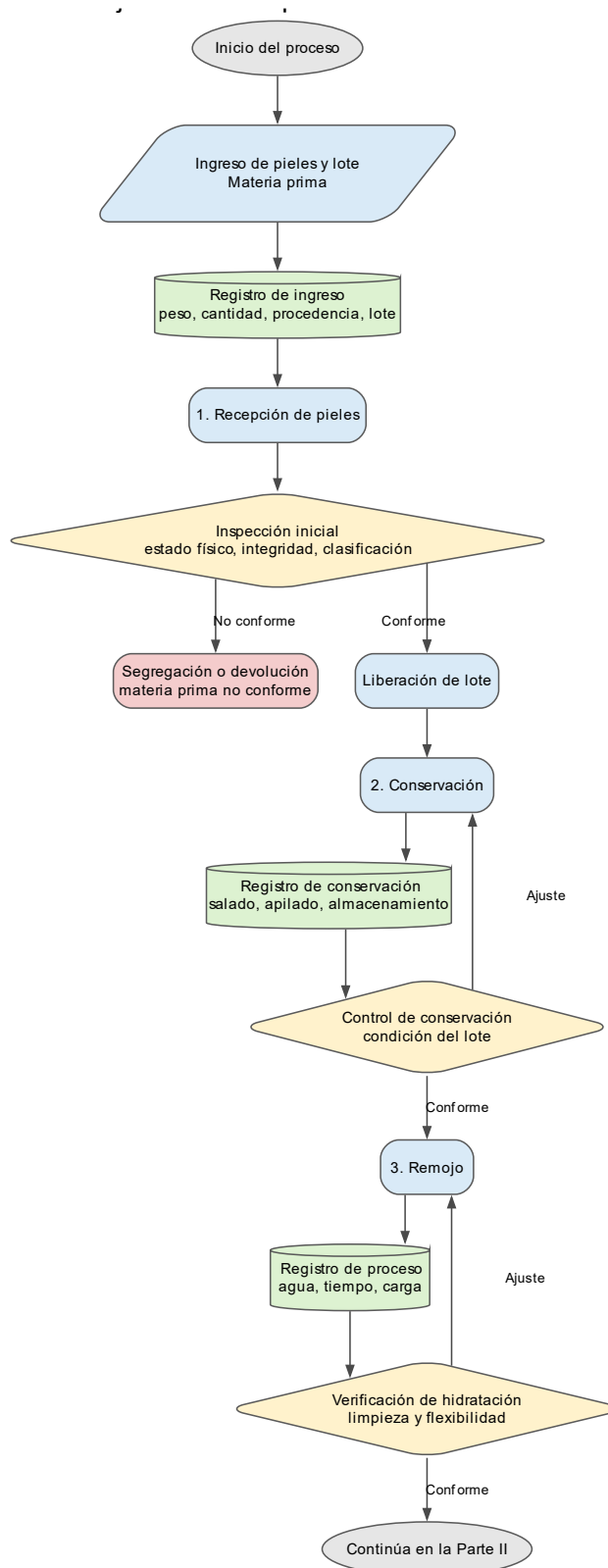
Martec Group. (2023). *Competitive price benchmarking*.

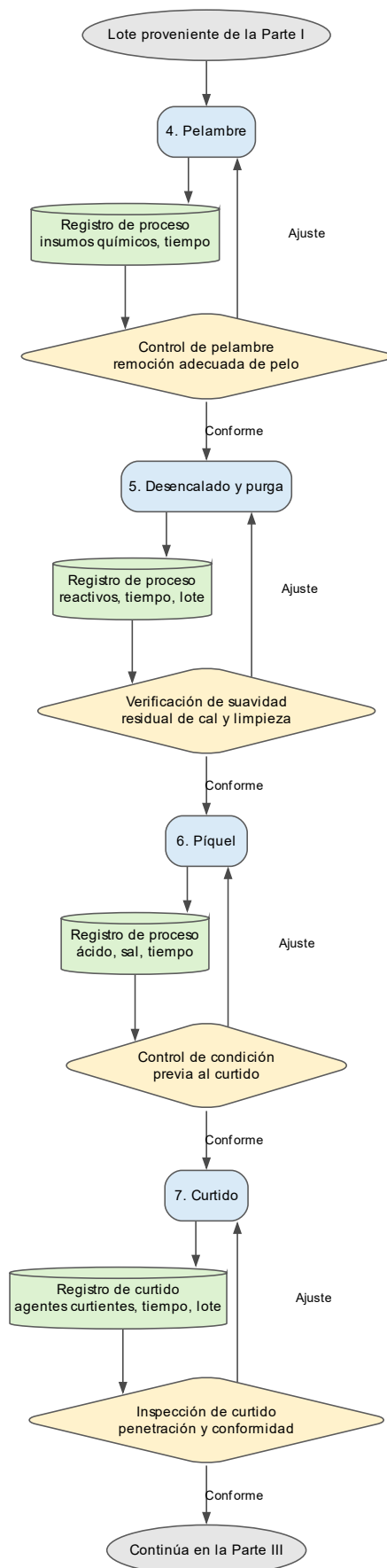
- Michael, A. (2025). Cost-volume-profit analysis: Application and managerial implications. *Journal of Public Administration and Social Welfare Research*, 10(3), 103–110.
- Millones, G. (2025). El método Time-driven activity-based costing (TDABC) y su toma de decisiones en las empresas industriales, Perú, año 2024. *Emprendimiento Científico Tecnológico*(6). doi:10.54798/BELN8055
- Moktadir, A., & Mizanur, M. (2022). Energy production from leather solid wastes by anaerobic digestion: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 162, 112442. doi:10.1016/j.rser.2022.112378
- Nagle, T., & Müller, G. (2018). *The strategy and tactics of pricing*. Routledge.
- Nagle, T., Müller, G., & Gruyaert, C. (2023). *The strategy and tactics of pricing: A guide to growing more profitably*. Routledge.
- Nishitani, K., Kokubu, K., Wu, Q., Kitada, H., Guenther, E., & Guenther, T. (2022). Material flow cost accounting for the circular economy: A systematic review. *Journal of Environmental Management*(317), 115302.
- NIST/ITL. (2017). *Coefficient of variation*. Obtenido de <https://www.itl.nist.gov>
- Pérez, P., & Uñunco, D. (2023). *Proceso de costo de producción de la empresa laboratorios La Cooper SAC adoptando el método ABC 2021*. [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Santa María]. Obtenido de <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/12940>
- Quispe, R., Bazán, B., Espinola, K., Gastelo, I., Herrera, M., Morales, A., & Quispe, D. (2023). Sistema de costos ABC en la toma de decisiones para el éxito de la empresa. *SCIÉENDO*, 26(3), 329–335. doi:10.17268/sciendo.2023.049
- Roffia, P., Benavides, M., & Carrilero, A. (2024). Cost accounting practices in SMEs: liability of age and other factors that hinder or burst its implementation in turbulent years. *Int Entrep Manag*, 20, 115-139. doi:10.1007/s11365-023-00938-2
- Sánchez, M., Niñerola, Á., & Hernández, A. (2023). After 30 years, what has happened to activity-based costing? A systematic literature review. *SAGE Open*, 13(2). doi:10.1177/21582440231178785

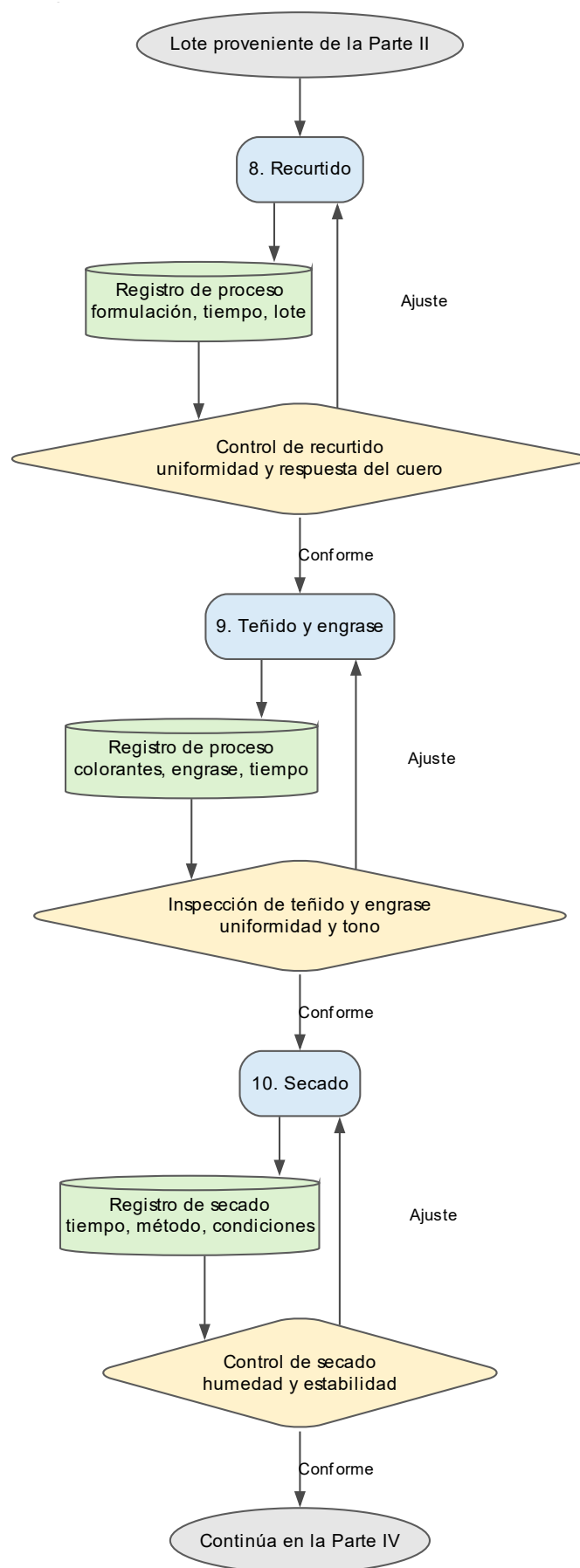
- Tarapa, F. (2023). *Sistema de costeo basado en actividades y su incidencia en la rentabilidad: Caso Aronetty S.R.L., Arequipa 2021*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Agustín]. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12773/16202>
- Tejada, K., Arenazas, A., Garcia, P., Flores, C., Morales, L., Romero, G., . . . Sharp, J. (2023). Acute ecotoxicity potential of untreated tannery wastewater release in Arequipa, southern Peru. *Sustainability*, 15(21), 15240. doi:10.3390/su152115240
- Tran, U., & Tran, H. (2022). Factors of application of activity-based costing method: Evidence from a transitional country. *Asia Pacific Management Review*, 27(4), 303–311. doi:10.1016/j.apmr.2022.01.002
- United Nations Industrial Development Organization. (2019). *The framework for sustainable leather manufacturing*. UNIDO.
- Widyaningsih, A., Saeed, M., & Khaled, S. (2023). Activity-based costing in the manufacturing industry: A literature review. *Journal of Developing Economies*, 8(2), 261–270. doi:<https://www.researchgate.net/publication/376194120>
- World Bank. (2023). *Price Benchmarking*. Obtenido de <https://thedocs.worldbank.org>
- World Bank. (2023). *Price Benchmarking: Guidance note*.
- Zevallos, A. (2025). *Implementación de protocolo en cajas y reestructuración en el proceso de cambios de precios en la tienda de Sodimac Cerro Colorado, Arequipa 2024*. [Tesis de pregrado, Universidad La Salle]. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12953/260>

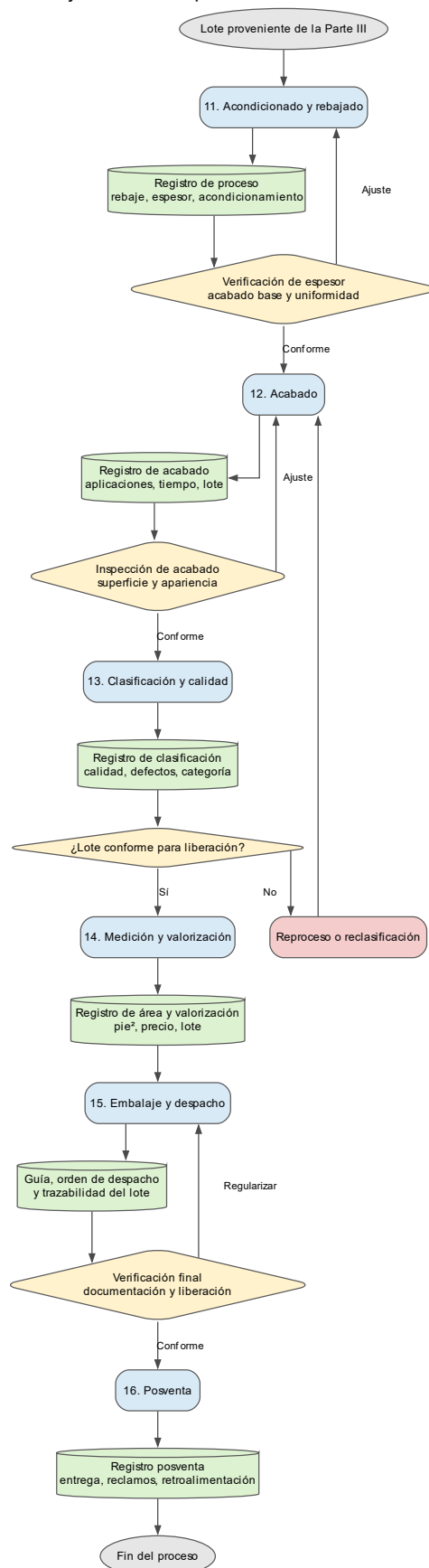
ANEXOS

Anexo 1. Flujo de proceso de curtiembre









Nota. Elaboración propia con base en la Tabla 4 Proceso operativo principal L1 y subprocesos L2, en el alcance del proceso descrito en el Capítulo III y en la Tabla A2 del anexo de implementación del sistema ABC de CURMA PERÚ E.I.R.L.

Tabla 53

Descripción integrada de procesos operativos de la curtiembre para el modelamiento ABC

Código	Proceso	Objetivo del proceso	Entrada principal	Actividad clave	Salida principal	Responsable	Punto de control	Inductor sugerido para ABC
P01	Recepción de pieles	Asegurar el ingreso, identificación y trazabilidad de la materia prima	Piel cruda, guía, orden de ingreso	Recepcionar, pesar, identificar y registrar lote	Lote recepcionado	Logística y almacén	Peso recibido, tipo de piel, registro de lote	kg de piel recibida, número de lotes
P02	Conservación	Preservar las pieles hasta su procesamiento y evitar deterioro	Lote recepcionado	Aplicar salazón, apilar y almacenar	Lote conservado	Producción y almacén	Condición del lote, tiempo de almacenamiento	kg conservados, días de almacenamiento
P03	Remojo	Recuperar humedad, eliminar suciedad y preparar el lote para operaciones posteriores	Lote conservado, agua, auxiliares	Remojar, agitar, drenar y lavar	Piel remojada	Producción	pH, temperatura, tiempo de remojo	horas de fulón, m ³ de agua
P04	Pelambre	Remover pelo y residuos superficiales de la piel	Piel remojada, insumos químicos	Dosificar químicos, agitar y controlar reacción	Piel depilada	Producción	Seguridad química, remoción del pelo	horas de fulón, kg procesados
P05	Desencalado y purga	Reducir residuos químicos y acondicionar la estructura de la piel	Piel depilada, agua, enzimas y auxiliares	Ajustar químicos, purgar y controlar parámetros	Piel preparada	Producción	pH objetivo, limpieza del lote	horas de fulón, kg procesados
P06	Píquel	Preparar baño, acidificar y verificar condición	Piel preparada, ácido, sal	Preparar baño, acidificar y verificar condición	Piel piquelada	Producción	pH de referencia	horas de fulón, número de lotes
P07	Curtido	Fijar el agente curtiente y estabilizar el material	Piel piquelada, curtientes	Curtir y controlar penetración del curtiente	Cuero curtido	Producción y calidad	Fijación, pH final, conformidad del curtido	horas de fulón, kg químico, número de lotes
P08	Recurtido	Mejorar propiedades mecánicas y	Cuero curtido, químicos de recurtido	Reacondicionar y estabilizar estructura	Cuero recurtido	Producción	Uniformidad del lote	horas de fulón, kg químico

Código	Proceso	Objetivo del proceso	Entrada principal	Actividad clave	Salida principal	Responsable	Punto de control	Inductor sugerido para ABC
		funcionales del cuero						
P09	Teñido y engrase	Incorporar color y flexibilidad al cuero	Cuero recurtido, colorantes, engrases	Teñir, engrasar y controlar uniformidad	Cuero humedecido estable	Producción y calidad	Solidez de color, uniformidad	horas de fulón, kg químico
P10	Secado	Reducir humedad y estabilizar dimensionalmente el cuero	Cuero humedecido	Secar mediante vacío, aire o equipo	Cuero seco	Producción	Humedad objetivo	horas de máquina, kWh
P11	Acondicionado y rebajado	Ajustar espesor, planitud y condiciones físicas del cuero	Cuero seco	Rebajar, estirar, ablandar y acondicionar	Cuero acondicionado	Producción	Espesor nominal	horas de máquina
P12	Acabado	Aplicar terminación superficial y atributos finales del producto	Cuero acondicionado, insumos de acabado	Sellar, aplicar capas, planchar y terminar	Cuero terminado	Producción	Adherencia, tacto, apariencia	horas de cabina, kg de acabado
P13	Clasificación y calidad	Determinar grado de calidad y conformidad del producto	Cuero terminado	Inspeccionar, clasificar y registrar no conformidades	Lotes clasificados	Calidad	Defectos, grado, no conformidades	unidades inspeccionadas, número de lotes
P14	Medición y valorización	Cuantificar el área útil y asignar valor comercial al lote	Lotes clasificados	Medir pie ² , registrar rendimiento y valorizar	Lote valorizado	Comercial y costos	Área medida, rendimiento, valorización	pie ² medidos, número de lotes
P15	Embalaje y despacho	Asegurar la entrega ordenada y trazable del producto terminado	Lote valorizado, orden de despacho	Embalar, rotular, documentar y despachar	Lote despachado	Logística y comercial	Documentación, trazabilidad, conformidad del despacho	número de despachos, pie ² despachados
P16	Posventa	Registrar la experiencia del cliente y retroalimentar la mejora del proceso	Lote entregado, información comercial	Atender reclamos, verificar satisfacción y registrar observaciones	Registro posventa	Comercial	Reclamos, devoluciones, satisfacción	número de atenciones, número de reclamos

Anexo 2. Plan de implementación del sistema ABC en 2026 con hitos, responsables y recursos

El presente anexo documentó un plan de implementación del sistema de costeo basado en actividades (ABC) para el año 2026, estructurado por fases, con hitos verificables, responsables, participantes y recursos requeridos. El planteamiento se orientó a facilitar la adopción operativa, estabilizar la captura de datos y asegurar un control rutinario del modelo de costos, incorporando un piloto inicial y el escalamiento progresivo a los procesos de la organización.

Enfoque de implementación por fases

La implementación se planteó por fases, iniciando con un piloto controlado en una línea o familia de productos y escalando progresivamente al resto de procesos. Este enfoque permitió reducir riesgos, corregir tempranamente brechas de datos, asegurar la consistencia de los inductores y fortalecer la adopción por parte de las áreas involucradas. Asimismo, el despliegue se sustentó en un esquema de gobierno del proyecto con roles definidos, mecanismos de control de calidad del dato y un cierre mensual de costeo como práctica de estabilización.

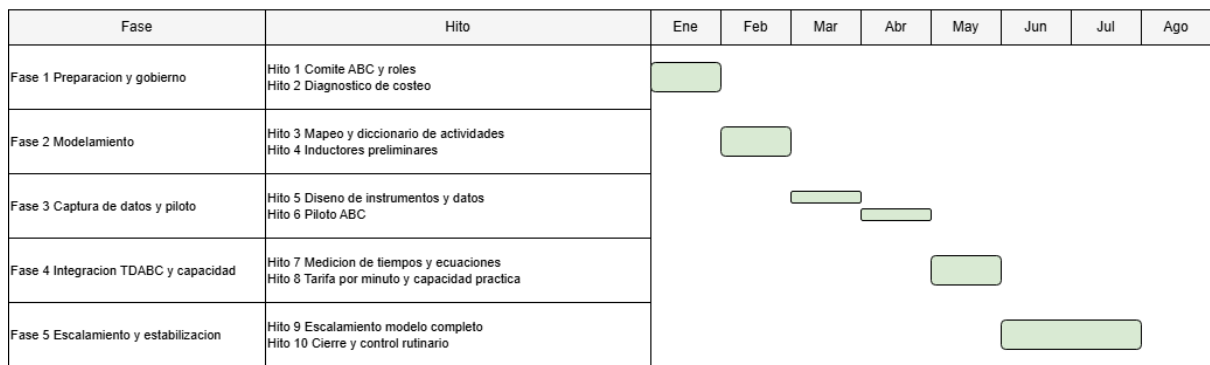
Matriz de hitos, responsables y recursos (plan 2026)

Tabla A1

Matriz de implementación del sistema ABC 2026

Fase	Mes 2026	Hito	Entregable verificable	Responsable principal	Participantes clave	Recursos necesarios
Fase 1. Preparación y gobierno del proyecto	Enero	Hito 1. Conformación del comité ABC y designación de roles	Acta de conformación, matriz RACI, cronograma maestro	Gerencia general	Jefatura de producción, contabilidad y costos, logística, calidad, TI	Acta, matriz RACI, cronograma, horas hombre de coordinación
Fase 1. Preparación y gobierno del proyecto	Enero	Hito 2. Diagnóstico inicial de costeo y procesos	Informe diagnóstico, brechas de datos, mapa de procesos nivel 0	Contabilidad y costos	Producción, calidad, logística	Acceso a información contable, reportes de producción, formatos de levantamiento
Fase 2. Modelamiento de procesos y actividades	Febrero	Hito 3. Mapeo de procesos y diccionario de actividades	Mapa de procesos nivel 1 y 2, diccionario de actividades por centro	Jefatura de producción	Ingeniería de procesos, calidad, costos	SIPOC o mapa de procesos, fichas de actividades, talleres de trabajo
Fase 2. Modelamiento de procesos y actividades	Febrero	Hito 4. Identificación preliminar de inductores de costo	Matriz de inductores por actividad, definiciones operativas, método de medición	Costos	Producción, logística, mantenimiento	Lista de inductores, criterios de selección, definición operativa, reglas de captura
Fase 3. Diseño de captura de datos y piloto ABC	Marzo	Hito 5. Diseño de instrumentos y estructura de datos	Plantillas de registro, diccionario de datos, reglas de validación	TI o analista de datos	Costos, producción	Plantillas, codificación de actividades, repositorio de datos, controles de calidad
Fase 3. Diseño de captura de datos y piloto ABC	Abril	Hito 6. Piloto ABC en alcance acotado	Reporte ABC piloto, lecciones aprendidas, ajustes a inductores y registros	Costos	Producción, calidad	Capacitación operativa, supervisión en campo, seguimiento semanal, ajustes de registro
Fase 4. Integración TDABC y estimación de capacidad	Mayo	Hito 7. Medición de tiempos y construcción de ecuaciones de tiempo	Base de tiempos por actividad, ecuaciones de tiempo por variaciones operativas	Ingeniería de procesos	Producción, mantenimiento, costos	Muestreo de tiempos, cronometraje, hojas de observación, criterios de normalidad
Fase 4. Integración TDABC y estimación de capacidad	Mayo	Hito 8. Cálculo de tarifa por minuto y capacidad práctica	Tarifa por minuto por centro, capacidad práctica, cálculo de capacidad utilizada y ociosa	Costos	Producción, RRHH	Costos por centro, horas disponibles, criterios de disponibilidad, capacidad práctica
Fase 5. Escalamiento y estabilización del modelo	Junio a Julio	Hito 9. Escalamiento a todos los centros de costo definidos	Modelo ABC completo, auditoría de datos, estandarización de registros	Gerencia de operaciones	Producción, costos, TI	Ampliación de registros, auditoría del dato, procedimientos, control de cambios
Fase 5. Escalamiento y estabilización del modelo	Agosto	Hito 10. Cierre de implementación y control rutinario	Manual del ABC, calendario de cierre, política de actualización mensual, tablero modelo	Gerencia general	Costos, producción	Manual operativo, política de actualización, sesiones de transferencia, tablero modelo

Diagrama tipo Gantt al 2025



Nota: los bloques verdes representan el mes principal de ejecucion por fase.

Flujo de implementación ABC 2026

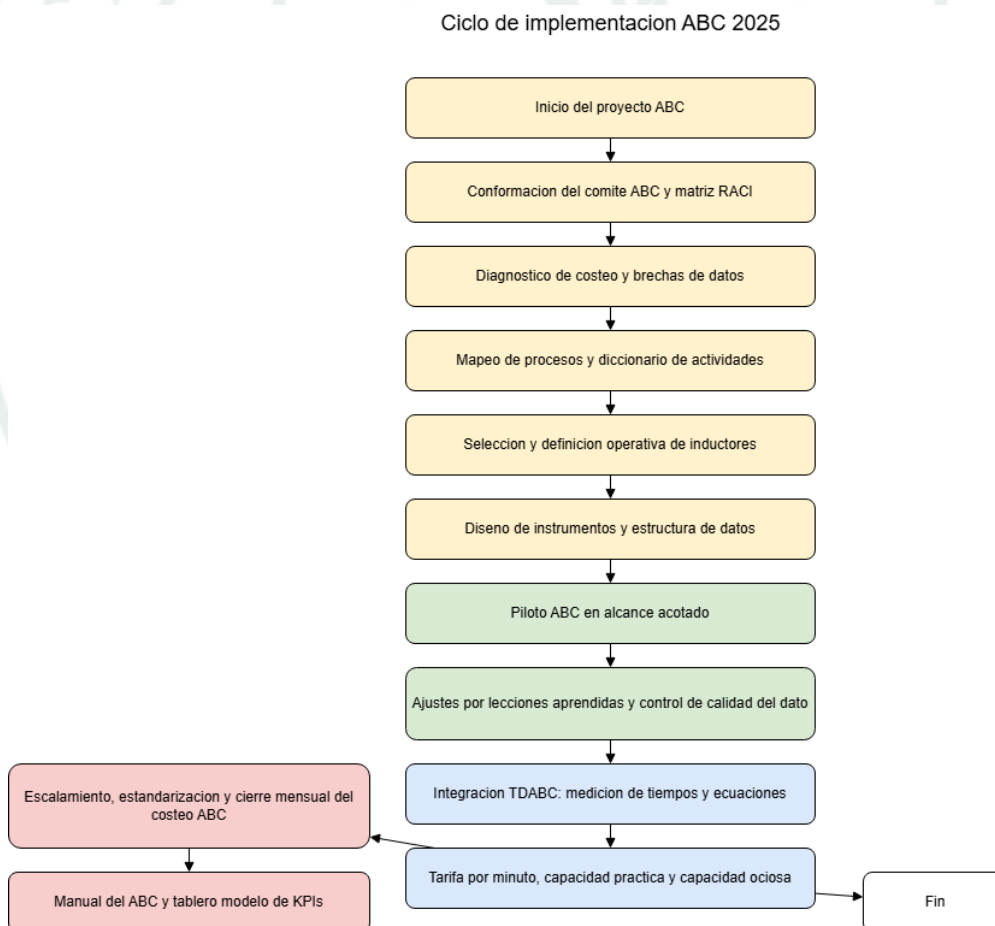


Tabla A2

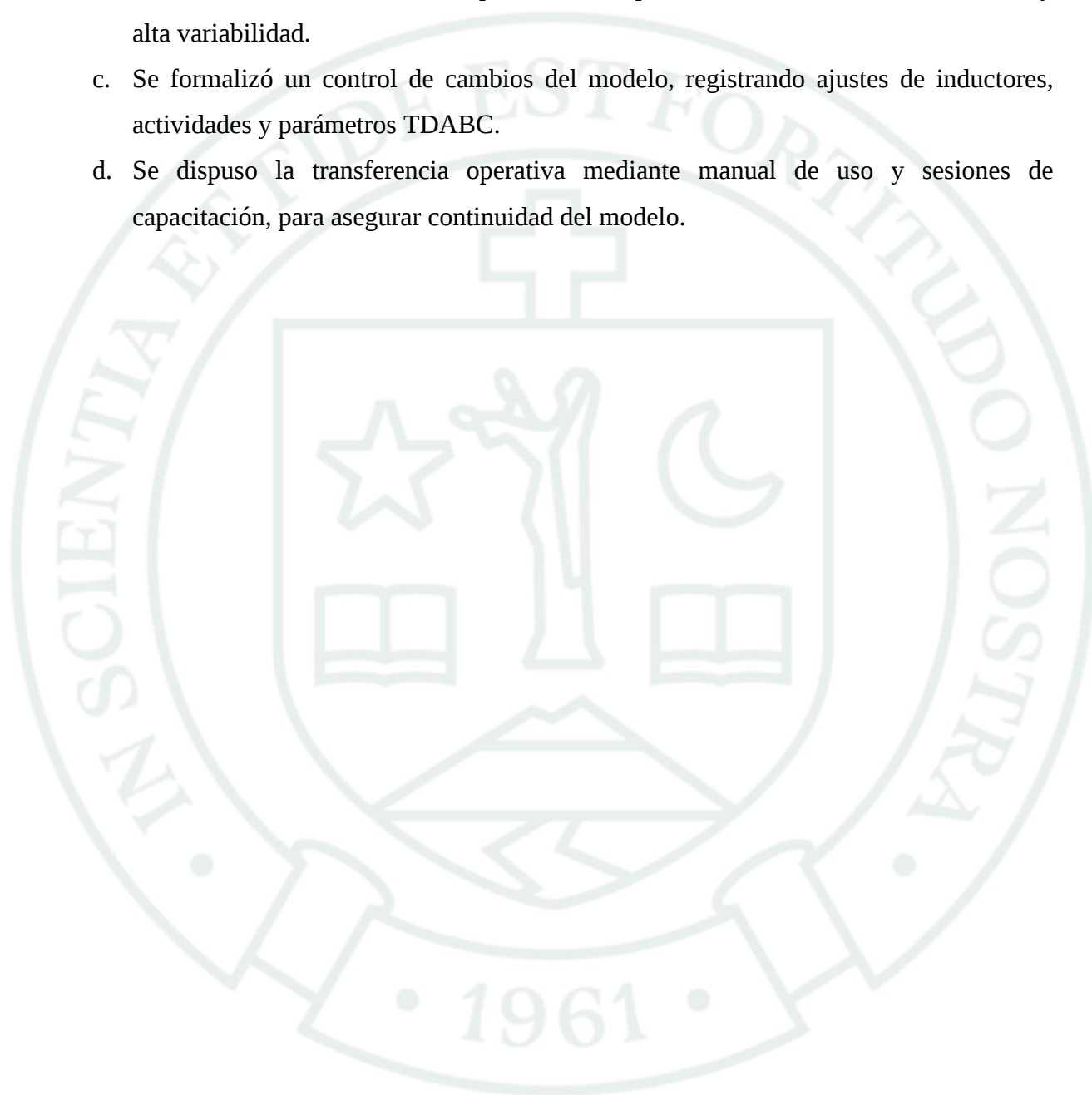
Descripción de procesos operativos para modelamiento ABC y definición de inductores

Código de proceso	Proceso	Objetivo del proceso	Entradas principales	Actividades clave	Salidas principales	Responsable del proceso	Puntos de control del dato para ABC	Inductor sugerido para ABC
P01	Recepción y clasificación de materia prima	Asegurar calidad y trazabilidad de la materia prima	Materia prima, documentos de recepción, criterios de calidad	Inspección, pesado, clasificación, registro	Lotes clasificados, registro de recepción	Logística y calidad	Registro de lote, peso, tipo, rechazos	Kilogramos recibidos, número de lotes
P02	Remojo y limpieza inicial	Recuperar humedad y eliminar suciedad	Agua, insumos auxiliares, lotes	Remojo, agitación, drenaje, lavado	Lote acondicionado	Producción	Tiempo estándar, consumo de agua e insumos	Horas de proceso, kilogramos procesados
P03	Pelambre y depilado	Remover pelo y preparar estructura	Insumos químicos, agua, lote acondicionado	Dosificación, reacción, control de pH, lavado	Lote depilado	Producción y control de proceso	Dosificación, pH, tiempo por batch	Kilogramos procesados, número de batch
P04	Desencalado y purga	Estabilizar estructura y remover químicos previos	Insumos químicos, agua	Dosificación, control de pH, agitación	Lote estabilizado	Producción	Registro de insumos y tiempo	Tiempo por lote, kilogramos
P05	Piquelado y curtido	Lograr estabilidad y características del cuero	Curtientes, sales, agua	Preparación de baños, control de parámetros, reacción	Cuero curtido	Producción y calidad	Receta, tiempo, mermas, retrabajos	Tiempo de curtido, número de lotes
P06	Recurtido, teñido y engrase	Ajustar propiedades, color y flexibilidad	Químicos, colorantes, aceites	Dosificación, mezclado, control de parámetros	Cuero con propiedades finales	Producción y calidad	Consumo por receta, variaciones, reproceso	Número de recetas, tiempo por orden
P07	Escurrido y secado	Reducir humedad y estabilizar dimensiones	Energía, equipos, cuero	Escurrido, secado, control de humedad	Cuero seco	Producción y mantenimiento	Horas máquina, consumo energético, paradas	Horas máquina, metros cuadrados secados
P08	Acondicionamiento mecánico	Mejorar textura y espesor	Energía, equipos, cuero seco	Suavizado, estirado,	Cuero acondicionado	Producción	Horas máquina, mermas, número de pases	Horas máquina,

Código de proceso	Proceso	Objetivo del proceso	Entradas principales	Actividades clave	Salidas principales	Responsable del proceso	Puntos de control del dato para ABC	Inductor sugerido para ABC
P09	Acabado superficial	Asegurar apariencia y resistencia	Químicos de acabado, energía	rebajado, calibrado Aplicación, secado intermedio, revisión, corrección	Producto terminado	Producción y calidad	Consumo por lote, retrabajos, defectos	número de pases Metros cuadrados acabados, retrabajos
P10	Inspección final y despacho	Garantizar conformidad y trazabilidad	Producto acabado, especificaciones	Inspección, clasificación final, embalaje, despacho	Lote aprobado y despachado	Calidad y logística	Tasa de rechazo, reproceso, tiempos de despacho	Número de lotes, porcentaje de rechazo

Criterios mínimos de control para cierre de la implementación

- a. Se definió un cierre mensual de costeo ABC, con validación cruzada entre volúmenes operativos y registros de inductores.
- b. Se estableció auditoría del dato por muestreo, priorizando actividades de alto costo y alta variabilidad.
- c. Se formalizó un control de cambios del modelo, registrando ajustes de inductores, actividades y parámetros TDABC.
- d. Se dispuso la transferencia operativa mediante manual de uso y sesiones de capacitación, para asegurar continuidad del modelo.



Anexo 3: Protocolo de réplica del modelo ABC para otras curtiembres MYPE

Se propuso un protocolo replicable para aplicar el costeo basado en actividades (ABC) en curtiembres MYPE, con capacidad de ajuste según escala de operación, mezcla de productos, tecnología instalada y madurez de datos. El propósito consistió en estandarizar el proceso de implementación, asegurar calidad mínima de información, evitar sobrecarga de medición y permitir comparabilidad entre periodos y entre organizaciones. La experiencia de referencia consideró los procesos típicos de curtiduría observados en CURMA PERÚ E.I.R.L., utilizando una lógica de actividades e inductores operativos verificables.

Alcance del protocolo

El protocolo abarcó desde la identificación del objeto de costo y la definición del diccionario de actividades, hasta la asignación de costos indirectos, cálculo de tasas por inductor, cierre mensual y reporte gerencial. Se planteó aplicable tanto a curtiembres que venden cuero terminado por superficie (pie²) como a aquellas que comercializan por lote, manta u otras unidades equivalentes, siempre que exista una regla de conversión y trazabilidad por orden.

Principios de diseño para réplica

- a. Parsimonia operativa: se priorizó un número reducido de actividades críticas que capture al menos 80 por ciento del consumo indirecto, evitando modelos excesivamente detallados que encarezcan la medición.
- b. Trazabilidad verificable: se exigió que cada inductor tuviera un registro fuente identificable y auditable.
- c. Separación de capacidad no utilizada: cuando se incorpore TDABC, se recomendó reportar la capacidad ociosa y su costo de forma separada para evitar distorsionar el costo del producto.
- d. Consistencia temporal: se estableció una rutina de cierre mensual que permita comparar tasas, consumos e indicadores entre meses.
- e. Enfoque de mejora: se orientó a que el ABC no sea solo un cálculo contable, sino un sistema de gestión para productividad, mezcla, precios y control de costos.

Protocolo propuesto por etapas

Etapa 1. Requisitos mínimos

En esta etapa se verificó la viabilidad de réplica mediante una revisión de disponibilidad de información y definición de responsables.

Tabla 54

Lista de verificación de requisitos mínimos para iniciar ABC en una curtiembre MYPE

Componente	Evidencia mínima exigida	Fuente típica	Responsable de entrega	Criterio de aceptación
Costos básicos disponibles	resumen mensual de costos directos e indirectos	contabilidad, caja, compras	administración o contabilidad	6 a 12 meses disponibles o al menos 3 meses continuos
Registro de producción	volumen por lote u orden y fecha	parte de producción, órdenes	producción	trazabilidad por lote, turno o fecha
Identificación de áreas	listado de procesos o centros	layout, organigrama, entrevistas	producción	procesos principales identificados sin ambigüedad
Unidad de costeo	unidad base definida (pie ² , lote, manta) conversión	política comercial	gerencia o comercial	unidad consistente con facturación y producción
Reglas de conversión	documentada (por ejemplo, manta a pie ²)	fichas, órdenes, estándares	costos o producción	regla estable y aplicable a todos los registros
Registros de inductores	al menos 2 inductores medibles	partes, bitácoras	producción y mantenimiento	registros con frecuencia mensual y posibilidad de auditoría
Capacidad y tiempos	tiempos estándar o mediciones preliminares	estudio de tiempos, observación	ingeniería o producción	tiempos razonables por operación crítica

La verificación de requisitos mínimos permitió determinar si el ABC podía implementarse con trazabilidad suficiente. La condición crítica fue contar con producción por lote u orden y con costos indirectos agregados por periodo, debido a que sin estos elementos no fue posible construir tasas por actividad ni validar consumos. Asimismo, la unidad de costeo y sus reglas de conversión se consideraron indispensables para asegurar consistencia entre lo producido y lo facturado.

Etapa 2. Configuración base del modelo

En esta etapa se estructuró el modelo mínimo viable, con diccionario de actividades, catálogo de inductores y centros de recursos.

6.4.1. Plantilla estándar de diccionario de actividades

Se definió un diccionario que documentó qué se hace, quién lo hace, qué consume, cómo se mide y con qué registro.

Tabla 55

Plantilla de diccionario de actividades para réplica ABC en curtiembres MYPE

Código	Proceso	Actividad	Descripción operativa	Objeto de costo	Driver principal	Driver secundario	Registro fuente	Frecuencia	Responsable del registro	Observaciones de control
--------	---------	-----------	-----------------------	-----------------	------------------	-------------------	-----------------	------------	--------------------------	--------------------------

La plantilla se diseñó para garantizar que cada actividad quedara vinculada a un inductor medible y a un registro fuente auditable. En curtiembres MYPE, esta tabla redujo ambigüedades típicas en la asignación de indirectos, debido a que obligó a definir operacionalmente el driver y a especificar quién registró el dato y con qué frecuencia.

Catálogo base de inductores típicos del sector

Se propuso un catálogo inicial de drivers que suelen explicar el consumo de recursos en curtiduría, priorizando mediciones simples.

Tabla 56

Catálogo base de inductores recomendados para curtiembres MYPE

Actividad o centro típico	Driver recomendado	Unidad	Justificación operativa	Registro fuente sugerido	Riesgo típico	Control mínimo
Operación de fulones húmedos (remojo, pelambre, piquel, curtido, recurtido)	horas de fulón	horas	el tiempo de uso concentra energía, químicos, supervisión y desgaste	parte de producción, bitácora de fulón	subregistro por turnos	conciliación horas planificadas vs usadas
Dosificación de químicos	kg de químico	kg	el consumo químico varía por receta y lote	vales de almacén, hoja de proceso	mezcla de químicos no trazada	receta estándar y firma de responsable
Secado (vacío, toggling, aire)	horas de secadora o lote secado	horas o lotes	el secado concentra energía y uso de equipos	parte de máquina, energía	horas estimadas sin evidencia	registro por inicio y fin del ciclo
Rebajado, dividido, descarnado	horas máquina o unidades procesadas	horas o unidades	costo depende de uso de equipo y mano de obra asociada	parte de producción, mantenimiento	paradas no registradas	registro de paradas mayores a umbral
Acabado superficial	horas de cabina o m ² aplicados	horas o superficie	costo depende de uso de cabina, insumos de acabado y retrabajo	parte de acabado	retrabajos ocultos	registro de retrabajos por lote
Inspección y clasificación	unidades inspeccionadas	unidades	el esfuerzo crece con volumen e incidencias de calidad	registro de calidad	sesgo por muestreo	regla de muestreo formal
Medición y valorización	pie ² medidos	pie ²	vincula costo a la unidad comercial	ficha de medición, planímetro	medición sin calibración	control de calibración periódica
Embalaje y despacho	pedidos atendidos o lotes despachados	pedidos o lotes	consume materiales, tiempo y logística	guías, registro de despacho	diferencias de entrega	verificación doble y lista de empaque

El catálogo permitió iniciar la réplica con inductores que suelen capturar el consumo de recursos de manera razonable y verificable. Se priorizaron drivers con registros existentes en la operación diaria para reducir el costo de medición. Además, se incluyeron riesgos típicos y controles mínimos para mejorar la calidad del dato sin requerir sistemas complejos.

Estructura de centros de recursos y costos indirectos

Se propuso agrupar costos indirectos en centros coherentes con el flujo productivo, evitando segmentación excesiva.

Tabla 57

Centros de recursos sugeridos y componentes de costo indirecto para réplica ABC

Centro de recurso	Procesos incluidos	Componentes de costo indirecto	Regla de imputación al centro	Driver típico para asignación a productos
Húmedos en fulón	remojo, pelambre, desescalado, piquel, curtido, recurtido	energía, agua, mantenimiento fulones, depreciación, supervisión	por horas de fulón o por ciclos	horas de fulón
Máquinas de preparación	descarnado, dividido, rebajado	mantenimiento, depreciación, repuestos, energía	por horas máquina y criticidad	horas máquina o unidades
Secado	vacío, toggling, aire	energía, mantenimiento, depreciación	por horas de equipo o por lote	horas secado o lotes
Acabado	cabina, planchado, lijado, pintura	insumos de acabado indirectos, energía, mantenimiento	por horas cabina y retrabajo	horas cabina o superficie
Calidad y medición	inspección, clasificación, medición	mano de obra indirecta, calibración, materiales	por volumen inspeccionado	unidades inspeccionadas, pie ² medidos
Logística y despacho	embalaje, despacho, manipuleo	materiales indirectos, movilidad interna	por pedidos y lotes	pedidos atendidos
Administración soporte	gestión, compras, contabilidad	telecomunicaciones, servicios generales	no asignar al producto o asignar con regla explícita	política definida por la empresa

La estructura propuesta permitió separar centros de recursos con comportamientos de costo distintos, lo que facilitó escoger drivers más causales. La decisión sobre administración

se dejó explícita debido a que, en MYPE, la asignación automática de soporte puede generar distorsiones si no existe una regla clara y consistente.

Etapa 3. Ajustes según escala y procesos

Esta etapa definió cómo ajustar la complejidad del ABC para distintos tamaños operativos y niveles de madurez.

Tabla 58

Reglas de ajuste del modelo ABC según escala de curtiembre MYPE

Escala	Configuración recomendada	Número sugerido de actividades	Drivers prioritarios	Integración TDABC	Ventaja principal	Riesgo principal	Control recomendado
Microescala	ABC mínimo viable	6 a 9	lotes, horas fulón, horas máquina, pie ² horas fulón, kg	opcional solo en 1 centro crítico	bajo costo de medición	modelo poco sensible a variabilidad	revisión trimestral de actividades
Pequeña escala	ABC estándar sector	10 a 15	químicos, kWh, horas secado, pie ²	recomendable en acabado, secado, retrabajos	mejor trazabilidad de variabilidad	mayor esfuerzo de registro	auditoría mensual de registros
Mayor complejidad dentro de MYPE	ABC con diferenciación por familia	15 a 25	drivers múltiples por centro	recomendable en centros con alta variabilidad	captura de mix y calidad	multicolinealidad de drivers	VIF, depuración de drivers, control de retrabajo

La tabla estableció que la réplica no debió ser idéntica en todas las curtiembres, sino calibrada según escala y capacidad de registro. En microescala, se priorizó simplicidad para lograr adopción. En pequeña escala, se introdujo TDABC en centros críticos donde la variabilidad de tiempos suele explicar diferencias importantes de costo. En modelos más complejos, se advirtió la necesidad de controlar redundancia entre inductores y mantener disciplina de datos.

Etapa 4. Validación y aseguramiento del dato

En esta etapa se formalizaron auditorías, reglas de consistencia y capacitación, eliminando la dependencia de validación por juicio de expertos según lo solicitado.

Auditoría mensual de registros

Se estableció una rutina de control de calidad de datos, centrada en completitud, consistencia y trazabilidad.

Tabla 59

Reglas de consistencia y pruebas de calidad del dato para ABC en curtiembres MYPE

Regla de control	Descripción	Tipo de prueba	Umbral sugerido	Acción correctiva	Responsable
Compleitud de drivers	cada actividad con driver registrado	conteo de nulos	0 por ciento de nulos en actividades críticas	regularización de registro y capacitación	producción y costos
Coherencia temporal	horas registradas por equipo dentro de límites del mes	rango	0 a horas disponibles del mes	ajustar por bitácora y paradas	mantenimiento
Rendimiento por lote	pie ² producido coherente con piel ingresada y merma	razón	dentro de rango histórico definido	revisión de mermas y clasificación	calidad
Consistencia de recetas	kg químico por lote dentro de receta y tolerancia	tolerancia	±5 a ±10 por ciento según insumo	verificación de dosificación	producción
Trazabilidad documental	cada lote con orden, fecha y responsable	trazabilidad	100 por ciento en lotes	bloqueo de cierre si falta soporte	administración
Detección de outliers	valores extremos en drivers y costos	percentiles	fuera de p01 o p99	revisión y justificación	costos
Conciliación contable	total de indirectos asignados coincide con contabilidad	conciliación	diferencia menor a 1 por ciento	ajuste de centros y clasificación	contabilidad

Estas reglas establecieron un sistema de aseguramiento del dato sin depender de validaciones subjetivas. Se priorizó la conciliación contable y la consistencia de drivers, debido a que la confiabilidad del ABC depende de que el volumen del inductor sea medible y que los

costos indirectos del periodo cierran con contabilidad. La detección de valores extremos se incluyó para evitar que un error de registro genere tasas distorsionadas.

Capacitación estandarizada

Se propuso una capacitación operativa breve, orientada a disciplina de registro y comprensión del uso gerencial del ABC.

Tabla 60

Plan de capacitación para réplica del modelo ABC en curtiembres MYPE

Módulo	Contenido	Duración sugerida	Participantes	Producto verificable
M1 Conceptos ABC	actividades, inductores, objeto de costo, tasa	2 horas	gerencia, costos, producción	glosario firmado y roles definidos
M2 Registro de drivers	cómo registrar horas, kg, kWh, pie ²	3 horas	producción, mantenimiento	formatos llenados en piloto
M3 Cierre mensual	conciliación, revisión de outliers, reporte	2 horas	costos, contabilidad	checklist de cierre aplicado
M4 Uso gerencial	precios, mezcla, capacidad, retrabajos	2 horas	gerencia, comercial	tablero mensual con lectura de resultados

La capacitación se planteó como un mecanismo de control preventivo, ya que la mayor fuente de error en MYPE suele ser el registro incompleto o inconsistente. Se estableció como evidencia mínima el uso de formatos en un piloto y la aplicación del checklist de cierre.

Etapas 5. Documentación para réplica

Se definió un paquete documental mínimo para que el modelo pueda sostenerse y replicarse.

Tabla 61*Paquete de documentación requerido para réplica y sostenibilidad del ABC*

Documento	Contenido mínimo	Responsable	Frecuencia de actualización	Uso principal
Manual de operación del ABC	pasos de cálculo, responsables, reglas de cierre actividades	costos	anual o cuando cambie el modelo	estandarización y continuidad
Diccionario de actividades	vigentes, drivers, registros	producción y costos	trimestral	trazabilidad y auditoría
Diccionario de datos	definición de campos, unidades, codificación	TI o costos	semestral	consistencia de base de datos
Matriz de centros de recursos	centros y costos que incluyen partes de producción, bitácoras, medición	contabilidad	anual	clasificación de costos
Formatos de registro	checklist, conciliación, validaciones	producción	continuo	captura de drivers
Rutina de cierre mensual	costos unitarios, tasas, márgenes, alertas	costos	mensual	comparabilidad y control
Reporte gerencial ABC	cambios de driver, actividad, reglas	costos y gerencia	mensual	decisiones de precios y mezcla
Registro de cambios del modelo		gerencia y costos	cada cambio	gobernanza del modelo

El paquete documental se consideró esencial para que el ABC no dependa de una sola persona y pueda replicarse en otra curtiembre con mínima pérdida de conocimiento. La rutina

de cierre mensual y el registro de cambios se incluyeron para asegurar estabilidad metodológica y trazabilidad de ajustes.

Rutina de cierre mensual propuesta para réplica

Se propuso un cierre mensual estandarizado para consolidar costos, drivers, tasas y reporte.

Tabla 62

Checklist de cierre mensual del modelo ABC para curtiembres MYPE

Paso	Actividad	Entradas	Salidas	Responsable	Evidencia
1	consolidar costos del mes	contabilidad, compras, caja	bolsa de indirectos y directos	contabilidad	reporte mensual de costos
2	consolidar producción y drivers	órdenes, partes, bitácoras	drivers por actividad y centro	producción	archivo de drivers cerrado
3	validar consistencia	reglas de Tabla 36	lista de observaciones	costos	acta de validación interna
4	calcular tasas por actividad	costos indirectos y drivers	tasa por driver	costos	hoja de tasas del mes
5	asignar costos a productos	consumos por producto	costos unitarios por línea	costos	reporte por línea
6	analizar variaciones	mes vs mes anterior	variaciones y causas	costos y producción	informe de variación
7	emitir reporte gerencial	costos, márgenes, alertas	reporte final	gerencia	reporte firmado o aprobado
8	archivar y respaldar	repositorio	cierre con versión	TI o responsable	carpeta del mes con control de versiones

El checklist aseguró repetibilidad y control. Se incluyó un paso específico de validación para evitar que tasas erróneas se propaguen a costos unitarios. La comparación con el mes anterior permitió detectar cambios en eficiencia, consumos o errores de registro de manera temprana.

Riesgos recurrentes y controles de mitigación en réplica

Se identificaron riesgos típicos en MYPE y se propusieron controles de bajo costo.

Tabla 63

Riesgos recurrentes en la réplica del ABC en curtiembres MYPE y mitigación

Riesgo	Descripción	Impacto en el modelo	Señal de alerta	Mitigación propuesta	Responsable
Subregistro de horas	horas de equipo no registradas por turno	tasas subestimadas o distorsionadas	horas registradas menores a plan	bitácora simple y firma por turno	producción
Mezcla de costos	costos indirectos confundidos con directos	dobles conteos o omisiones	conciliación no cierra	matriz de centros y criterios claros	contabilidad
Driver poco causal	driver no explica consumo real	asignación arbitraria	variaciones sin sentido operativo	prueba de correlación y ajuste del driver	costos
Cambios de proceso sin control	se modifica receta o secuencia	comparabilidad se pierde	aumento de retrabajo o merma	registro de cambios y versión del modelo	gerencia
Medición comercial inconsistente	pie ² o equivalencias variables	costos unitarios no comparables	diferencias entre producido y vendido	calibración y regla de conteo	calidad y comercial
Capacidad ociosa no visible	se carga todo al producto	costo unitario inflado	caída de margen sin causa	separar capacidad no utilizada (TDABC)	costos

Los riesgos descritos reflejaron fallas típicas de control en MYPE. Se priorizaron mitigaciones simples y verificables, debido a que soluciones tecnológicas complejas no siempre son viables. La separación de capacidad ociosa se incluyó como control para evitar que el costo unitario se distorsione cuando la demanda cae o la carga operativa se reduce.

Anexo 4: Diseño de tablero de control con KPIs en tiempo real para ABC, márgenes y capacidad

El tablero se concibió como un instrumento de apoyo a la decisión gerencial y operativa, orientado a integrar en un solo entorno los resultados del costeo ABC, la rentabilidad por línea, y la gestión de capacidad asociada a TDABC. En términos operativos, el tablero se planteó con actualización diaria o semanal, condicionada a la disponibilidad de registros contables y operativos (producción, consumo de recursos, tiempos, reprocesos y mermas). Asimismo, se definió un enfoque de visualización por módulos para facilitar la lectura ejecutiva, identificar desvíos relevantes y priorizar acciones correctivas en actividades y centros críticos.

La lógica de diseño consideró que el modelo ABC debía evidenciar trazabilidad del costo por actividad y su relación con el consumo de inductores, mientras que el componente de capacidad debía separar el costo asociado a capacidad ociosa para evitar distorsiones en el costo unitario. En consecuencia, el tablero se estructuró con métricas de resultado (costo unitario y margen), métricas de proceso (tasas e inductores), y métricas de capacidad (utilización y costo de ociosidad), complementadas con indicadores de calidad (reproceso, merma y costo de no calidad).

Estructura del tablero

Tabla A4.1. Estructura modular del tablero de control ABC y TDABC, 2026

Módulo	Enfoque	Visualizaciones sugeridas	Salida principal para decisión
Módulo 1. Costos ABC	Comportamiento del costo por producto, actividad y centro	Tarjetas KPI, barras por línea, ranking de actividades, tendencia de tasa de inductor	Identificación de actividades que explican el costo y oportunidades de reducción
Módulo 2. Rentabilidad y márgenes	Rentabilidad por producto, cliente y familia	Barras de margen por línea, matriz precio costo, ranking por margen	Priorización de líneas y clientes con mayor contribución

Módulo 3. Capacidad y utilización (TDABC)	Capacidad práctica, utilizada y ociosa por centro	Semáforos de utilización, línea de tendencia de ociosidad, tabla de costo ocioso	Balanceo de carga, reasignación de recursos y decisión de crecimiento o ajuste
Módulo 4. Eficiencia operativa y calidad	Retrabajos, merma, productividad y costo de no calidad	Indicadores de reproceso, merma por etapa, productividad por periodo	Disminución de desperdicios, control de calidad y estabilización del proceso

La estructuración modular permitió separar decisiones de costo, rentabilidad, capacidad y calidad, evitando que el análisis se concentre únicamente en el costo unitario. En el modelo propuesto, el Módulo 1 se orientó a comprender el origen del costo por actividad e inductor, el Módulo 2 permitió comparar costo con ingreso para sostener decisiones comerciales, el Módulo 3 facilitó el análisis de uso real de recursos y costo de ociosidad, y el Módulo 4 sustentó acciones de mejora sobre variables operativas que incrementan tiempo y desperdicio. En conjunto, la arquitectura del tablero facilitó una lectura gerencial con trazabilidad hasta el nivel operativo.

KPIs propuestos (lista ejecutiva)

Tabla A4.2. KPIs ejecutivos del tablero ABC, márgenes y capacidad, 2026

KPI	Definición operativa	Fórmula o método	Frecuencia recomendada	Interpretación gerencial
Costo unitario ABC por producto	Costo total por unidad producida según ABC	Costo total ABC del producto / volumen del producto	Semanal o mensual	Incrementos sostenidos sugirieron aumento de consumo de inductores, mermas o retrabajos
Costo por actividad crítica	Costo total de actividades con mayor participación	Suma de costos por actividad, ordenadas de mayor a menor	Mensual	Concentraciones altas indicaron oportunidades de rediseño del proceso o reducción de desperdicios
Margen bruto por producto y por cliente	Diferencia entre ingreso y costo asociado	Ingreso del producto o cliente - costo total ABC asociado	Semanal o mensual	Márgenes decrecientes indicaron pérdida de competitividad o estructura de costos no controlada
Porcentaje de utilización de capacidad por centro	Grado de uso de la capacidad práctica	Capacidad utilizada / capacidad práctica	Semanal	Valores bajos reflejaron ociosidad, sobredimensionamiento o baja demanda
Costo de capacidad ociosa	Costo asociado a capacidad no utilizada	Tarifa por minuto TDABC x (capacidad práctica - utilizada)	Semanal o mensual	Costos ociosos crecientes indicaron necesidad de balancear carga o ajustar recursos
Tiempo total de proceso por orden	Tiempo promedio que demanda una orden o lote	Suma de tiempos de proceso por orden, según registro o ecuación	Diario o semanal	Aumentos indicaron variabilidad por calidad, reproceso o congestión operativa
Tasa de retrabajo	Proporción de volumen reprocesado	Volumen reprocesado / volumen total	Diario o semanal	Elevación persistente reflejó problemas de control de calidad o estandarización

KPI	Definición operativa	Fórmula o método	Frecuencia recomendada	Interpretación gerencial
Costo de no calidad	Costo atribuible a correcciones, mermas y reprocesos	Costos de actividades de corrección + costo de merma	Mensual	Incrementos reflejaron fallas de proceso y presión sobre el margen
Variación mensual de tasas de inductores	Cambio del costo por unidad de inductor	$(\text{Tasa mes } t - \text{tasa mes } t-1) / \text{tasa mes } t-1$	Mensual	Variaciones explicaron cambios de eficiencia o de costos indirectos del periodo
Top 5 actividades por consumo de costo	Actividades con mayor costo total	Ranking por costo de actividad	Mensual	Concentración en pocas actividades priorizó intervenciones de productividad
Rendimiento y merma por etapa	Proporción de salida útil versus insumo	$(\text{Salida útil} / \text{insumo})$ por etapa	Semanal o mensual	Caídas de rendimiento indicaron deterioro de materia prima o fallas de control
Productividad (unidades por hora o kg por hora)	Relación entre producción y tiempo	Volumen / horas efectivas	Diario o semanal	Disminuciones indicaron congestión, tiempos muertos o reprocesos

Los KPIs propuestos cubrieron resultados económicos, causas operativas y desempeño de capacidad. La integración de indicadores de tasa de inductores y costo por actividad permitió relacionar el costo con el consumo real de recursos, reduciendo asignaciones arbitrarias. En paralelo, los indicadores de capacidad y ociosidad posibilitaron separar ineficiencias estructurales del costo del producto, mientras que los indicadores de calidad y productividad explicaron variaciones del costo unitario y del margen desde el proceso. En consecuencia, el tablero se planteó como un sistema de control que vinculó el costeo con decisiones de mejora continua.

Recomendación de implementación tecnológica

Tabla A4.3. Propuesta tecnológica para implementación del tablero ABC y TDABC

Componente	Contenido	Recomendación de implementación	Resultado esperado
Fuente de datos operativos	Producción por lote u orden, reproceso, merma, tiempos, consumos	Registro estandarizado en hoja de control diaria o semanal	Datos consistentes para alimentar el modelo
Fuente de datos contables	Costos indirectos, energía, químicos, mantenimiento, depreciación	Consolidación mensual por centro y actividad	Costo total por actividad y periodo
Modelo de datos	Tablas de líneas, actividades, inductores, tasas y capacidad	Modelo tabular con validaciones de consistencia	Trazabilidad y auditoría del cálculo
Visualización	Panel ejecutivo con módulos y filtros	Tablero en Microsoft Power BI o tablero impreso desde Excel	Lectura ejecutiva con alertas y comparabilidad temporal
Alertas y umbrales	Margen mínimo, ociosidad máxima, retrabajo tolerable, merma	Semáforos y reglas de excepción	Priorización de acciones y control de desviaciones

La propuesta tecnológica se orientó a una arquitectura simple, escalable y compatible con la realidad de una MYPE. La separación entre fuentes operativas y contables permitió mantener trazabilidad del costo y explicar variaciones desde el proceso. A nivel de control, el uso de validaciones de consistencia y umbrales promovió una gestión por excepción, priorizando eventos que afectan costo unitario, margen y utilización de capacidad.

Tabla A4.4. Descripción del tablero modelo en Excel adjunto

Sección del tablero	Qué muestra	Cómo se interpreta en la tesis
Tarjetas KPI	Ingreso total, costo total, margen total, margen promedio, costo unitario ponderado y volumen total	Permitió una lectura inmediata del desempeño económico agregado y comparabilidad entre periodos
Panel por línea	Volumen, precio, costo unitario ABC, margen porcentual e ingreso por línea	Facilitó identificar líneas con mayor contribución y líneas sensibles a variaciones de costo
Gráfico de margen porcentual	Comparación del margen por línea	Mostró el orden relativo de rentabilidad y apoyó decisiones comerciales y operativas
Gráfico de precio versus costo	Comparación simultánea de ingreso unitario y costo unitario	Evidenció brechas unitarias y el riesgo de compresión de margen cuando el costo se aproximó al precio
Resumen de costo indirecto asignado	Costo indirecto total asignado por línea según tasas ABC e inductores	Permitió visualizar qué líneas absorbieron mayor carga indirecta y fundamentar decisiones sobre mix

Grafica DashBoard

Tabla. Resumen económico por línea de cuero con ABC, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025										
Línea	Volumen (pie²)	Precio (S/ por pie²)	Costo directo unitario (S/)	CIF ABC unitario (S/)	Costo unitario ABC (S/ por pie²)	Ingreso (S/)	Costo total (S/)	Margen (S/)	Margen (%)	
Box	121,941.00	8.50	3.76	1.65	5.41	1,036,498.50	660,237.35	376,261.15	36.30%	
Graso	39,765.50	8.50	3.76	4.20	7.96	338,006.75	316,418.06	21,588.69	6.39%	
Flother	115,625.50	9.00	3.76	1.72	5.48	1,040,629.50	633,523.68	407,105.82	39.12%	
Pull Up	137,709.00	9.00	3.76	1.28	5.04	1,239,381.00	693,805.48	545,575.52	44.02%	
Total	415,041.00				5.55	3,654,515.75	2,303,984.57	1,350,531.18	36.96%	

Nota. El costo unitario ABC se calculó como costo directo unitario más CIF ABC unitario. El margen porcentual se obtuvo dividiendo el margen entre el ingreso de cada línea. Los totales se calcularon de manera



Tabla. Costo indirecto unitario ABC por actividad y línea de cuero, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025					
Código	Centro de costo ABC	Box S/ por pie²	Graso S/ por pie²	Flother S/ por	Pull Up S/ por
P01	Recepción de pieles	0.0383	0.0972	0.0398	0.0296
P02	Conservación	0.0287	0.0729	0.0299	0.0222
P03	Remojo	0.3749	0.9510	0.3895	0.2896
P04	Pelambre	0.1655	0.4198	0.1719	0.1278
P05	Desencalado y purga	0.0903	0.2290	0.0938	0.0697
P06	Píquel	0.0451	0.1145	0.0469	0.0349
P07	Curtido	0.4304	1.0919	0.4472	0.3325
P08	Recurtido	0.1023	0.2595	0.1063	0.0790
P09	Teñido y engrase	0.0837	0.2123	0.0870	0.0647
P10	Secado	0.0517	0.1311	0.0537	0.0399
P11	Acondicionado y rebajado	0.0369	0.0937	0.0384	0.0285
P12	Acabado	0.0822	0.2085	0.0854	0.0635
P13	Clasificación y calidad	0.0383	0.0972	0.0398	0.0296
P14	Medición y valorización	0.0383	0.0972	0.0398	0.0296
P15	Embalaje y despacho	0.0287	0.0729	0.0299	0.0222
P16	Posventa	0.0191	0.0484	0.0198	0.0149
	Costo indirecto unitario total	1.6544	4.1971	1.7191	1.2782
CIF ABC asignado por línea					
Línea	Volumen (pie²)	CIF ABC unitario	CIF asignado total (S/)		
Box	121,941.00	1.6544	201,739.19		
Graso	39,765.50	4.1971	166,899.78		
Flother	115,625.50	1.7191	198,771.80		
Pull Up	137,709.00	1.2782	176,019.64		
Total	415,041.00		743,430.41		

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Tabla. Capacidad práctica, utilizada y ociosa por centro TDABC, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2025							
2								
3	Código	Centro TDABC	Capacidad utilizada (piel-h)	Capacidad práctica estimada	Capacidad ociosa estimada (piel-h)	Tarifa por piel-h (S/)	Costo capacidad ociosa (S/)	
4	CR1	Recepción de pieles	1,611,460.47	1,895,835.85	284,375.38	0.022080	6,279.01	
5	CR2	Conservación	1,208,595.35	1,421,876.88	213,281.53	0.022080	4,709.26	
6	CR3	Remojo	1,836,391.25	2,160,460.29	324,069.04	0.189601	61,443.81	
7	CR4	Pelambre	815,715.73	959,665.56	143,949.83	0.188412	27,121.88	
8	CR5	Desencalado y purga	444,935.85	523,453.94	78,518.09	0.188412	14,793.75	
9	CR6	Píquel	222,467.92	261,726.96	39,259.04	0.188412	7,396.88	
10	CR7	Curtido	2,117,906.80	2,491,655.06	373,748.26	0.188756	70,547.23	
11	CR8	Recurtido	477,738.04	562,044.75	84,306.71	0.198875	16,766.50	
12	CR9	Teñido y engrase	390,876.57	459,854.79	68,978.22	0.198875	13,718.04	
13	CR10	Secado	1,206,897.03	1,419,878.86	212,981.83	0.039759	8,467.94	
14	CR11	Acondicionado y rebajado	177,166.70	208,431.41	31,264.71	0.193613	6,053.25	
15	CR12	Acabado	367,206.48	432,007.62	64,801.14	0.207914	13,473.06	
16	CR13	Clasificación y calidad	1,611,460.47	1,895,835.85	284,375.38	0.022080	6,279.01	
17	CR14	Medición y valorización	1,611,460.47	1,895,835.85	284,375.38	0.022080	6,279.01	
18	CR15	Embalaje y despacho	1,208,595.35	1,421,876.88	213,281.53	0.022080	4,709.26	
19	CR16	Posventa	805,730.24	947,917.93	142,187.69	0.022080	3,139.50	
20	Total		16,114,604.72	18,958,358.49	2,843,753.77		271,177.39	
21								
22								
23	Tabla. Costo indirecto TDABC asignado por centro y línea de cuero, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026							
24	Código	Centro TDABC	Box S/	Graso S/	Flother S/	Pull Up S/	Total S/	
25	CR1	Recepción de pieles	9,655.58	7,987.89	9,513.51	8,424.19	35,581.17	
26	CR2	Conservación	7,241.69	5,990.92	7,135.13	6,318.14	26,685.88	
27	CR3	Remojo	94,485.07	78,165.82	93,094.83	82,435.25	348,180.97	
28	CR4	Pelambre	41,706.64	34,503.15	41,092.97	36,387.73	153,690.49	
29	CR5	Desencalado y purga	22,749.07	18,819.91	22,414.35	19,847.85	83,831.18	
30	CR6	Píquel	11,374.54	9,409.95	11,207.17	9,923.92	41,915.58	
31	CR7	Curtido	108,483.84	89,746.74	106,887.61	94,648.74	399,766.93	
32	CR8	Recurtido	25,782.64	21,329.51	25,403.27	22,494.54	95,009.96	
33	CR9	Teñido y engrase	21,094.88	17,451.42	20,784.50	18,404.62	77,735.42	
34	CR10	Secado	13,021.53	10,772.48	12,829.93	11,360.87	47,984.81	
35	CR11	Acondicionado y rebajado	9,308.41	7,700.68	9,171.45	8,121.30	34,301.84	
36	CR12	Acabado	20,718.24	17,139.83	20,413.40	18,076.02	76,347.49	
37	CR13	Clasificación y calidad	9,655.58	7,987.89	9,513.51	8,424.19	35,581.17	
38	CR14	Medición y valorización	9,655.58	7,987.89	9,513.51	8,424.19	35,581.17	
39	CR15	Embalaje y despacho	7,241.68	5,990.92	7,135.13	6,318.15	26,685.88	
40	CR16	Posventa	4,827.79	3,993.94	4,756.75	4,212.09	17,790.57	
41	Total asignado		417,002.76	344,978.94	410,867.02	363,821.79	1,536,670.51	
42								
43	Nota. La capacidad práctica fue estimada con una utilización objetivo de 85 %. Los costos TDABC fueron distribuidos en 16 centros para mantener							
44								
45								

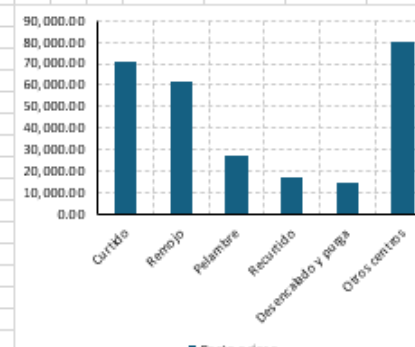
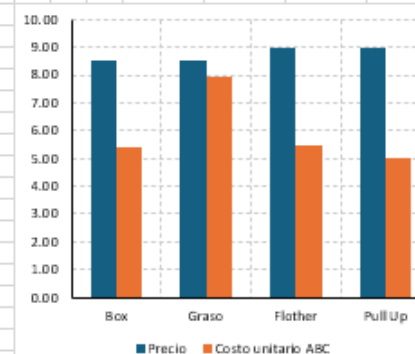
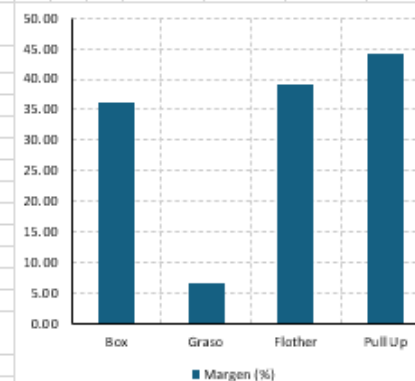
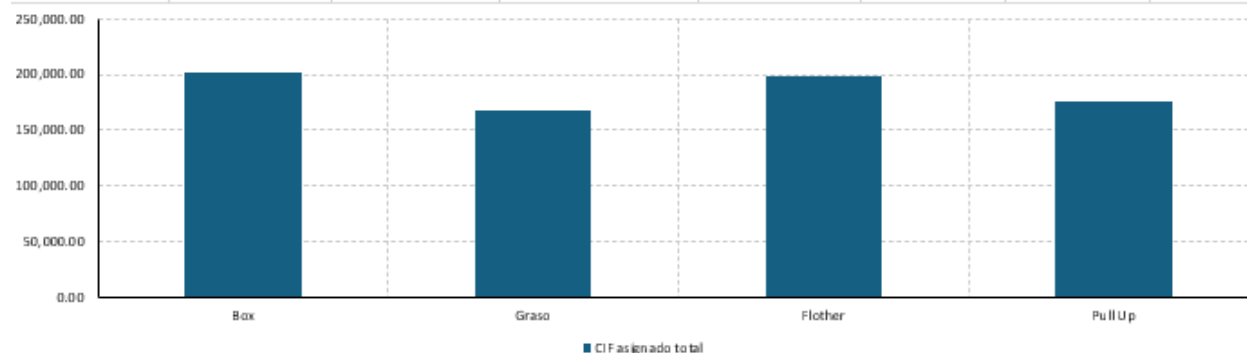
Dashboard económico ABC y TDABC, CURMA PERÚ E.I.R.L., 2026

Ingreso total (S/)	Costo total ABC (S/)	Margen total (S/)	Margen promedio (%)	Costo unitario promedio	Volumen total (pie*)
3,654,515.75	2,303,984.57	1,350,531.18	36.96%	5.551	415,041.00

Panel de líneas de producto ABC							
Línea	Volumen (pie*)	Precio	Costo unitario ABC	Ingreso (S/)	Costo total	Margen (S/)	Margen (%)
Box	121,941.00	8.50	5.41	1,036,498.50	660,237.35	376,261.15	36.30%
Graso	39,765.50	8.50	7.96	338,006.75	316,418.06	21,588.69	6.39%
Flother	115,625.50	9.00	5.48	1,040,629.50	633,523.68	407,105.82	39.12%
Pull Up	137,709.00	9.00	5.04	1,239,381.00	693,805.48	545,575.52	44.02%
Total	415,041.00		5.55	3,654,515.75	2,303,984.57	1,350,531.18	36.96%

CIF ABC asignado por línea	
Línea	CIF asignado total (S/)
Box	201,739.19
Graso	166,899.78
Flother	198,771.80
Pull Up	176,019.64
Total	743,430.41

Costo de capacidad ociosa TDABC por centro		
Centro	Costo ocioso (S/)	Participación
Curtido	70,547.23	26.02%
Remojo	61,443.81	22.66%
Pelambre	27,121.88	10.00%
Recurtido	16,766.50	6.18%
Desenhalado y purga	14,793.75	5.46%
Otros centros	80,504.22	29.69%
Total	271,177.39	100.00%



Nota. El dashboard fue actualizado con el costo directo unitario de S/ 3.760, los CIF ABC unitarios por línea y la estructura de 16 actividades trabajada para el modelo ABC y TDABC. Los indicadores globales se calculan mediante fórmulas vinculadas a las hojas Líneas_2026, Actividades_ABC y TDABC_Capacidad.

Anexo 5: Carta de autorización de la empresa

Arequipa, 01 de enero del 2025

Señor:

Jesus Antonio Vilca Chalco

Bachiller en Ingeniería Industrial

Asunto: Autorización para la realización del trabajo de investigación

De mi consideración:

Por medio de la presente, tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y, a la vez, autorizar la realización de su trabajo de investigación titulado:

“Implementación del Sistema de Costeo Basado en Actividades (ABC) como estrategia para optimizar los costos y mejorar la rentabilidad en la curtiembre Curma Perú E.I.R.L.”,

el cual será desarrollado dentro de las instalaciones de nuestra empresa *Curma Perú E.I.R.L.*, ubicada en la ciudad de Arequipa.

Se le concede el permiso correspondiente para llevar a cabo las observaciones, entrevistas, recolección de información y demás actividades necesarias que contribuyan al desarrollo del estudio, en coordinación con el personal responsable de cada área.

La información brindada deberá ser tratada con estricta confidencialidad y utilizada únicamente para fines académicos, respetando los principios éticos y profesionales correspondientes.

Agradecemos su interés en contribuir al análisis y mejora de nuestros procesos a través de su investigación.

Sin otro particular, le deseo éxitos en el desarrollo de su estudio.

Atentamente,

.....
Federico Justo Matame Solis
Gerente General
CURMA PERÚ E.I.R.L.

.....
CURMA PERÚ E.I.R.L.
RUC: 20090901334
Federico Justo Matame Solis
DNI: 70430500
GERENTE

Anexo 6: Sustento técnico del estudio de tiempos aplicado al modelo ABC

1. Objetivo del estudio de tiempos

El estudio de tiempos tuvo como finalidad determinar los tiempos estándar de las principales actividades del proceso productivo de CURMA PERÚ E.I.R.L., con el propósito de utilizarlos como base técnica para la asignación de costos indirectos en el sistema de costeo basado en actividades. La medición permitió identificar la carga operativa de cada actividad, estimar el consumo de recursos por línea de cuero y sustentar las tasas de asignación del modelo ABC.

2. Alcance del estudio

El estudio comprendió las actividades operativas vinculadas con el proceso de transformación del cuero, considerando operaciones húmedas y operaciones secas. Se incluyeron actividades como remojo, pelambre, descarnado, dividido, desencalado, purga, piquelado, curtido, escurrido, rebajado, recurtido, secado al vacío, secado al medio ambiente, molisa, lija y pintura. Estas actividades fueron seleccionadas debido a que concentran consumo de mano de obra, uso de maquinaria, energía, agua, mantenimiento y otros recursos indirectos relevantes para el modelo ABC.

3. Procedimiento de levantamiento de tiempos

El levantamiento de tiempos se desarrolló mediante observación directa del proceso productivo y cronometraje de operaciones representativas. Para cada actividad se registró el tiempo observado, la condición de operación, el número de pieles procesadas, el equipo utilizado, el responsable de la operación y las incidencias que pudieron afectar la medición. Las observaciones se realizaron en condiciones normales de trabajo, evitando considerar mediciones afectadas por paradas extraordinarias, fallas mecánicas, interrupciones no recurrentes o reprocesos no habituales.

El procedimiento seguido fue el siguiente:

Etapa	Descripción del procedimiento	Evidencia generada
1	Identificación de actividades críticas del proceso productivo	Lista de actividades observadas
2	Definición de la unidad de medición	Minutos por lote, minutos por piel o minutos por operación
3	Registro de observaciones directas	Formato de cronometraje por actividad
4	Depuración de tiempos atípicos	Exclusión de tiempos afectados por interrupciones no normales
5	Cálculo del tiempo observado promedio	Promedio de las observaciones válidas
6	Aplicación del factor de ritmo	Ajuste del tiempo observado al desempeño normal
7	Incorporación del factor de holgura	Inclusión de suplementos por fatiga, demoras y necesidades personales
8	Determinación del tiempo estándar	Tiempo final utilizado en el modelo ABC

4. Fórmulas utilizadas

Para convertir el tiempo observado en tiempo estándar se aplicaron las siguientes relaciones:

- Tiempo observado promedio = suma de tiempos observados válidos / número de observaciones válidas
- Tiempo normal = tiempo observado promedio $\times$ factor de ritmo
- Tiempo estándar = tiempo normal $\times$ (1 + factor de holgura)
- Carga operativa acumulada = tiempo estándar por unidad $\times$ volumen procesado
- Costo asignado por actividad = tasa del inductor $\times$ consumo del inductor

Estas fórmulas permitieron transformar el cronometraje operativo en una base cuantitativa para el costeo ABC, debido a que el tiempo estándar fue utilizado como inductor técnico para distribuir costos indirectos según la carga real de cada actividad.

5. Factor de ritmo aplicado

El factor de ritmo se utilizó para ajustar el tiempo observado al desempeño normal esperado de un operario capacitado bajo condiciones regulares de trabajo. En el estudio se consideró como referencia un ritmo normal equivalente a 1.00. Cuando la operación observada presentó una ejecución ligeramente inferior o superior al desempeño normal, el tiempo fue ajustado mediante un factor de valoración.

Tabla A1*Criterio de valoración del factor de ritmo aplicado al estudio de tiempos*

Condición observada	Criterio operativo	Factor de ritmo
Ritmo menor al normal	Ejecución lenta, con pausas breves o menor fluidez operativa	0.95
Ritmo normal	Ejecución estable, continua y representativa del proceso habitual	1.00
Ritmo superior al normal	Ejecución más rápida por experiencia del operario o baja complejidad temporal	1.05
Ritmo alto no representativo	Ejecución excepcionalmente rápida, no considerada como base estándar	No se consideró

Nota. El factor de ritmo permitió ajustar el tiempo observado a un tiempo normal representativo. No se consideraron mediciones con ritmos extremos, debido a que podían distorsionar el cálculo del tiempo estándar.

6. Factor de holgura aplicado

El factor de holgura se incorporó para reconocer tiempos suplementarios asociados con fatiga, necesidades personales, manipulación de materiales, espera operativa, limpieza básica, preparación menor del área y variaciones normales del proceso. La holgura no se aplicó como un porcentaje único para todas las actividades, debido a que las operaciones húmedas, mecánicas y de acabado presentan distintos niveles de esfuerzo físico, exposición, preparación y variabilidad.

Tipo de actividad	Actividades referenciales	Justificación técnica	Holgura aplicada
Actividades húmedas de alta carga	Remojo, pelambre, curtido, recurtido	Mayor manipulación, exposición a humedad, uso de insumos químicos y variabilidad del lote	18 %
Actividades mecánicas	Descarnado, dividido, rebajado, escurrido	Uso de maquinaria, preparación del equipo, ajuste de piezas y control de seguridad	15 %
Actividades de secado y espera técnica	Secado al vacío, secado al medio ambiente	Presencia de tiempos de espera, manipulación intermedia y control del avance del proceso	12 %
Actividades de acabado	Molisa, lija, pintura	Mayor control visual, preparación de superficie y ajustes de calidad	15 %
Actividades de soporte operativo	Traslado interno, limpieza menor, ordenamiento	Apoyo al flujo productivo y variabilidad operativa residual	10 %

Nota. Las holguras fueron incorporadas para obtener tiempos estándar realistas y aplicables al costeo ABC. La asignación por tipo de actividad evitó subestimar las actividades con mayor exigencia física, variabilidad operativa o manipulación de insumos.

7. Formato de registro utilizado

Tabla A3

Formato de registro del estudio de tiempos por actividad

Fecha	Línea de cuero	Actividad	Lote	Número de pieles	Operario	Equipo utilizado	Tiempo observado 1	Tiempo observado 2	Tiempo observado 3	Tiempo observado promedio	Factor de ritmo	Tiempo normal 1	Factor de holgura	Tiempo estándar
-------	----------------	-----------	------	------------------	----------	------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---------------------------	-----------------	-----------------	-------------------	-----------------

Nota. Este formato permitió registrar las mediciones de manera homogénea para cada actividad. El tiempo estándar obtenido fue utilizado posteriormente como base para calcular la carga operativa acumulada y asignar costos indirectos a cada línea de cuero.

8. Tabla resumen del cálculo del tiempo estándar

Tabla A4

Estructura de cálculo del tiempo estándar por actividad

Actividad	Tiempo observado promedio	Factor de ritmo	Tiempo normal	Factor de holgura	Tiempo estándar	Unidad de aplicación
Remojo		1.00		18 %		Minutos por lote
Pelambre		1.00		18 %		Minutos por lote
Descarnado		1.00		15 %		Minutos por lote
Dividido		1.00		15 %		Minutos por lote
Desencalado		1.00		18 %		Minutos por lote
Purga		1.00		18 %		Minutos por lote
Piquelado		1.00		18 %		Minutos por lote
Curtido		1.00		18 %		Minutos por lote
Escurrido		1.00		15 %		Minutos por lote
Rebajado		1.00		15 %		Minutos por lote
Recurtido		1.00		18 %		Minutos por lote
Secado al vacío		1.00		12 %		Minutos por lote
Secado al medio ambiente		1.00		12 %		Minutos por lote
Molisa		1.00		15 %		Minutos por lote
Lija		1.00		15 %		Minutos por lote
Pintura		1.00		15 %		Minutos por lote

Nota. Los campos numéricos deberán llenarse con la data final del cronometraje validado. Esta tabla servirá como respaldo técnico del modelo ABC y permitirá demostrar cómo se obtuvo el tiempo estándar de cada actividad.

9. Cierre metodológico del anexo

El estudio de tiempos permitió construir una base técnica para el modelo ABC, debido a que las actividades fueron medidas a partir de observaciones operativas y no solo mediante estimaciones generales. La aplicación del factor de ritmo permitió normalizar el desempeño observado, mientras que el factor de holgura permitió incorporar condiciones reales de trabajo. De esta manera, el tiempo estándar obtenido constituyó un insumo válido para calcular la carga operativa acumulada, distribuir costos indirectos y sustentar técnicamente las diferencias de costo entre líneas de cuero.

