

Universidad de Lima
Escuela de Posgrado
Maestría en Dirección de Operaciones y Proyectos



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE MUEBLES ECOLÓGICOS EN EL MERCADO PERUANO

Trabajo de investigación para optar el Grado Académico de Maestro en Dirección de Operaciones y Proyectos

Fernando Benavides Gonzales

Código 20120178

Yessenia Zelene Chiroque Rodriguez

Código 20247063

Asesor

Carlos Tassara Corzo

Lima – Perú
Febrero de 2026

**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF AN ECO-FURNITURE
PRODUCTION PLANT FOR THE PERUVIAN
MARKET**

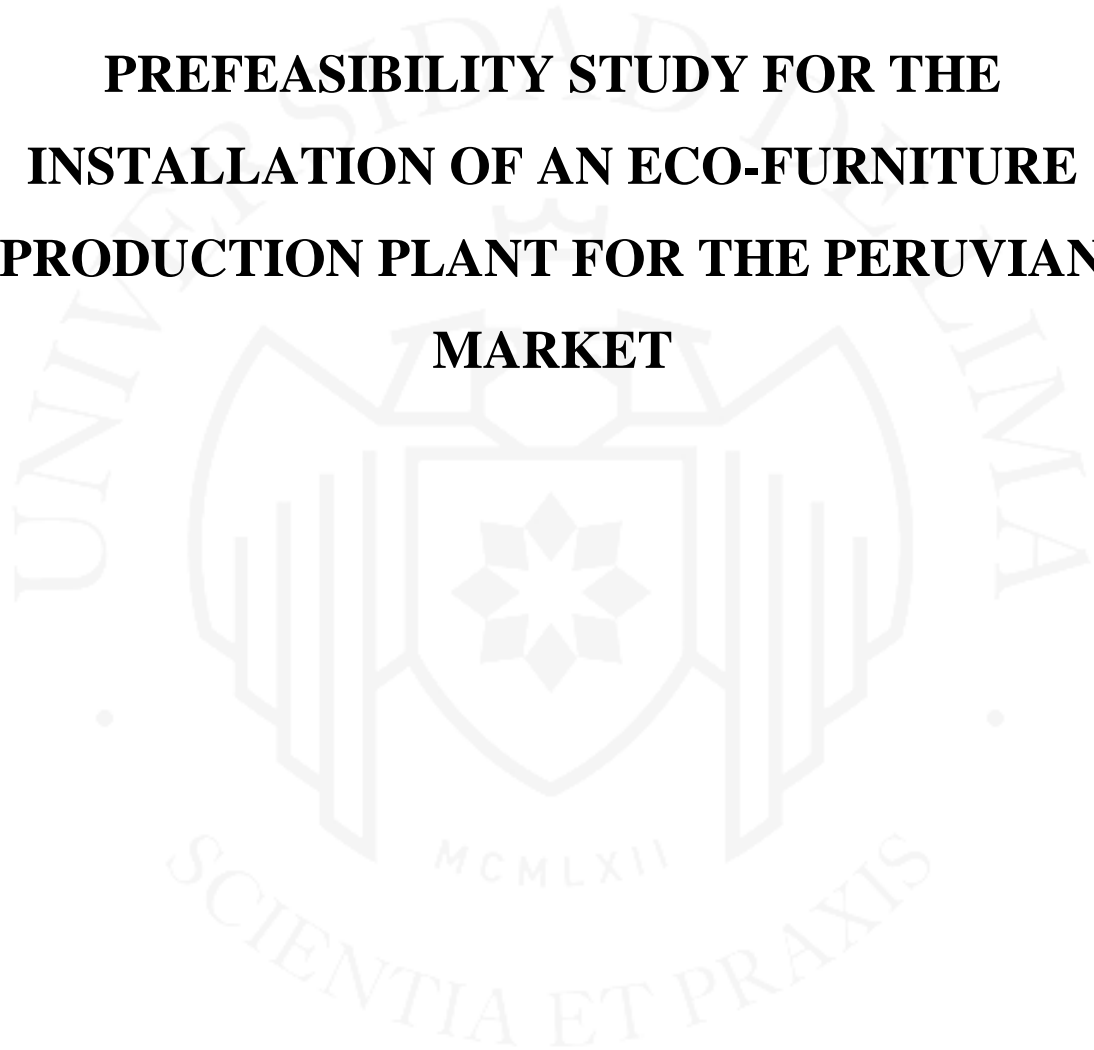


TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	2
1.1 Planteamiento del problema.....	2
1.2 Formulación del problema	3
1.2.1 Problema general	4
1.2.2 Problemas específicos	4
1.3 Objetivos.....	4
1.3.1 Objetivo general.....	4
1.3.2 Objetivos específicos	4
1.4 Justificación e importancia del estudio	4
1.4.1 Justificación teórica	5
1.4.2 Justificación práctica.....	5
1.4.3 Justificación económica	7
1.4.4 Justificación social	7
1.4.5 Justificación tecnológica.....	8
1.4.6 Justificación metodológica.....	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	10
2.1 Estado de arte – antecedentes	10
2.1.1 Tendencias globales en el mercado de muebles ecológicos	13
2.1.2 Impacto de la economía circular en la industria del mueble.....	14
2.1.3 Barreras para la implementación de sostenibilidad en mercados emergentes	15
2.1.4 Preferencias del consumidor hacia productos sostenibles	15

2.2 Marco teórico	18
2.2.1 Sostenibilidad en la industria del mueble	18
2.2.2 Ecodiseño y producción de muebles ecológicos.....	19
2.2.3 Economía circular en el sector del mueble	19
2.2.4 Tendencias del mercado de muebles ecológicos en Perú	21
2.2.5 Desafíos y oportunidades en la producción de muebles ecológicos en Perú.....	21
CAPÍTULO III: ANÁLISIS DEL ENTORNO	23
3.1 Descripción general del entorno	23
3.2 Análisis del Entorno mediante PESTEL.....	24
3.3 Consideraciones adicionales del capítulo	26
3.4 Evaluación de factores externos.....	27
3.5 Evaluación de factores internos	28
3.6 Matriz IE (Interna – Externa).....	29
3.7 Matriz FODA	31
3.8 FODA cruzado	32
CAPÍTULO IV: ESTUDIO DE MERCADO	35
4.1 Descripción del producto y propuesta de valor.....	35
4.2 Análisis del segmento objetivo	35
4.3 Investigación de mercado	36
4.3.1 Rango de edad:.....	36
4.3.2 Nivel educativo:	37
4.3.3 Frecuencia de compra	37
4.3.4 Factores más valorados:	38
4.3.5 Disposición a comprar un mueble ecológico	39
4.3.6 Disposición a pagar más:	39
4.3.7 Canal preferido de compra:.....	40
4.3.8 Beneficios priorizados para adquirir un mueble ecológico.....	40

4.3.9 Razones para elegir un mueble ecológico.....	41
4.4 Análisis de la demanda	42
4.4.1 Demanda histórica	42
4.5 Análisis de la oferta	44
4.5.1 Oferta de muebles ecológicos en Perú y principales empresas.....	44
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	46
5.1 Análisis técnico del proyecto	46
5.2 Diseño y selección del proceso productivo.....	46
5.2.1 Esquemas de producción.....	46
5.2.2 Descripción del proceso productivo.....	48
5.3 Definición del equipamiento productivo	50
5.4 Cálculo del tamaño óptimo de planta.....	51
5.4.1 Tamaño determinado por la demanda.....	51
5.4.2 Tamaño determinado por los recursos	52
5.4.3 Tamaño determinado por la tecnología instalada.	53
5.4.4 Selección del tamaño optimo de planta	56
5.5 Requerimientos de recursos productivos	56
5.5.1 Mano de obra	57
5.6 Utilización de la capacidad	57
5.7 Análisis de alternativas de localización	58
5.7.1 Criterios de evaluación y ponderación.....	58
5.7.2 Datos clave por alternativa.....	¡Error! Marcador no definido.
5.7.3 Matriz de ponderación	¡Error! Marcador no definido.
5.8 Diseño general de la planta	63
5.9 Diseño del plano de distribución (<i>Layout</i>).....	64
CAPÍTULO VI. ANÁLISIS ECONÓMICO	65
6.1 Inversiones	65

6.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (capital de trabajo)	67
6.3 Costos de producción	68
6.3.1 Costos de las materias primas	69
6.3.2 Costo de la mano de obra directa	70
6.3.3 Costos indirectos de fabricación (CIF)	71
6.4 Presupuesto Operativos.....	¡Error! Marcador no definido.
6.4.1 Presupuesto de ingreso por ventas	73
6.4.2 Presupuesto operativo de costos	74
6.4.3 Presupuesto operativo de gastos	75
6.5 Presupuestos financieros.....	78
6.5.1 Presupuesto de servicio de deuda	78
6.5.2 Presupuesto de estado resultados	80
6.5.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	81
6.5.4 Flujo de fondos netos	83
CONCLUSIONES	88
RECOMENDACIONES	89
REFERENCIAS.....	90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Paquetes de políticas: impactos potenciales estimados	20
Tabla 3.1 Matriz EFE.....	27
Tabla 3.2 Matriz EFI.....	29
Tabla 3.3 FODA cruzado.....	33
Tabla 4.1 Demanda de muebles ecológicos en el Perú.....	43
Tabla 4.2 Demanda de muebles ecológicos en Lima Metropolitana.....	43
Tabla 5.1 Esquemas de producción	47
Tabla 5.2 Equipamiento productivo.....	50
Tabla 5.3 Equipamiento complementario.....	51
Tabla 5.4 Demanda proyectada	52
Tabla 5.5 Disponibilidad de madera certificada	53
Tabla 5.6 Conversión de disponibilidad de materia prima	53
Tabla 5.7 Identificación y cálculo del cuello de botella	54
Tabla 5.8 Parámetros para el cálculo de la capacidad	55
Tabla 5.9 Selección del tamaño de planta.....	56
Tabla 5.10 Utilización de la capacidad.....	58
Tabla 5.11 Criterios de evaluación	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5.12 Factores claves de localización.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5.13 Matriz de ponderación	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5.14 Diseño general de planta.....	63
Tabla 6.1 Activos tangibles	65
Tabla 6.2 Activos intangibles	67
Tabla 6.3 Capital de trabajo.....	67

Tabla 6.4 Costos de materia prima	69
Tabla 6.5 Costo de la mano de obra directa.....	71
Tabla 6.6 Mano de obra Indirecta.....	71
Tabla 6.7 Costos en agua potable de producción y energía eléctrica de producción	72
Tabla 6.8 Ingresos anuales proyectados	73
Tabla 6.9 Depreciación de activos fijos tangibles	74
Tabla 6.10 Presupuesto operativo de costos	75
Tabla 6.11 Amortización de intangibles	76
Tabla 6.12 Presupuesto operativo de gastos	77
Tabla 6.13 Presupuesto de servicio de deuda	78
Tabla 6.14 Estado de resultados	80
Tabla 6.15 Estado de situación financiera	81
Tabla 6.16 Análisis de ratios.....	82
Tabla 6.17 Flujo de fondos netos económico	83
Tabla 6.18 Indicadores de rentabilidad económica	84
Tabla 6.19 Flujo de fondos netos financiero.....	86
Tabla 6.20 Indicadores de rentabilidad financiera.....	87

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Orden de prioridad en la gestión de residuos	13
Figura 2.2 Incorporación el pensamiento circular en los ciclos de materiales y adquisiciones.....	14
Figura 2.3 Consumo de productos ecológicos	16
Figura 2.4 Tamaño del mercado de muebles sostenibles de Estados Unidos.....	17
Figura 2.5 Tendencias del mercado de muebles sostenibles	17
Figura 3.1 Matriz Interna – Externa (IE)	30
Figura 4.1 Rango de edad de los encuestados	37
Figura 4.2 Nivel educativo de los encuestados.....	37
Figura 4.3 Frecuencia de compra.....	38
Figura 4.4 Factores más valorados	38
Figura 4.5 Disposición a comprar un mueble ecológico	39
Figura 4.6 Disposición a pagar más.....	40
Figura 4.7 Canal preferido de compra	40
Figura 4.8 Beneficios priorizados	41
Figura 4.9 Razones para elegir un mueble ecológico	41
Figura 5.2 Disposición de planta	64

RESUMEN

El propósito fundamental de esta investigación radica en llevar a cabo un estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de muebles ecológicos en el mercado peruano, el cual es caracterizado por ser predominantemente informal y con un conocimiento limitado sobre sostenibilidad y economía circular.

En el ámbito global, la sostenibilidad ha emergido como un eje estratégico para las empresas manufactureras, permitiéndoles incrementar su competitividad y adaptarse a un consumidor cada vez más exigente y consciente de las implicancias ambientales de sus decisiones de compra.

Esta investigación abordará las principales problemáticas que enfrenta el sector manufacturero en Perú, incluyendo el uso extendido de materiales no sostenibles, la carencia de tecnologías modernas que faciliten la transición hacia la sostenibilidad, y las limitaciones inherentes de un mercado local incapaz de satisfacer plenamente la creciente demanda de productos ecológicos.

Asimismo, se subraya la relevancia de implementar políticas públicas y desarrollar campañas de sensibilización orientadas a educar a los consumidores sobre la importancia del consumo responsable y su impacto en el medio ambiente.

La hipótesis central de este estudio propone que la fabricación y comercialización de muebles ecológicos en el mercado peruano no solo es viable, sino que además contribuye significativamente a promover el consumo de productos respetuosos con el medio ambiente, fomentando una economía más sostenible.

Palabras clave: Prefactibilidad, muebles ecológicos, sostenibilidad, economía circular, mercado peruano.

ABSTRACT

The main purpose of this research is to carry out a pre-feasibility study for the installation of an ecological furniture manufacturing plant in the Peruvian market, which is characterized by being predominantly informal and with limited knowledge about sustainability and circular economy.

At the global level, sustainability has emerged as a strategic axis for manufacturing companies, allowing them to increase their competitiveness and adapt to an increasingly demanding consumer who is aware of the environmental implications of their purchasing decisions.

This research will address the main issues facing the manufacturing sector in Peru, including the widespread use of unsustainable materials, the lack of modern technologies to facilitate the transition to sustainability, and the inherent limitations of a local market unable to fully satisfy the growing demand for environmentally friendly products.

It also underlines the importance of implementing public policies and developing awareness campaigns aimed at educating consumers about the importance of responsible consumption and its impact on the environment.

The central hypothesis of this study proposes that the manufacture and commercialization of ecological furniture in the Peruvian market is not only viable but also contributes significantly to promoting the consumption of environmentally friendly products, fostering a more sustainable economy.

Keywords: Prefeasibility, ecological furniture, sustainability, circular economy, Peruvian market

INTRODUCCIÓN

En un mundo cada vez más consciente de los problemas ambientales, la sostenibilidad se ha convertido en un pilar fundamental para las industrias, incluyendo la del mueble. Este sector, tradicionalmente asociado con el uso intensivo de recursos naturales, enfrenta el desafío de transformar sus prácticas hacia modelos responsables y sostenibles. En el Perú, la industria del mueble presenta una alta dependencia de materiales no certificados como madera de tala ilegal, adhesivos y disolventes tóxicos que pueden afectar la salud humana y medio ambiente. Sin embargo, este panorama también ofrece una oportunidad significativa para la producción y comercialización de muebles ecológicos, alineados con los principios de la economía circular.

El objetivo de esta investigación es realizar un estudio de prefactibilidad para analizar las posibilidades de establecer un modelo de negocio sostenible en la industria del mueble en el Perú. Es fundamental analizar en profundidad las barreras y oportunidades que presenta el mercado local para la producción y comercialización de muebles ecológicos. Esto incluye identificar los principales desafíos que enfrentan los fabricantes, como la disponibilidad limitada de materias primas recicladas y certificadas, los costos de producción y la falta de incentivos gubernamentales, y proponer estrategias que fomenten el diseño, producción y comercialización de muebles ecológicos.

En conclusión, esta investigación no solo busca responder a una necesidad ambiental y de mercado, sino también contribuir al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), particularmente en lo relacionado con la producción y el consumo responsables (ODS 12). Así, este estudio servirá como punto de partida para futuras investigaciones, proporcionando datos y análisis que podrán ser utilizados por actores interesados en transformar la industria del mueble en el Perú. Su aplicación no solo facilitará la adopción de prácticas sostenibles en el sector, sino que también podría inspirar la creación de incentivos y normativas que impulsen el uso de materiales reciclados y certificados, promoviendo un cambio estructural hacia un mercado más consciente y sustentable.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Planteamiento del problema

La industria del mueble es una de las más contaminantes a nivel global debido a su modelo de producción lineal, basado en la extracción de recursos naturales, fabricación, distribución y desecho de productos sin considerar su reintegración en el ciclo productivo. A nivel europeo, se estima que entre el 80% y 90% de los muebles terminan en vertederos o incinerados en lugar de ser reutilizados o reciclados, lo que incrementa su impacto ambiental (S. Maffei, 2024).

La industria del mueble en el Perú enfrenta retos significativos para adaptarse a las crecientes demandas de sostenibilidad global y local. Este sector, caracterizado por el uso intensivo de recursos no renovables, genera impactos negativos en el medio ambiente debido a la extracción no sostenible de madera, la baja utilización de materiales reciclados y la falta de tecnologías limpias en los procesos productivos. A pesar de la tendencia mundial hacia el consumo responsable y el interés de los consumidores peruanos en productos ecológicos, el mercado local de muebles sostenibles sigue siendo limitado.

Estudios recientes han demostrado que, en países como Estados Unidos y Alemania, la implementación de materiales reciclados y modelos de economía circular ha transformado significativamente la industria del mueble, permitiendo reducir costos, minimizar la generación de residuos y mejorar la competitividad de las empresas.

Empresas como Kartell, en Italia, han optado por utilizar materiales biodegradables y reciclados, lo que les ha permitido reflejar el compromiso de la marca con una producción responsable y también aumentar su rentabilidad en el mercado de muebles sostenibles (Pei, 2024).

La importancia de abordar este problema radica en la necesidad de alinear la industria del mueble con los principios de sostenibilidad y economía circular. En el ámbito académico, este estudio permite ampliar el conocimiento sobre estrategias sostenibles aplicadas a sectores tradicionales, generando aportes teóricos y metodológicos que pueden ser replicados en otros contextos. En el ámbito empresarial,

identificar y superar las barreras para la adopción de materiales y procesos ecológicos puede mejorar la competitividad del sector, incrementando el valor agregado de los productos nacionales en mercados locales e internacionales. Esta necesidad es especialmente relevante en el caso peruano, donde la industria del mueble tiene un impacto ambiental considerable debido a la extracción intensiva de madera, lo que contribuye a la deforestación, la pérdida de biodiversidad y el cambio climático. Se estima que la tala indiscriminada y el uso de materias primas no certificadas han afectado vastas áreas de ecosistemas, generando un impacto negativo en la capacidad regenerativa de los bosques tropicales.

La industria del mueble está altamente fragmentada y presenta un bajo nivel de innovación. La mayor parte de los productores son micro y pequeñas empresas (MYPES) que enfrentan serias limitaciones económicas y tecnológicas, lo que impide la adopción de modelos de negocio sostenibles y prácticas de economía circular.

A pesar de que una proporción creciente de consumidores en Lima Metropolitana muestra disposición a pagar más por productos sostenibles, como evidencian estudios aplicados en otros sectores, la falta de una oferta accesible y visible de opciones ecológicas en el rubro mobiliario limita el crecimiento de la producción nacional y representa una oportunidad no aprovechada para el desarrollo de una industria del mueble sostenible y competitiva. (Forbes Perú, 2023)

Por otro lado, las regulaciones ambientales en el Perú aún no han logrado incentivar adecuadamente la sostenibilidad en la industria del mueble. A diferencia de países como Alemania o Suecia, donde existen incentivos fiscales y certificaciones ambientales obligatorias para la producción de muebles, en el Perú las normativas carecen de mecanismos efectivos de fiscalización, lo que permite que se sigan explotando los recursos naturales sin criterios claros de sostenibilidad (S. Maffei, 2024). Esto no solo incrementa el impacto negativo en el medio ambiente, sino que también limita la competitividad de las empresas peruanas en mercados internacionales, donde los estándares ecológicos son cada vez más exigentes y determinantes para la exportación de productos.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cómo fomentar la adopción de materiales y procesos sostenibles en la producción y comercialización de muebles ecológicos en el Perú?

1.2.2 Problemas específicos

- a) ¿Cuáles son las principales barreras para el uso de materiales ecológicos en la producción de muebles en el Perú?
- b) ¿Qué impacto tiene el costo de producción sostenible en la competitividad de las empresas del sector?
- c) ¿Qué tecnologías pueden implementarse para mejorar la eficiencia en la producción sostenible de muebles?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Evaluar la prefactibilidad de establecer un modelo de negocio basado en la producción y comercialización de muebles ecológicos en el Perú, promoviendo la adopción de materiales y procesos sostenibles que contribuyan a la sostenibilidad ambiental, social y económica del sector.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Identificar las principales barreras para el uso de materiales ecológicos en la producción de muebles en el Perú, basándose en estudios locales e internacionales
- b) Analizar el impacto del costo de producción sostenible en la competitividad de las empresas peruanas frente a las exigencias del mercado global.
- c) Evaluar tecnologías disponibles para la fabricación sostenible de muebles, incluyendo el uso de materiales reciclados y energías limpias.

1.4 Justificación e importancia del estudio

La investigación sobre la prefactibilidad de establecer un modelo de negocio sostenible para la producción y comercialización de muebles ecológicos en Perú responde a la necesidad de generar soluciones innovadoras que alineen la industria del mueble con los principios de sostenibilidad global. Este estudio es relevante tanto desde un enfoque teórico como práctico y metodológico, dado que aborda problemáticas que afectan no solo al medio ambiente, sino también al desarrollo económico y social del país.

1.4.1 Justificación teórica

El estudio de la sostenibilidad en la industria del mueble se ha convertido en un tema de creciente interés dentro del ámbito académico, científico y empresarial, dado el impacto ambiental que genera este sector en el uso de recursos naturales y la producción de residuos. Investigaciones recientes han demostrado que la transición hacia un modelo de economía circular en la producción de muebles puede reducir significativamente su huella de carbono y contribuir a la conservación de recursos naturales (Md Nazmus Sakib, 2023). En el contexto peruano, la adopción de estos enfoques sostenibles podría representar una gran oportunidad para el desarrollo del sector, permitiendo a las empresas posicionarse en mercados internacionales que priorizan la sostenibilidad.

Desde un enfoque teórico, esta investigación contribuirá al desarrollo de modelos de negocio sostenibles basados en el análisis del ciclo de vida (LCA, por sus siglas en inglés), una herramienta clave para medir y reducir los impactos ambientales asociados a la industria del mueble. Este enfoque permite evaluar todas las fases del ciclo productivo, desde la extracción de materias primas hasta la disposición final del mobiliario, identificando oportunidades para mejorar la eficiencia en el uso de los recursos y minimizar la generación de residuos (Md Nazmus Sakib, 2023).

1.4.2 Justificación práctica

La implementación de modelos de producción de muebles ecológicos en el Perú permitirá reducir el impacto ambiental del sector, fomentando el uso de materiales reciclados y biodegradables.

Para medir el impacto del proyecto, se plantean los siguientes indicadores de impacto:

Sostenibilidad del producto

Mide el porcentaje de materiales ecológicos utilizados en la fabricación de los muebles en comparación con los materiales convencionales. Refleja el nivel de compromiso con la sostenibilidad y la reducción del impacto ambiental.

Fórmula:

$$\left(\frac{\text{Cantidad de materiales sostenibles utilizados}}{\text{Cantidad total de materiales utilizados}} \right) \times 100$$

Objetivo: Al menos un 70% dentro de los primeros 5 años.

Área de impacto: Sostenibilidad ambiental

Adopción del mercado

Evalúa el nivel de aceptación de los muebles ecológicos en el mercado peruano a través del porcentaje de crecimiento en las ventas anuales. Permite medir la viabilidad comercial del producto y su impacto en el consumo sostenible.

Fórmula:

$$\left(\frac{\text{Ventas del año actual} - \text{Ventas del año anterior}}{\text{Ventas del año anterior}} \right) \times 100$$

Objetivo: Lograr un crecimiento anual del 15% en ventas durante los primeros cinco años.

Área de impacto: Viabilidad comercial

Reducción de la huella de carbono

Mide la cantidad de emisiones de CO₂ evitadas mediante el uso de materiales sostenibles y procesos ecoeficientes en la fabricación de los muebles. Refleja el impacto ambiental positivo del proyecto.

Fórmula:

$$\begin{aligned} & \text{Emisiones promedio del mueble convencional (kg CO}_2\text{ - e)} \\ & - \text{Emisiones del mueble ecológico (kg CO}_2\text{ - e)} \end{aligned}$$

Objetivo: Reducir en al menos un 30% las emisiones de CO₂ en comparación con la fabricación de muebles convencionales en los primeros cinco años.

Área de impacto: Impacto ambiental

Nivel de conciencia del consumidor

Evalúa el grado de conocimiento y disposición del consumidor hacia la compra de muebles ecológicos mediante encuestas y estudios de mercado.

Fórmula:

$$\left(\frac{\text{Consumidores dispuestos a comprar muebles ecológicos}}{\text{Total encuestados}} \right) \times 100$$

Objetivo: Aumentar en un 25% la conciencia y aceptación del consumidor sobre los muebles ecológicos en un período de cinco años.

Área de impacto: Sensibilización del mercado peruano sobre el consumo sostenible.

1.4.3 Justificación económica

La economía circular en la industria del mueble no solo reduce costos de producción a largo plazo, sino que también abre nuevas oportunidades de negocio (Md Nazmus Sakib, 2023). La creación de un mercado de muebles ecológicos en el Perú representa una oportunidad significativa para impulsar la economía, promoviendo la generación de empleo en sectores clave como la producción sostenible, la innovación y el desarrollo tecnológico. Asimismo, la venta de productos con mayor valor agregado podría contribuir al equilibrio de la balanza comercial, reduciendo la dependencia de importaciones y fortaleciendo las exportaciones hacia países con altos estándares ambientales.

1.4.4 Justificación social

El desarrollo de un mercado de muebles ecológicos en el Perú podría generar un impacto positivo en la sociedad, promoviendo prácticas de consumo responsable y fomentando la

creación de empleos en sectores como el reciclaje y la restauración de muebles. Este crecimiento también impulsaría la innovación en materiales sostenibles, promoviendo el uso de insumos reciclados y certificados que permitan reducir la huella ecológica de la industria. Además, la creciente demanda de productos sostenibles demuestra que los consumidores están cada vez más dispuestos a pagar por alternativas que reduzcan el impacto ambiental (Varpa, 2024). Este cambio en las preferencias de compra puede incentivar a las empresas a desarrollar estrategias comerciales sostenibles, incorporando modelos de economía circular que optimicen el uso de recursos y minimicen los desechos generados en la producción.

1.4.5 Justificación tecnológica

Esta investigación permitirá evaluar y la incorporación de tecnologías innovadoras que mejoren la eficiencia y sostenibilidad de los procesos productivos. El uso de tecnologías digitales para la optimización de recursos permitirá mejorar la eficiencia de producción y también permitirá reducir el desperdicio de materiales. La incorporación de herramientas como el diseño asistido por computadora (CAD) y los sistemas de gestión energética en las fábricas son claves para garantizar que los procesos de fabricación sean más limpio y eficiente (Binyaseen, 2024).

1.4.6 Justificación metodológica

Desde el enfoque metodológico, esta investigación propone una visión integral que combina el estudio del mercado, el análisis técnico y financiero, y el diseño de modelos de negocio sostenibles. Esta metodología permitirá desarrollar herramientas y estrategias que no solo beneficien a la industria del mueble, sino que también puedan aplicarse a otros sectores interesados en adoptar prácticas de sostenibilidad y economía circular. Para garantizar un análisis preciso y representativo del contexto peruano, se emplearán tanto métodos cuantitativos como cualitativos, asegurando un enfoque equilibrado y fundamentado en datos reales.

En resumen, esta investigación no solo representa un aporte significativo tanto en el ámbito académico como empresarial, sino que también responde a la creciente necesidad de sostenibilidad en el Perú.

Los resultados de este estudio podrían generar impactos concretos y medibles en los ámbitos ambiental, económico y social, contribuyendo a la reducción de residuos, el uso eficiente de materiales reciclados y la creación de nuevas oportunidades de empleo en la industria sostenible. Además, su alineación con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) fortalecerá la capacidad del país para adaptarse a las exigencias de un mercado global en evolución, donde la sostenibilidad es un factor clave para la competitividad y la diferenciación empresarial.



CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del arte – antecedentes

La industria del mueble a nivel global como local está experimentando una transformación significativa hacia modelos de producción más sostenibles, en respuesta al cambio climático, la presión regulatoria y el cambio en las preferencias de los consumidores. Se estima que el 80% de los muebles en el mundo terminan en vertederos o son incinerados, lo que ha incentivado la adopción de modelos de producción más sostenibles (S. Maffei, 2024). Este contexto brinda fundamentos sólidos para la propuesta de fabricación y comercialización de muebles ecológicos en el Perú.

A nivel internacional, la industria del mueble ha incorporado progresivamente prácticas de economía circular y ecodiseño. Por ejemplo, el proyecto europeo *REBus Furniture*, considerado un referente en sostenibilidad, impulsó prácticas como la reutilización de materiales, la reducción de desechos y la integración de estrategias circulares desde el diseño hasta la distribución del mobiliario (S. Maffei, 2024). Este modelo demostró que es posible generar valor económico sin comprometer el medio ambiente, logrando una significativa disminución de residuos y promoviendo el diseño modular como estándar industrial.

Así mismo en Noruega, la empresa Vestre está especializada en la fabricación de muebles urbanos sostenibles. Su contribución a la sociedad se basa en la producción de muebles con materiales reciclados y en la adopción de prácticas de economía circular en su cadena de suministro. Su compromiso con la sostenibilidad y la reducción del impacto ambiental ha llevado a Vestre a desarrollar soluciones innovadoras en el diseño de muebles para espacios públicos, logrando reconocimiento internacional por sus prácticas responsables. El enfoque de Vestre en su estrategia de diseño ecológico y uso de materiales reciclados puede ser replicada en la producción de muebles para hogares y oficinas.

En Norteamérica, Herman Miller es una de las principales empresas que ha adoptado prácticas de sostenibilidad en la industria del mobiliario. Su impacto en la

sociedad se ha dado a través de la iniciativa *design for environment (DFE)*, la cual se enfoca todos sus esfuerzos en reducir el impacto ambiental de sus productos desde la fase de diseño hasta su disposición final. Esto incluye el uso de materiales reciclados, la minimización de residuos y la optimización de procesos para reducir la huella de carbono. El éxito de esta empresa se debe a su capacidad de innovar en sostenibilidad sin comprometer la calidad y funcionalidad de sus productos, lo que le ha permitido posicionarse como un referente en la economía circular en América del Norte.

Estos antecedentes internacionales sustentan la hipótesis de que la sostenibilidad puede ser rentable en la industria del mueble, y que el diseño ecológico y la innovación tecnológica son factores clave para lograr dicha rentabilidad sin sacrificar la estética ni la funcionalidad.

En América Latina, en los últimos años, el mercado de muebles sostenibles ha experimentado un crecimiento constante impulsado por una mayor conciencia ambiental y la implementación de normativas que favorecen el uso responsable de los recursos naturales. Según estudios recientes, el uso de madera certificada FSC y tableros reciclados ha ganado protagonismo en países como México y Colombia permitiendo a los fabricantes ofrecer alternativas más ecológicas sin comprometer la calidad y durabilidad del mobiliario. En Guatemala, las concesiones forestales mayas han sido reconocidas como un modelo efectivo para combatir la deforestación mediante la gestión responsable de los recursos madereros, lo que ha incentivado la producción de muebles ecológicos en la región (Pei, 2024).

En el Perú, el desarrollo del mercado de muebles ecológicos aún enfrenta desafíos significativos, pero también muestra un crecimiento prometedor, un análisis del comportamiento del consumidor en Lima Metropolitana reveló que el 70% de los consumidores estarían dispuestos a pagar más por productos ecológicos, siempre y cuando estos cuenten con certificaciones de sostenibilidad y tengan una vida útil prolongada. Algunas investigaciones recientes han destacado el uso de materiales reciclados como alternativa para reducir la huella ambiental de la industria. Un estudio sobre la producción de muebles a partir de madera y cartón reciclado evidenció que los emprendedores locales están alineándose con las tendencias globales, aunque enfrentan dificultades como el acceso limitado a tecnologías y la escasez de materiales certificados (Varpa, 2024).

Una de estas empresas peruanas que ha logrado transformar desechos en valor, contribuyendo significativamente a la sociedad es *Kila Design* que recupera madera para fabricar muebles, generando empleo y reduciendo residuos, lo que impulsa la economía circular y refuerza la idea de que la sostenibilidad puede ser rentable. Otra empresa que sigue esta línea de transformación es Maderas Urbanas, que, por su parte, utiliza residuos de poda urbana en Arequipa para crear artesanías y muebles, promoviendo el consumo responsable y la inclusión social. Estas iniciativas han sido exitosas por su enfoque en la innovación, el aprovechamiento de recursos y la integración de beneficios ambientales y sociales, aspectos fundamentales que se alinean con el objetivo de nuestro estudio.

El análisis de estos antecedentes permite identificar un vacío estructural en el mercado peruano de muebles sostenibles, el cual puede ser abordado mediante la instalación de una planta productora orientada a satisfacer una demanda insatisfecha. Este proyecto busca replicar y adaptar las mejores prácticas internacionales (como el ecodiseño, el uso de materiales reciclados y la gestión circular) en un contexto local que, aunque limitado por infraestructura y regulaciones, muestra señales claras de apertura y crecimiento.

Así, el estudio de prefactibilidad presentado no solo responde a una necesidad ambiental urgente, sino que también se inserta en una tendencia internacional y regional que ya ha probado su eficacia y rentabilidad, consolidando su pertinencia teórica y práctica como una propuesta alineada con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS).

Otro aspecto clave en este mercado es la percepción que tiene el consumidor sobre la funcionalidad y el diseño que ofrecen los muebles ecológicos. En estudios recientes, se ha podido identificar un nicho de mercado emergente en el sector infantil, desarrollando en los consumidores un creciente interés en muebles diseñados específicamente para niños, que sean ecológicos y que también contribuyan a su desarrollo cognitivo. Esta tendencia ha llevado a un aumento significativo en la producción de muebles ergonómicos y multifuncionales hechos a base de materiales reciclados (Pei, 2024).

Finalmente, en el sector del mueble, la gestión de residuos sigue un esquema de jerarquía que prioriza la reducción y reutilización de residuos antes que el reciclaje o la eliminación final. A continuación, en el gráfico 1: Orden de prioridad en la gestión de residuos, se presentan las estrategias que son aplicadas en Europa, donde principalmente

se busca evitar la generación de residuos antes de recurrir a las actividades de reciclaje o la eliminación en vertederos. En Perú, la implementación de un modelo de gestión de residuos similar permitiría minimizar el impacto ambiental de la producción de muebles.

Figura 2.1

Orden de prioridad en la gestión de residuos

- En primer lugar, se debe evitar la generación de residuos.
- Si se generan residuos, se deben preparar para su reutilización o reutilizarlos.
- Si la reutilización no es posible, los residuos deben recuperarse principalmente como materiales (reciclados) y, en segundo lugar, como energía.
- Los residuos pueden eliminarse en vertederos solo si su recuperación no es técnica o económicamente factible

Nota: De *Introducing Circular Economy to Furniture Industry*. Por Metropolia, Universidad de Ciencias aplicadas, Italia. Por Anette Katariina Silas, 2019, p. 12
(<https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/172514/Circular%20Economy%20Thesis%20Silas.pdf?sequence=2>)

2.1.1 Tendencias globales en el mercado de muebles ecológicos

En los últimos años, el mercado de muebles ecológicos ha experimentado un crecimiento sostenido a nivel mundial, impulsado por regulaciones ambientales más estrictas, avances en el ecodiseño y un cambio en las preferencias de los consumidores. La creciente preocupación por el impacto ambiental de la industria del mueble ha llevado a gobiernos y empresas a adoptar estrategias que prioricen el uso de materiales reciclados, procesos de fabricación sostenibles y modelos de economía circular. En Europa, las normativas ambientales han desempeñado un papel clave en la transformación del sector. Se han implementado políticas para fomentar la reutilización de materiales y reducir la cantidad de muebles que terminan en vertederos, promoviendo alternativas como la reparación, el reacondicionamiento y el reciclaje de mobiliario (Pei, 2024).

A nivel global, también se observa una mayor demanda por muebles modulares y multifuncionales, diseñados para tener una vida útil más prolongada y adaptarse a los cambios en los espacios habitacionales. Esta tendencia responde no solo a consideraciones ambientales, sino también a un enfoque más práctico y económico en el consumo de mobiliario. Además, mercados emergentes como Latinoamérica y Asia están

comenzando a adoptar estrategias similares, aunque aún enfrentan desafíos relacionados con la infraestructura para el reciclaje y la disponibilidad de insumos sostenibles.

En este contexto, la innovación en el uso de materiales juega un papel fundamental en la expansión del mercado de muebles ecológicos. El desarrollo de materiales como los bioplásticos, las fibras naturales tratadas y los materiales de base biológica está permitiendo la fabricación de muebles más sostenibles sin comprometer la calidad o el diseño. Estas innovaciones, junto con los incentivos gubernamentales y el cambio en la mentalidad de los consumidores, proyectan un futuro en el que el mobiliario ecológico dejará de ser un nicho para convertirse en una opción estándar en la industria del mueble.

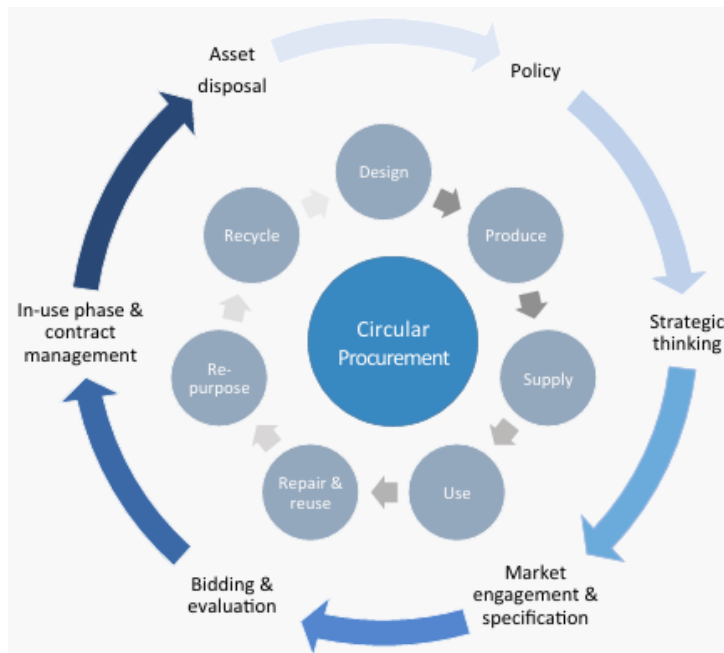
2.1.2 Impacto de la economía circular en la industria del mueble

El modelo de economía circular en la fabricación de muebles ha permitido disminuir los costos de producción y extender la vida útil de los productos. Estrategias como el uso de diseño modular y materiales reciclables han demostrado ser altamente efectivas en la reducción del impacto ambiental (S. Maffei, 2024). El enfoque de economía circular ha permitido que muchas empresas del sector mueble reduzcan costos y optimicen el uso de recursos a través de estrategias como el diseño modular y el uso de materiales reciclables (Md Nazmus Sakib, 2023).

En Europa y América del Norte, la economía circular ha generado una transformación significativa en los modelos de negocio de la industria del mueble, promoviendo un enfoque más sostenible en toda la cadena de valor. Como se muestra en la figura 2, este enfoque circular abarca cada etapa del ciclo de producción, desde el diseño inicial hasta la disposición final de los muebles, garantizando una gestión eficiente de los recursos, las empresas han incorporado estrategias circulares en sus procesos de adquisición y producción, priorizando la reparación, reutilización y reciclaje de materiales en lugar de un modelo lineal de producción y descarte.

Figura 2.2

Incorporar el pensamiento circular en los ciclos de materiales y adquisiciones



Nota: De *REBus Furniture Sector report*. Por REBus, Rijkswaterstaat, Ministerio de Infraestructura y Medio Ambiente, Inglaterra, 2017, p. 5 (<https://www.rebus.eu.com/wp-content/uploads/2017/12/REBus-Furniture-Sector-report.pdf>)

2.1.3 Barreras para la implementación de sostenibilidad en mercados emergentes

En países en desarrollo, como el Perú, la adopción de prácticas sostenibles en la industria del mueble enfrenta diversos desafíos que dificultan la transición hacia un modelo más ecológico. Entre estos obstáculos se encuentran la falta de incentivos gubernamentales, que limita la capacidad de las empresas para invertir en tecnologías limpias y certificaciones ambientales; la percepción de que los productos ecológicos son más costosos, lo que reduce la demanda en ciertos segmentos del mercado; y la infraestructura deficiente para la recolección y reciclaje de muebles, lo que impide el desarrollo de un sistema eficiente de reutilización de materiales (Pei, 2024).

2.1.4 Preferencias del consumidor hacia productos sostenibles

Cada vez más consumidores muestran una inclinación hacia productos sostenibles en todo el mundo. Tras la pandemia de COVID-19, la preocupación por la salud y el impacto ambiental ha ido en aumento, lo que ha generado un mayor interés en el mercado de muebles ecológicos y responsables con el medio ambiente. Los consumidores jóvenes

han mostrado una mayor inclinación hacia la compra de muebles ecológicos, valorando características como la durabilidad, el modularidad y el diseño sostenible. Esto sugiere que la demanda de estos productos seguirá creciendo en los próximos años (Varpa, 2024).

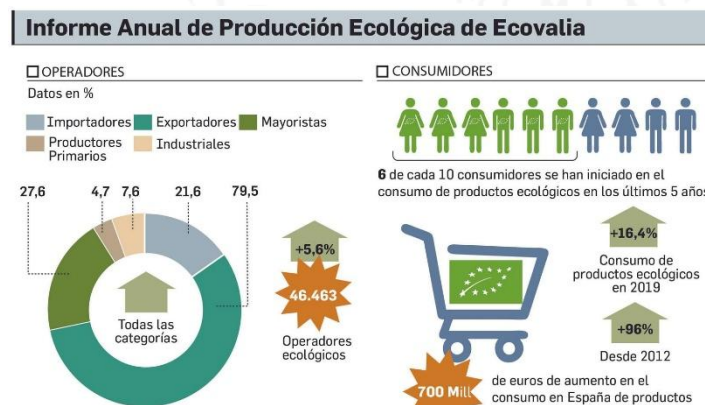
Los consumidores valoran cada vez más los productos fabricados con materiales reciclados o de origen sostenible, como la madera recuperada o el bambú. Sin embargo, en mercados emergentes como Perú, aunque existe una disposición a pagar más por productos ecológicos, la oferta limitada y la falta de información sobre los beneficios de estos productos pueden restringir su adopción. Para capitalizar esta tendencia, es fundamental que las empresas no solo ofrezcan productos sostenibles, sino que también eduquen a los consumidores sobre sus beneficios ambientales y de salud, y que las políticas públicas apoyen la disponibilidad y accesibilidad de estos productos en el mercado.

En el mercado internacional, el consumidor promedio está cada vez más interesado en el consumo de productos sostenibles que contribuyan a la protección y preservación del medio ambiente.

En la figura, podemos ver el informe anual de Ecovalia (Asociación profesional española de la producción ecológica) donde se representa el aumento de consumo de productos ecológicos.

Figura 2.3

Consumo de productos ecológicos



Nota: De Informe anual de producción ecológica. Por ECOVALIA, España, 2024, p. 20 (<https://ecovalia-repositorio-documental-web-2.s3.amazonaws.com/informe-anual-2024-ecovalia-consumo-produccion-ecologicos.pdf>)

En mercados como el de Estados Unidos, el consumo de muebles ecológicos está proyectado para crecer en los próximos años.

Figura 2.4

Tamaño del mercado de muebles sostenibles de Estados Unidos



Nota: De Análisis del tamaño y la participación del mercado de muebles sostenibles de EE. UU. Tendencias y pronósticos de crecimiento (2024-2029). Por Mordor Intelligence, EE. UU., 2024 (<https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/us-sustainable-furniture-market>)

Así mismo, también podemos ver que la tendencia del consumidor hacia el consumo de muebles ecológicos está orientada al hogar.

Figura 2.5

Tendencias del mercado de muebles sostenibles

Sustainable Furniture Revenue Market Share, In Percentage, By End User, US, 2021



Nota: De Análisis del tamaño y la participación del mercado de muebles sostenibles de EE. UU. Tendencias y pronósticos de crecimiento (2024-2029). Por Mordor intelligence, EE. UU., 2024 (<https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/us-sustainable-furniture-market>)

2.2 Marco teórico

2.2.1 Sostenibilidad en la industria del mueble

El concepto de sostenibilidad en la fabricación de muebles se basa en la utilización eficiente de recursos naturales y en la reducción del impacto ambiental a lo largo del ciclo de vida del producto (Md Nazmus Sakib, 2023) también la sostenibilidad en la fabricación de muebles implica la reducción de emisiones de carbono, el uso eficiente de los materiales y la optimización de los procesos productivos para minimizar su impacto ambiental (Pei, 2024). Esto se traduce en prácticas que minimizan el impacto ambiental, promueven la responsabilidad social y aseguran la viabilidad económica. La adopción de prácticas sostenibles en la producción de muebles es esencial para reducir la huella ecológica y fomentar un desarrollo más equilibrado.

Según (F. Alia, 2024), en un estudio realizado en Pakistán sobre la sostenibilidad en la fabricación de muebles de madera, se identificaron impactos significativos asociados al uso intensivo de recursos naturales y a la falta de prácticas sostenibles. Estos hallazgos permiten establecer paralelismos con la industria peruana del mueble, donde también se observa una baja adopción de tecnologías limpias y materiales certificados, lo que resalta la necesidad de implementar estrategias de economía circular y ecodiseño.

2.2.2 Ecodiseño y producción de muebles ecológicos

El ecodiseño permite crear productos con menor impacto ambiental mediante la selección de materiales reciclados y la implementación de estrategias de producción más eficientes. Un ejemplo de ello es la empresa Kartell, que ha desarrollado mobiliario con cápsulas de café recicladas, reduciendo la dependencia de recursos vírgenes en la fabricación de muebles. Este tipo de iniciativas podrían replicarse en el Perú para fortalecer la industria sostenible (S. Maffei, 2024).

En la industria del mueble, el ecodiseño se refleja en la selección de materiales reciclados o de bajo impacto ambiental, la optimización de procesos productivos y la creación de productos duraderos y reciclables. La implementación del ecodiseño no solo contribuye a la conservación del medio ambiente, sino que también puede mejorar la competitividad de las empresas al alinearse con las preferencias de los consumidores conscientes.

2.2.3 Economía circular en el sector del mueble

La economía circular en la industria del mueble promueve la reutilización, reacondicionamiento y reciclaje de productos para minimizar la generación de residuos y reducir la dependencia de recursos vírgenes (Pei, 2024). Esta estrategia no solo disminuye el impacto ambiental, sino que también optimiza los costos de producción al aprovechar materiales ya existentes en lugar de extraer nuevos recursos. Además, empresas europeas han demostrado que la implementación de modelos circulares puede aumentar la rentabilidad y la aceptación del consumidor, ya que cada vez más clientes buscan productos sostenibles. En mercados emergentes como el peruano, la aplicación de estas prácticas representa una oportunidad para fortalecer la industria local, reducir la importación de muebles y crear nuevos empleos en el sector de restauración y reacondicionamiento (S. Maffei, 2024). Sin embargo, su implementación requiere el desarrollo de infraestructura adecuada y la creación de incentivos gubernamentales que fomenten la transición hacia modelos de negocio sostenibles (Varpa, 2024).

El crecimiento de la actividad comercial e industrial ha incrementado la contaminación ambiental y el consumo insostenible de recursos naturales. El sector del mobiliario es una de las industrias más antiguas y contribuye significativamente a la deforestación y la generación de residuos. Según el estudio, las áreas forestales han experimentado una reducción de 3.3 millones de hectáreas anualmente entre 2015 y 2016, lo que agrava el impacto ambiental de esta industria. Para hacer frente a estos desafíos, la economía circular ha surgido como una alternativa viable, basada en los principios de reducción, reutilización y reciclaje (3R). Este modelo busca minimizar el daño ambiental reintegrando residuos en los procesos de producción, mejorando la eficiencia en el uso de los materiales y reduciendo la dependencia de recursos naturales vírgenes (Asyarotul Mubarakah, 2024)

La implementación de políticas enfocadas en la economía circular ha demostrado ser efectiva lo que ha generado resultados positivos en la industria del mueble en Europa. Como se observa en la tabla 2.1: Paquetes de políticas: impactos potenciales estimados, existen diferentes enfoques de regulación que pueden influir en el aumento de actividades de reciclaje, la reducción de emisiones de CO₂ y la creación de empleo en el sector. En el contexto peruano, podemos decir que estas estrategias pueden servir de referencia para el diseño de políticas de sostenibilidad en la producción y comercialización en la industria del mueble.

Tabla 2.1

Paquetes de políticas: impactos potenciales estimados

Paquete de políticas	Toneladas adicionales reutilizadas	Toneladas adicionales recicladas	Impacto estimado en reducción de CO₂ (toneladas)	Creación adicional de empleos
Totalmente obligatorio	2,097,962	3,670,289	-5,713,542	157,347
Parcialmente obligatorio	1,546,538	3,149,566	-4,933,647	115,990
Voluntario – Autorregulación	1,069,288	2,392,433	-2,896,593	80,197
Voluntario - Liderazgo de la industria	717,278	1,470,269	-2,172,445	53,796
Incentivos únicamente	440,452	1,053,690	-1,810,371	33,034
Información únicamente	227,187	687,853	-1,448,296	17,039
Solo gestión de residuos	168,225	3,185,947	-3,343,633	12,617

Nota: Adaptado de *Circular economy opportunities in the furniture sector*, por European environmental Bureau, 2019 (<https://eeb.org/wp-content/uploads/2019/05/Report-on-the-Circular-Economy-in-the-Furniture-Sector.pdf>)

Según (Mirka Kans, 2024), en la industria del mueble en Suecia, la adopción de estrategias circulares mediante el rediseño de modelos de negocio ha permitido transitar de esquemas tradicionales a sistemas más sostenibles y rentables. Este enfoque incluye el uso prolongado de productos, el reacondicionamiento, y la economía del servicio, contribuyendo significativamente a la reducción de residuos y al aumento del valor percibido por el consumidor. En el contexto peruano, este modelo puede ser adaptado considerando las particularidades estructurales del mercado, como la informalidad y la limitada disponibilidad de materiales certificados, representando una oportunidad para transformar la industria hacia un enfoque más circular y competitivo.

2.2.4 Tendencias del mercado de muebles ecológicos en Perú

En el mercado peruano, la demanda de muebles ecológicos aún es limitada, pero hay un creciente interés por opciones sostenibles. La implementación de incentivos fiscales y campañas de concientización podría acelerar la adopción de estos productos (Varpa, 2024).

2.2.5 Desafíos y oportunidades en la producción de muebles ecológicos en Perú

El mercado de muebles en Europa presenta una alta dependencia de importaciones, lo que indica una oportunidad para el desarrollo de la producción local sostenible. Algunos países como Alemania y Francia importan hasta el 50% de su mobiliario, mientras que, en Perú, la importación de muebles sostenibles sigue en aumento. Esto sugiere que el desarrollo de una industria local enfocada en la sostenibilidad podría fortalecer la economía nacional y reducir la dependencia de productos extranjeros.

Si bien en este sector existen desafíos importantes como los altos costos iniciales y la falta de infraestructura adecuada para la producción, también existen dentro de este

mercado oportunidades relevantes que pueden incluir la diferenciación en el mercado y el acceso a consumidores que son cada vez más conscientes de sus consumos y de su impacto ambiental (S. Maffei, 2024). Las iniciativas como la promoción del ecodiseño y la economía circular ofrecen un camino viable para superar estos obstáculos y así poder posicionar al sector del mueble peruano en el mercado global de productos sostenibles.

Según (Goropečnik, 2024), el desarrollo de competencias digitales y de sostenibilidad es esencial para la transformación del sector del mueble, especialmente en contextos donde predomina la producción tradicional. La implementación de estas competencias permite no solo mejorar la eficiencia operativa, sino también fomentar la innovación en materiales y procesos sostenibles. En el caso peruano, donde la industria aún presenta rezagos tecnológicos, este enfoque representa una oportunidad clave para cerrar brechas de productividad e impulsar la adopción de modelos de negocio basados en la economía circular.

Según (Ince, 2023), la selección de proveedores sostenibles y eficientes, basada en principios *Lean*, es un factor crítico de éxito en la industria del mueble ecológico. La implementación de criterios ambientales en la cadena de suministro permite mejorar no solo la eficiencia de los procesos productivos, sino también la trazabilidad y la responsabilidad ambiental de los productos. En el contexto peruano, donde la informalidad y la falta de certificaciones son barreras recurrentes, este tipo de enfoque puede ser adaptado para fortalecer la red de proveedores ecológicos y generar ventajas competitivas.

CAPÍTULO III: ANÁLISIS DEL ENTORNO

3.1 Descripción general del entorno

El sector de muebles en Perú ha experimentado una evolución significativa desde 2020, influenciado principalmente por la pandemia de COVID-19, la cual marcó un punto de inflexión en el sector, acelerando tendencias como el trabajo remoto y el comercio electrónico, lo que a su vez impulsó la demanda de mobiliario para el hogar y oficinas.

A nivel de consumo, existe un mercado creciente impulsado por la urbanización, el desarrollo del sector construcción y un cambio en las preferencias de los consumidores, quienes demandan cada vez más productos de calidad, seguros y, en menor medida, sostenibles. No obstante, esta tendencia aún es incipiente debido a barreras económicas, educativas y de infraestructura.

El mercado formal enfrenta desafíos significativos como:

- Acceso limitado a materias primas sostenibles y certificadas.
- Competencia desleal del mercado informal, que reduce costos operando fuera de la regulación.
- Falta de incentivos fiscales y políticas claras que promuevan la producción sostenible.

Sin embargo, también se observan oportunidades relevantes:

- Creciente interés por el consumo responsable y productos ecológicos, especialmente en Lima Metropolitana, donde se encuentra la mayor parte de la demanda.
- Presión internacional para que las empresas adopten prácticas de economía circular y reduzcan su huella ambiental, lo cual podría abrir mercados de exportación para productos sostenibles.
- Disponibilidad incipiente de tecnologías verdes, materiales reciclados y avances en certificaciones que pueden ser aprovechados por nuevos proyectos formales.
- El entorno macroeconómico, regulatorio y social en Perú presenta una dualidad: por un lado, un sector con prácticas tradicionales, poco reguladas y limitado

acceso a innovación; por otro, un mercado potencial impulsado por cambios en las preferencias del consumidor, compromisos ambientales globales y avances tecnológicos.

A partir de este contexto, se aplicará la herramienta PESTEL para analizar los factores clave del entorno externo y determinar cómo podrían impactar la viabilidad y sostenibilidad de un proyecto de producción de muebles ecológicos.

3.2 Análisis del entorno mediante PESTEL

El análisis PESTEL es una herramienta que permite evaluar los factores externos que pueden afectar a la industria de muebles ecológicos en el Perú. A continuación, se presenta un análisis de los factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales:

1. Factores políticos (P)

- **Tratados comerciales:** Perú tiene acuerdos comerciales con EE. UU., China y la UE que facilitan exportaciones, pero también aumentan la competencia. (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2023)
- **Programas de apoyo a MYPES** el gobierno peruano impulsa programas como "Compras a MYPerú" para fomentar la adquisición de muebles fabricados localmente (PRODUCE, 2022).
- **Inestabilidad política:** Los cambios frecuentes de gobierno generan incertidumbre en políticas industriales.

2. Factores económicos (E)

- **Crecimiento del sector construcción:** La demanda de muebles está ligada al desarrollo inmobiliario (CAPECO, 2024)
- **Inflación y costos de insumos:** El alza en precios de madera y fletes impacta la rentabilidad.
- **Tipo de cambio:** En el mundo de las empresas, el tipo de cambio es de gran importancia debido a su impacto en las operaciones comerciales internacionales.

3. Factores sociales (S)

- Consumo sostenible: una encuesta realizada a consumidores y ejecutivos en 2022 en Latinoamérica muestra que entre 50% y 70% de las personas estaría dispuesta a pagar extra por productos sostenibles (Forbes Perú, 2023)
- Expansión urbana: La demanda de mobiliario para el hogar se ha dinamizado en las regiones al mismo ritmo que en Lima impulsada por la pandemia y el consecuente trabajo remoto desde casa Informalidad laboral. (Andina, 2024)
- Cultura de informalidad: Este sector se caracteriza por tener un alto nivel de informalidad empresarial e informalidad laboral.

4. Factores tecnológicos (T)

- La disponibilidad tecnologías limpias: en la producción requiere mayores inversiones en infraestructura y procesos, lo que incrementa los costos de fabricación frente a métodos convencionales.
- Brecha digital en pymes: Las micro y pequeñas empresas del sector presentan una fuerte dependencia de procesos manuales y tradicionales, con escaso uso de tecnología digital o automatizada.
- Costos de innovación ecológica: La transición hacia procesos sostenibles implica costos adicionales por adquisición de maquinaria especializada, certificaciones ambientales y capacitación en técnicas limpias.

5. Factores ecológicos (E)

- Normativas ambientales más estrictas: El Estado viene aplicando políticas más estrictas para el uso de maderas no certificadas, como la restricción de tala de especies vulnerables (SERFOR, Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, 2024)
- Certificaciones forestales: La obtención del sello FSC es cada vez más valorada para acceder a mercados internacionales exigentes (FSC, 2024)
- Residuos y reciclaje: La cultura del reciclaje aún es débil. El Perú genera más de 21 mil toneladas de residuos al día, y los muebles desechados no siguen una cadena circular (MINAM, 2020)

6. Factores legales (L)

- Regulaciones ambientales: relacionadas al uso de maderas no certificadas y a la tala ilegal, desde 2022, la tala de caoba (*Swietenia macrophylla*) está limitada (SERFOR, 2022)
- Obligatoriedad del cumplimiento de regulaciones ambientales, normas técnicas de calidad, y fiscalización laboral.
- Competencia desleal: Informalidad en talleres pequeños que evaden impuestos, Las empresas formales señalan que la inestabilidad política (87%) y la competencia con negocios informales (69%) son las principales barreras para operar formalmente en el país. (COMEXPERÚ, 2023)

El análisis PESTEL evidencia que el entorno externo del sector del mueble peruano presenta tanto desafíos estructurales como oportunidades estratégicas. La creciente conciencia ambiental del consumidor, junto con el avance de programas estatales de compras a MYPEs, ofrece una ventana favorable para consolidar una propuesta basada en sostenibilidad. No obstante, la informalidad persistente, la inestabilidad política y las barreras tecnológicas —como los altos costos de innovación ecológica y la brecha digital en pymes— representan obstáculos que deben ser gestionados estratégicamente. En este contexto, se puede posicionar una marca pionera en producción ecológica formal, aprovechando el cambio cultural hacia un consumo más responsable y anticipándose a regulaciones ambientales cada vez más exigentes. Así, el entorno desafiante se convierte en una oportunidad de liderazgo transformador en el mercado peruano del mueble.

3.3 Consideraciones adicionales del capítulo

Educación del consumidor: Es fundamental implementar campañas de sensibilización para educar a los consumidores sobre los beneficios de los muebles ecológicos y fomentar el consumo responsable.

Colaboración público-privada: La colaboración entre el gobierno y el sector privado puede ser clave para superar las barreras actuales, como la falta de infraestructura y los altos costos de producción.

Innovación en materiales: La inversión en investigación y desarrollo de nuevos materiales sostenibles puede reducir los costos y mejorar la competitividad de la industria.

3.4 Evaluación de factores externos

Con la finalidad de analizar el entorno en el cual se desarrollará el proyecto de producción de muebles ecológicos en Lima Metropolitana, se construyó la Matriz EFE (Evaluación de Factores Externos), herramienta que permite identificar y ponderar el impacto relativo de las oportunidades y amenazas del macroentorno sobre la viabilidad del negocio.

Este instrumento parte del análisis previo realizado mediante el modelo PESTEL y las Cinco Fuerzas de Porter, y asigna un peso y calificación a cada factor en función de su importancia estratégica y del nivel de respuesta del proyecto ante dicho entorno. En la tabla 3.1, se presenta la Matriz EFE que resume los factores clave identificados:

Tabla 3.1
Matriz EFE

Factores externos clave - Oportunidades	Peso	Calificación	Ponderado
Creciente tendencia hacia el consumo sostenible en Lima Metropolitana (84% disposición a comprar ecológicos)	0.15	4.0	0.60
Existencia de tratados de libre comercio con la UE, EE. UU. y Asia	0.10	3.0	0.30
Incentivos estatales para MYPEs como “Compras a MYPErú”	0.05	3.0	0.15
Incremento de regulaciones ambientales (restricciones de tala, uso de caoba)	0.10	3.0	0.30
Avance de la digitalización en consumidores y canales de compra (35% online)	0.08	3.0	0.24
Subtotal oportunidades	0.48		1.59

(Continúa)

(Continuación)

Factores externos clave - Amenazas	Peso	Calificación	Ponderado
Escasez de madera certificada FSC en el mercado local	0.12	2.0	0.24
Competencia informal en el sector del mueble	0.10	2.0	0.20
Limitada cultura del reciclaje y desecho responsable de muebles	0.08	1.0	0.08
Costos elevados de tecnologías ecológicas y certificaciones	0.12	2.0	0.24
Ausencia de normas técnicas obligatorias para muebles sostenibles	0.10	1.0	0.10
Subtotal amenazas	0.52		0.86
Total	1.00		2.45

El resultado de 2.45 indica que el entorno externo representa una oportunidad moderada, con más factores positivos que negativos, aunque se requieren estrategias para mitigar amenazas estructurales como la informalidad y la escasez de insumos sostenibles.

3.5 Evaluación de factores internos

La Matriz EFI (Evaluación de Factores Internos) permite identificar y valorar las fortalezas y debilidades clave del proyecto, a fin de analizar su capacidad interna para aprovechar las oportunidades del entorno y enfrentar sus amenazas. Esta herramienta es fundamental en la formulación estratégica, ya que aporta información precisa sobre los recursos, procesos, capacidades y limitaciones del proyecto de producción de muebles ecológicos.

La elaboración de esta matriz se basó en el diagnóstico interno del modelo de negocio, el análisis de la propuesta de valor, la estructura organizacional y los recursos tecnológicos y humanos disponibles. A cada factor se le asignó un peso según su relevancia y una calificación basada en el nivel de respuesta del proyecto. A continuación, en la tabla 3.2, se presenta la Matriz EFI del proyecto:

Tabla 3.2*Matriz EFI*

Factores internos clave – Fortalezas	Peso	Calificación	Ponderado
Proceso productivo alineado con la economía circular y normas FSC, ISO 14001	0.15	4.0	0.60
Flujo lineal eficiente que permite reducción de mermas y emisiones	0.10	3.0	0.30
Propuesta de valor diferenciada: ecodiseño, trazabilidad, flat-pack, uso de QR	0.10	4.0	0.40
Equipo técnico capacitado en sostenibilidad, SCADA y <i>Lean-Green</i>	0.08	4.0	0.32
Atractivo para el mercado premium urbano, tanto residencial como corporativo	0.12	3.0	0.36
Capacidad de valorización interna de residuos (briqueteo, biomasa)	0.08	3.0	0.24
Subtotal fortalezas	0.63		2.22
Factores internos clave – Debilidades			
Capacidad instalada limitada por cuello de botella (router CNC)	0.10	2.0	0.20
Presupuesto inicial elevado por maquinaria especializada y certificaciones	0.10	2.0	0.20
Baja experiencia comercial previa en mobiliario ecológico	0.09	2.0	0.18
Red de proveedores sostenibles en formación	0.08	2.0	0.16
Subtotal debilidades	0.37		0.74
Total	1.00		2.96

La calificación de 2.96 indica que el proyecto tiene fortalezas internas significativas, especialmente en su modelo operativo y propuesta de valor. Sin embargo, debe fortalecer su capacidad comercial, escalar progresivamente y reducir su dependencia del cuello de botella productivo.

3.6 Matriz IE (Interna – Externa)

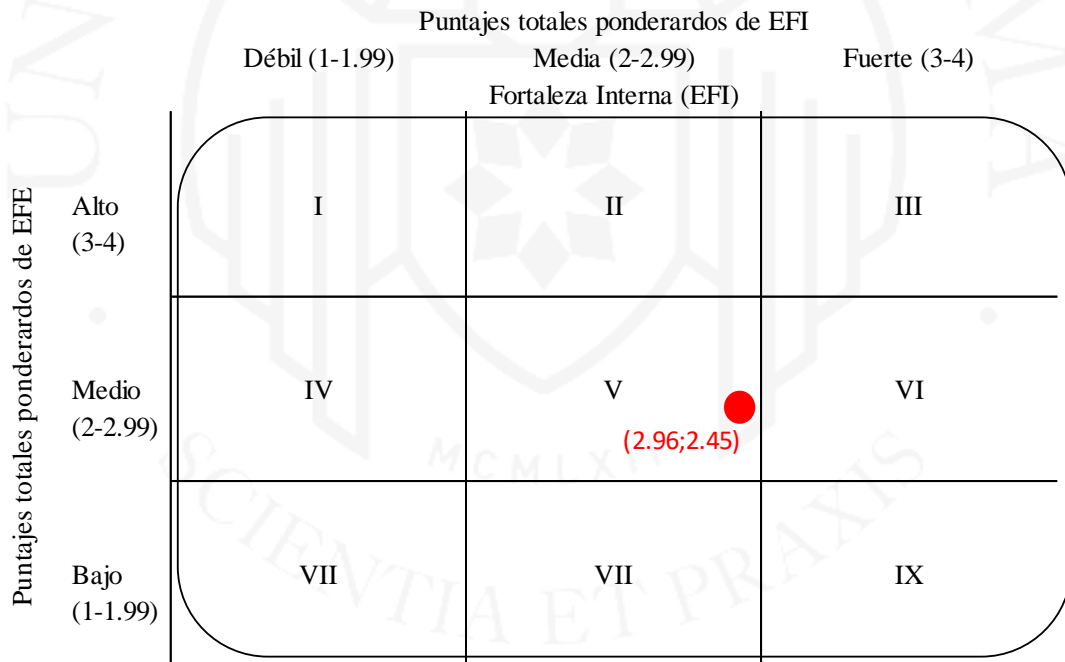
La matriz IE se construye a partir de los resultados de la EFI (2.96) y la EFE (2.45):

- Eje X (fortaleza interna – EFI): 2.96 → zona media-alta (fuerte).
- Eje Y (atractivo externo – EFE): 2.45 → zona media.

La matriz Interna-Externa (IE) representa gráficamente el posicionamiento estratégico del proyecto en función de los factores internos (EFI) y externos (EFE). Con un puntaje EFI de 2.96 y un puntaje EFE de 2.45, como se muestra en la figura 3.1 el proyecto se ubica en la celda V (zona media del cuadrante central), lo que indica una estrategia de "Crecer y Consolidar". Esta posición sugiere que el proyecto cuenta con fortalezas internas significativas y un entorno externo moderadamente favorable, por lo que se recomienda consolidar las ventajas competitivas actuales e impulsar estrategias de crecimiento gradual y sostenido en el mercado.

Figura 3.1

Matriz Interna – Externa (IE)



Esto coloca al proyecto en la celda V de la Matriz IE (Crecimiento y Consolidación), lo que se puede interpretar como:

- El proyecto tiene una posición interna sólida (fortalezas claras en sostenibilidad, propuesta de valor diferenciada y tecnología).

- El entorno externo ofrece oportunidades, aunque con amenazas relevantes (informalidad, escasez de madera certificada, altos costos tecnológicos).
- Estrategia recomendada: penetración de mercado, desarrollo de mercado y desarrollo de producto.

Ubicarse en la celda V sugiere una estrategia de "Crecimiento y Consolidación", como:

- Expandir la presencia en nichos sostenibles urbanos mediante alianzas con desarrolladores inmobiliarios, cadenas de retail verde y plataformas digitales.
- Fortalecer la propuesta de valor con trazabilidad del producto (uso de QR, certificaciones, huella ecológica) y modelos logísticos eficientes como el flat-pack.
- Inversión en marketing digital y educación del consumidor, aprovechando la disposición positiva del NSE A y B hacia productos ecológicos (según encuesta: 84% a favor).
- Establecer acuerdos con proveedores sostenibles y participar en redes o clústeres de economía circular.
- Buscar financiamiento verde o incentivos estatales para escalar operaciones, especialmente considerando la tendencia regulatoria hacia productos sostenibles.

Esta matriz refuerza la viabilidad estratégica del proyecto y sirve como guía para orientar las decisiones a corto y mediano plazo hacia una consolidación rentable del negocio en un mercado emergente.

3.7 Matriz FODA

La matriz FODA se desarrolló a partir de las matrices EFI y EFE:

a) Fortalezas (F)

- Proceso productivo alineado con economía circular y certificaciones internacionales.
- Flujo lineal eficiente que reduce mermas y emisiones.
- Propuesta de valor diferenciada: ecodiseño, trazabilidad, flat-pack y QR.
- Equipo técnico capacitado en sostenibilidad, *Lean-Green* y SCADA.
- Capacidad de valorización de residuos (briqueteo, biomasa).

- Atractivo para el mercado premium urbano.

b) Oportunidades (O)

- Creciente tendencia hacia el consumo sostenible (84% en Lima dispuestos a comprar).
- Tratados de libre comercio con mercados exigentes (UE, EE. UU., Asia).
- Incentivos estatales para MYPES como “Compras a MYPErú”.
- Regulaciones ambientales más estrictas.
- Avance de digitalización y canales de compra online.

c) Debilidades (D)

- Capacidad instalada limitada por cuello de botella (router CNC).
- Presupuesto inicial elevado por maquinaria y certificaciones.
- Baja experiencia comercial previa en mobiliario ecológico.
- Red de proveedores sostenibles aún en formación.

d) Amenazas (A)

- Escasez de madera certificada FSC en el mercado local.
- Competencia desleal del mercado informal.
- Limitada cultura de reciclaje y disposición responsable.
- Costos elevados de tecnologías ecológicas.
- Ausencia de normas técnicas obligatorias para muebles sostenibles.

3.8 FODA cruzado

El análisis FODA cruzado permite establecer estrategias específicas a partir de la interacción entre los factores internos (fortalezas y debilidades) y los factores externos (oportunidades y amenazas) identificados previamente en las matrices EFE y EFI. Esta herramienta resulta clave para convertir el diagnóstico estratégico en acciones concretas que potencien las capacidades del proyecto y mitiguen sus riesgos.

En el caso del proyecto de muebles ecológicos, el FODA cruzado evidencia un entorno favorable para una propuesta diferenciada basada en sostenibilidad, trazabilidad e innovación. A continuación, se presentan las estrategias formuladas:

- FO (Fortalezas + Oportunidades): Se plantea capitalizar las capacidades internas para aprovechar las condiciones externas del mercado, como la creciente demanda por productos sostenibles y los tratados de libre comercio.
- DO (Debilidades + Oportunidades): Se propone compensar las debilidades con el respaldo de incentivos estatales y alianzas estratégicas con proveedores internacionales.
- FA (Fortalezas + Amenazas): Se busca enfrentar amenazas externas como la competencia informal y la escasez de insumos sostenibles, mediante el fortalecimiento del modelo productivo certificado y propuestas de innovación.
- DA (Debilidades + Amenazas): Se establecen estrategias defensivas para reducir los impactos negativos de factores críticos, como el cuello de botella tecnológico y la limitada red de proveedores FSC.

La tabla 3.3 presenta las estrategias FO, DO, FA y DA formuladas para el proyecto de producción de muebles ecológicos. Estas combinaciones estratégicas apuntan a aprovechar las tendencias del mercado sostenible, superar limitaciones operativas iniciales, y diferenciar la propuesta de valor mediante innovación, trazabilidad y certificaciones ambientales.

Tabla 3.3

FODA cruzado

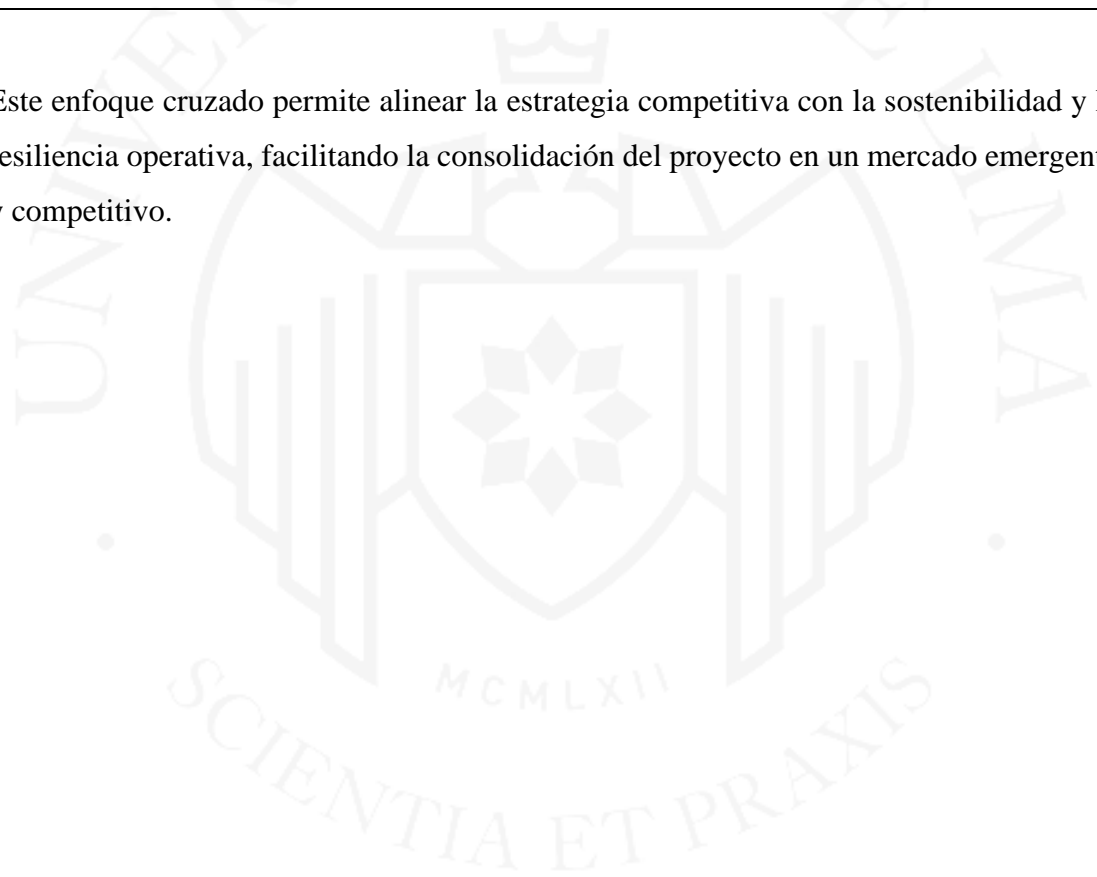
Estrategia	Descripción
FO (Fortalezas + Oportunidades)	<ul style="list-style-type: none"> - Posicionar la propuesta diferenciada (ecodiseño + trazabilidad) en el mercado sostenible. - Aprovechar tratados de libre comercio para exportar muebles certificados. - Implementar plataformas digitales de venta con trazabilidad (QR).
DO (Debilidades + Oportunidades)	<ul style="list-style-type: none"> - Usar incentivos estatales para reducir el CAPEX inicial. - Establecer alianzas con proveedores internacionales certificados. - Capacitar al área comercial en marketing verde.

(Continua)

(Continuación)

Estrategia	Descripción
FA (Fortalezas + Amenazas)	<ul style="list-style-type: none">- Aprovechar el flujo eficiente y valorización de residuos para reducir costos.- Fortalecer la competitividad frente a la informalidad con certificaciones FSC/ISO.- Diferenciarse mediante innovación sostenible ante la débil cultura de reciclaje.- Crecimiento escalonado de la capacidad para mitigar el cuello de botella.
DA (Debilidades + Amenazas)	<ul style="list-style-type: none">- Acceder a financiamiento verde para cubrir la inversión inicial.- Implementar programas de educación al consumidor sobre reciclaje y sostenibilidad.

Este enfoque cruzado permite alinear la estrategia competitiva con la sostenibilidad y la resiliencia operativa, facilitando la consolidación del proyecto en un mercado emergente y competitivo.



CAPÍTULO IV: ESTUDIO DE MERCADO

4.1 Descripción del producto y propuesta de valor

El proyecto contempla el desarrollo, fabricación y comercialización de muebles ecológicos orientados al mercado peruano. Se trata de productos diseñados bajo principios de sostenibilidad ambiental, priorizando el uso de materias primas certificadas (como madera con sello FSC) y procesos de bajo impacto ambiental.

Además de ser respetuosos con el entorno, estos muebles buscan ofrecer diseño contemporáneo, ergonomía, funcionalidad y durabilidad, integrando conceptos de economía circular para maximizar el ciclo de vida del producto (Pei, Italia, & Melazzini, 2024).

La propuesta de valor se fundamenta en cuatro pilares:

- Calidad garantizada, comparable con estándares internacionales
- Respeto ambiental comprobable, a través de certificaciones
- Diseño personalizable, adaptado a las necesidades de hogares u oficinas
- Valor social, fomentando empleo digno y encadenamientos productivos responsables

Todo ello constituye una oferta diferenciada en un sector donde la informalidad y la baja tecnificación siguen predominando (Ministerio de la Producción del Perú, 2020).

4.2 Análisis del segmento objetivo

Para el análisis del segmento, nuestro público objetivo se concentra en dos grandes segmentos:

- Clientes residenciales, principalmente familias jóvenes de niveles socioeconómicos medios y altos, con hábitos de consumo responsables y con conciencia ambiental (Forbes Perú, 2023).

- Clientes corporativos, como oficinas, *coworking* y pequeñas empresas que requieren mobiliario alineado a políticas de responsabilidad social y ambiental, tanto por imagen como por compromiso con estándares ESG (*Environmental, Social and Governance*).

Estos segmentos valoran especialmente atributos como la trazabilidad de los materiales, la durabilidad del producto y la personalización en el diseño. Asimismo, buscan proveedores que ofrezcan garantías y servicio posventa, sumado a procesos productivos éticos (Varpa, Autio, & Autio, 2024).

4.3 Investigación de mercado

En esta investigación de mercado, se realizó la recopilación de información y análisis de las respuestas brindadas haciendo uso de una encuesta, con el fin de determinar cómo piensa nuestro cliente potencial y conocer ciertas características que este buscaría en nuestros muebles ecológicos. Se encuestó a un total de 50 personas.

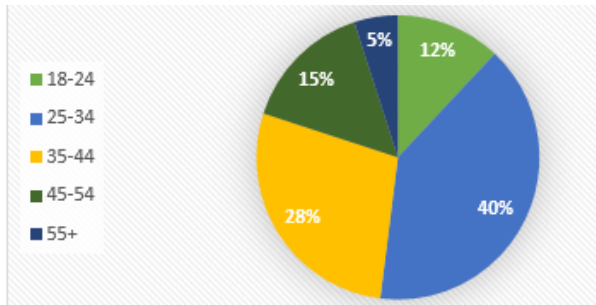
Como resultado de la encuesta se han realizado diversos gráficos; cada uno de ellos muestra datos cuantitativos y cualitativos muy importantes acerca de las preferencias e intereses de los encuestados, los cuales se encuentra dentro del rango de edad de 25 a 55 años.

4.3.1 Rango de edad:

El gráfico muestra que el rango de 25 a 34 años concentra el 40% de los encuestados, seguido del grupo de 35 a 44 años con un 28%. Estos segmentos son los más relevantes, pues representan personas con poder adquisitivo, interesadas en tendencias de consumo responsable y con disposición a pagar un sobreprecio por atributos ecológicos.

Figura 4.1

Rango de edad de los encuestados

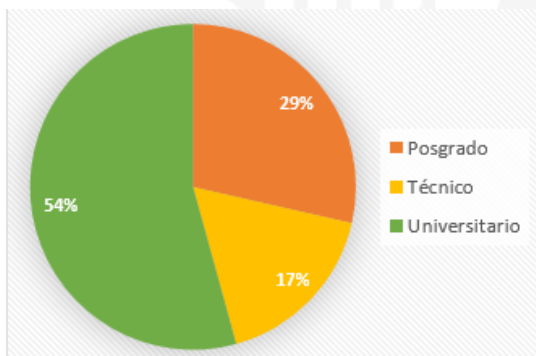


4.3.2 Nivel educativo:

El 54% de los encuestados cuenta con estudios universitarios, mientras que el 29% alcanzo estudios de posgrado y el 17% estudios técnicos. Esto refleja un público informado, con mayor probabilidad de valorar la sostenibilidad, las certificaciones ambientales y el diseño responsable como factores decisivos de compra.

Figura 4.2

Nivel educativo de los encuestados

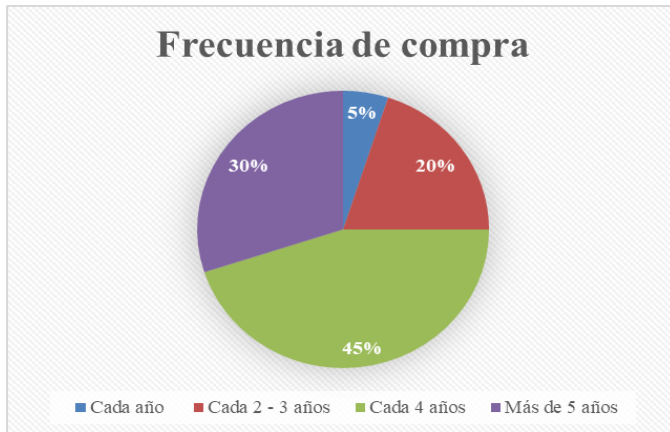


4.3.3 Frecuencia de compra

El 45% de los encuestados renueva sus muebles cada 4 años, un 30% más de 5 años y un 20% cada 2 - 3 años evidenciando un ciclo de reposición medianamente frecuente. Esto representa una oportunidad para introducir líneas de productos con atributos sostenibles, dirigidos a consumidores que tienden a modernizar sus espacios.

Figura 4.3

Frecuencia de compra

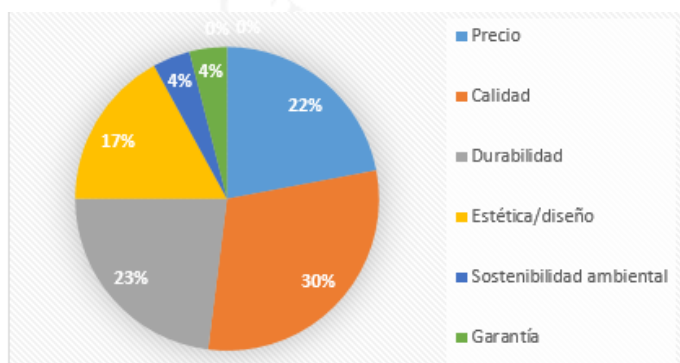


4.3.4 Factores más valorados:

La calidad con un 30%, la durabilidad con un 23%, la estética/diseño con un 17% y el precio con un 22% son los factores más valorados para adquirir un mueble, la sostenibilidad junto con la garantía con un 4% son factores que también se valoran para adquirir un mueble. Esto indica que el consumidor prioriza la funcionalidad y el costo, pero que la variable ecológica puede ser decisiva si se logra comunicar su valor agregado.

Figura 4.4

Factores más valorados



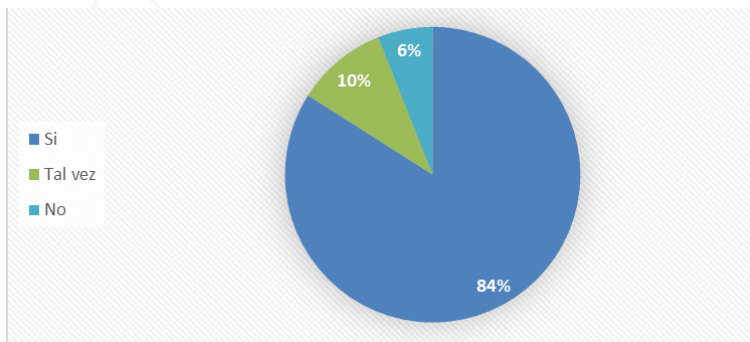
4.3.5 Disposición a comprar un mueble ecológico

Con un 84 % del total mostrando interés o disposición a adquirir muebles ecológicos, el análisis revela una clara tendencia positiva hacia este tipo de productos. Esto representa una alta intención de compra dentro del público objetivo, que justifica no solo la viabilidad del proyecto, sino también una estrategia de marketing verde activa.

La baja resistencia (solo 6 % respondió "no") indica que el mercado está maduro para la adopción, especialmente si se trabaja en comunicación del valor ambiental y diferenciación del producto.

Figura 4.5

Disposición a comprar un mueble ecológico

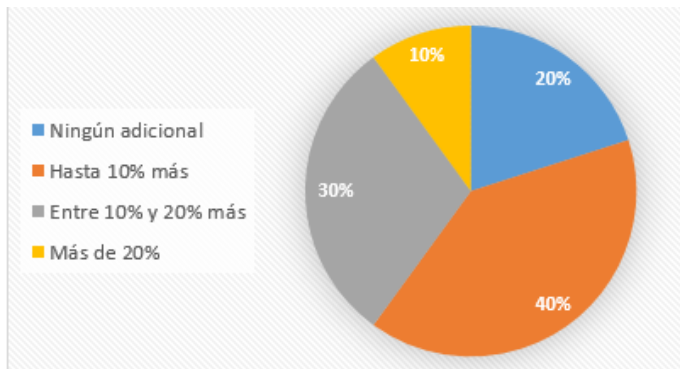


4.3.6 Disposición a pagar más:

La disposición a pagar un precio mayor es moderada: un 40% aceptaría hasta un 10% más, mientras un 30% estaría dispuesto a pagar entre 10% y 20% adicional. En contraste, un 20% no pagaría ningún sobrepago. Esto indica que existe un mercado potencial para precios diferenciados, pero con límites claros.

Figura 4.6

Disposición a pagar más

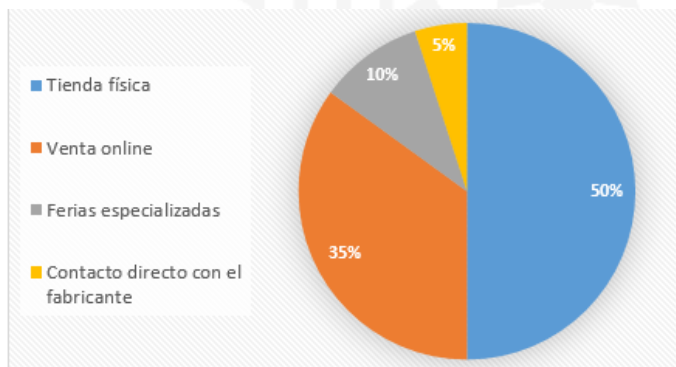


4.3.7 Canal preferido de compra:

La tienda física sigue predominando (50%) como canal preferido, seguido de la venta online (35%). Esto evidencia la necesidad de estrategias omnicanal, que combinen la experiencia presencial con la comodidad de plataformas digitales.

Figura 4.7

Canal preferido de compra



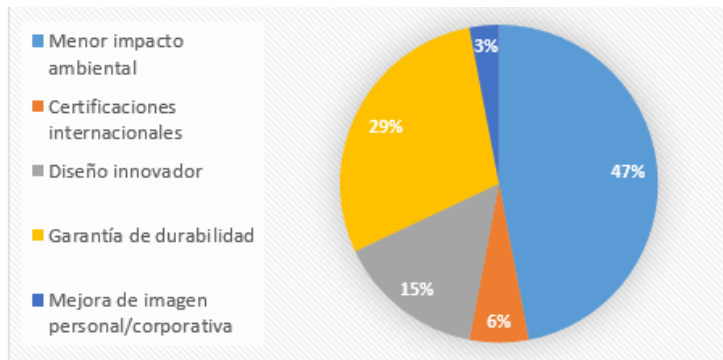
4.3.8 Beneficios priorizados para adquirir un mueble ecológico

Menor impacto ambiental con un 47%, la durabilidad con un 29% y el diseño innovador con un 15% lideran la lista de beneficios esperados, reforzando que el público no solo busca sostenibilidad sino también un producto diferenciado, resistente y funcional. Las

certificaciones ambientales aparecen con un 6%, lo que demuestra que se deben explicarse mejor al consumidor.

Figura 4.8

Beneficios priorizados

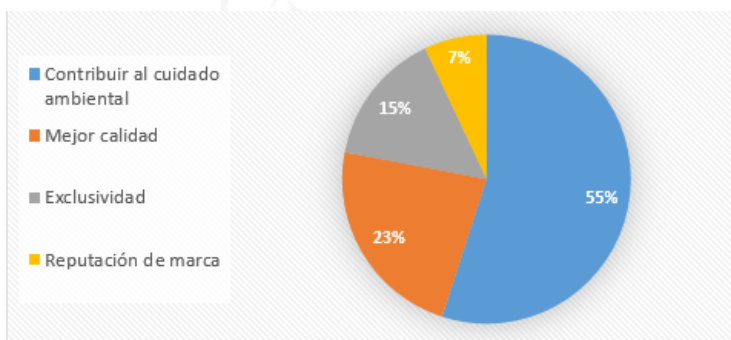


4.3.9 Razones para elegir un mueble ecológico

El 55% mencionó el cuidado del medio ambiente como razón principal de compra, seguido de calidad (23%) y exclusividad (15%). Esto valida que el compromiso ambiental es relevante, pero debe complementarse con atributos de calidad para generar decisión de compra efectiva.

Figura 4.9

Razones para elegir un mueble ecológico



En conclusión, los resultados de la encuesta reflejan un mercado emergente, sensible a atributos sostenibles y dispuesto a pagar un pequeño sobrepago por muebles responsables ambientalmente.

Además, se identifica la necesidad de reforzar estrategias digitales para capturar el segmento objetivo de consumidores con alta conciencia ecológica y estilos de vida tecnológicos.

Asimismo, es importante priorizar la digitalización de los canales comerciales, integrando catálogos virtuales y servicios de atención al cliente por medios digitales, considerando que el 45% de los encuestados expresó preferencia por la compra online. Finalmente, se evaluarán programas de fidelización para los consumidores comprometidos con el medio ambiente, aprovechando su disposición a pagar entre un 10% y 20% adicional por productos sostenibles

4.4 Análisis de la demanda

4.4.1 Demanda histórica

Demanda de muebles ecológicos en el Perú

El consumo de muebles en el Perú ha mostrado una tendencia creciente, motivado por el desarrollo del sector construcción, el incremento de viviendas urbanas, y una mayor conciencia sobre el impacto ambiental de los productos del hogar. En los últimos años, los consumidores de niveles socioeconómicos A, B y C han comenzado a valorar productos con atributos sostenibles, funcionales y de diseño moderno.

La siguiente tabla estima la demanda nacional de muebles ecológicos para 5 años, tomando en cuenta que los hogares de los niveles A, B y C representan aproximadamente el 59.4% de los hogares peruanos (APEIM, 2024), y que el 84% de este segmento, según nuestra encuesta, estaría dispuesto a adquirir al menos un mueble ecológico en los próximos 4 años.

Tabla 4.1*Demanda de muebles ecológicos en el Perú*

Año	N° de hogares en Perú	Penetración NSE A, B y C	Total hogares A-B-C	% que compraría	Frecuencia de compra (años)	Demanda anual estimada (unidades)
2024	6,800,000	29.50%	2,006,000	84%	4	421,260
2025	6,900,000	29.50%	2,035,500	84%	4	427,455
2026	7,000,000	29.50%	2,065,000	84%	4	433,650
2027	7,100,000	29.50%	2,094,500	84%	4	439,845
2028	7,200,000	29.50%	2,124,000	84%	4	446,040

Demanda de muebles ecológicos en Lima Metropolitana

Dado que aproximadamente el 30% de los hogares peruanos se concentran en Lima Metropolitana (INEI, 2023), se presenta a continuación la demanda específica proyectada para dicha región, aplicando la misma lógica de cálculo que en la tabla anterior.

Tabla 4.2*Demanda de muebles ecológicos en Lima Metropolitana*

Año	Demanda anual estimada (unidades)	N° de hogares en LM	Total hogares A-B-C LM	Demanda anual estimada LM (unidades)
2024	421,260	2,040,000	787,440	165,362
2025	427,455	2,070,000	799,020	167,794
2026	433,650	2,100,000	810,600	170,226
2027	439,845	2,130,000	822,180	172,658
2028	446,040	2,160,000	833,760	175,090

En Lima Metropolitana, que concentra aproximadamente el 30 % de los hogares nacionales, se estima una demanda anual creciente que va desde 165,362 unidades en 2024 hasta 175,090 unidades en 2028. Esta tendencia se sustenta en un perfil de consumidor urbano, consciente y con elevada disposición hacia la adquisición de

productos sostenibles, como se evidenció en la encuesta aplicada, donde el 84 % manifestó su intención de compra de muebles ecológicos.

4.5 Análisis de la oferta

4.5.1 Oferta de muebles ecológicos en Perú y principales empresas

Oferta en Perú

La oferta de muebles en Perú está dominada por fabricantes tradicionales como Masisa (paneles de madera), Grupo Breca y grandes retailers como Promart, Maestro Homecenter y Oechsle.

Sin embargo, el segmento de muebles ecológicos está emergiendo con empresas más pequeñas y especializadas, que destacan por el uso de madera certificada FSC, bambú, fibras vegetales y procesos manuales con bajo impacto ambiental.

Empresas locales destacadas en muebles ecológicos:

- Artesanos Don Bosco (Barranco, Lima): promueve muebles de madera nativa y productos artesanales, con fines sociales y comunitarios.
- iFurniture y ArquíVizion SAC: ofrecen muebles personalizados mediante tecnologías digitales, apuntando a usuarios con estilo contemporáneo y conciencia ecológica.
- Stuhl: especializado en mobiliario para espacios contract (oficinas, hoteles) con foco en calidad y posibles materiales sustentables.

El informe de Mercado Exportemos (2021) confirma que post-COVID la sostenibilidad y la multifuncionalidad se han convertido en tendencias claves en mobiliario de madera.

Oferta de muebles ecológicos en Lima Metropolitana

Lima Metropolitana concentra cerca del 30 % del total de hogares del país y, según APEIM (2024), más del 70 % de los hogares de NSE A, B y C se ubican aquí. Por tanto, es el principal centro de consumo y oferta de productos ecológicos, incluyendo el mobiliario sostenible.

En Lima se encuentran las principales tiendas, showrooms y talleres artesanales que comercializan muebles ecológicos. Distritos como Barranco, Miraflores, San Isidro y Surco concentran tanto boutiques especializadas como espacios de exhibición de marcas emergentes.

Empresas y canales relevantes en Lima

- Promart y Maestro Homecenter: cadenas con presencia nacional, pero fuerte actividad comercial en Lima. Si bien su oferta ecológica es limitada, están ampliando líneas sostenibles.
- iFurniture Perú (San Borja): ofrece mobiliario con diseño personalizado usando materiales certificados, orientado a públicos medio-altos.
- Artesanos Don Bosco (Barranco): comunidad de maestros artesanos que elaboran muebles en madera nativa con enfoque social y ambiental.
- Stuhl y Arquivizion SAC: marcas emergentes que operan en Lima ofreciendo mobiliario funcional, con alto componente estético y de conciencia ecológica.
- Marketplace locales: Instagram, OLX y WhatsApp Business también son canales utilizados por diseñadores y microempresas limeñas para la venta directa.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Análisis técnico del proyecto

El análisis técnico plantea la instalación de una planta de producción de muebles ecológicos modulares y multifuncionales que incorpore, desde su concepción, los principios de ecodiseño y economía circular. El objetivo técnico es demostrar la ingeniería que conlleva la fabricación de mobiliario con bajo impacto ambiental, alto aprovechamiento de recursos y capacidad de adaptación a una demanda cada vez más consciente de la sostenibilidad.

5.2 Diseño y selección del proceso productivo

El proceso productivo será diseñado base a normativa ambiental y sostenible disponibles para la elaboración de mobiliario ecológicos. El objetivo es maximizar el aprovechamiento de recursos, minimizar emisiones y preservar la flexibilidad necesaria para introducir nuevas líneas de mobiliario sostenible.

5.2.1 Esquemas de producción

Para la elección del esquema de producción, se tomó como base a la ISO 14006, ISO 50001, metodologías *Lean* y otras normativas ambientales. En la tabla 5.1, se ha planteado los diferentes esquemas de producción y las ventajas y desventajas.

Tabla 5.1*Esquemas de producción*

Esquema de flujo	Descripción	Ventajas	Desventajas
Taller funcional (<i>Job Shop / Process Layout</i>)	Máquinas agrupadas por tipo de proceso; las órdenes siguen rutas distintas.	Admite prototipos o muebles de diseño especial con materiales experimentales. Facilita incorporar procesos piloto de tratamientos ecológicos novedosos.	Transporte interno extenso. Conlleva un mayor consumo de kWh/unidad y mayor huella de CO ₂ . Control de polvo y VOC se dispersa, elevando costos para cumplir límites UE 2004/42/EC. Difícil balance FSC y medición de % scrap lote a lote.
Célula flexible (<i>Cellular / Group-Technology</i>)	Máquinas distintas dispuestas en “U” para una familia de productos con rutas similares.	Distancias cortas que emplea menor energía de manipuleo y captura localizada de polvo. Buen compromiso entre variedad y productividad “verde”. Una célula puede especializarse en tableros libres de formaldehído, otra en madera FSC maciza.	Si la gama crece, se multiplican células ⇒ duplicación de filtros HEPA y cabinas eco, aumentando CAPEX ambiental. Rebalanceo frecuente puede generar picos de scrap al ajustar programas CNC.
Flujo lineal (<i>Flow-Shop / Product Line</i>)	Estaciones dispuestas según la secuencia tecnológica; las piezas avanzan sin retrocesos.	Máximo aprovechamiento de tablón ≥ 88 % gracias a nesting CNC y flujo continuo. Captura centralizada de polvo → briqueteo y valorización interna (economía circular). Fácil trazabilidad de lotes FSC y cálculo de KPI ambientales (kWh, kg CO ₂ , g VOC). Menor exposición ocupacional a COV, al concentrar la cabina eco-UV al final de la línea.	Menor flexibilidad para series muy pequeñas o diseños totalmente nuevos. Necesita planificación firme de mezcla de productos y mayor inversión inicial en automatización CNC de 5 ejes.

Para una línea que está centrada en la reducción de residuos, emisiones y huella energética, el esquema de flujo lineal resulta el más idóneo para la fabricación de muebles ecológicos, ya que permite centralizar la captura de polvo mediante un solo sistema extractivo con filtros industriales, lo que incrementa la eficiencia energética y facilita el reaprovechamiento de residuos. Además, al mantener una secuencia continua, facilita la trazabilidad lote a lote exigida por la certificación FSC, minimizando el riesgo de mezcla de materiales no certificados y simplificando las auditorías. Por estas razones técnicas, el flujo lineal se adapta mejor con los objetivos del presente proyecto.

5.2.2 Descripción del proceso productivo

Con el esquema de producción definido, procedemos a describir el proceso productivo de un mueble ecológico

1. Recepción y clasificación de insumos

En esta etapa, se recibe la materia prima e insumos como tableros MDF libre de formaldehído, madera maciza certificada FSC y herrajes. Cada lote se revisa visualmente, se contrasta la documentación de trazabilidad (*Chain-of-Custody*) y se mide la humedad de la madera (12 ± 2 %) para evitar deformaciones posteriores. Tras la inspección, el material se codifica y almacena bajo la lógica FIFO, garantizando que el material ingresado se encuentra dentro de las normativas ambientales y de sostenibilidad.

2. Corte y dimensionado CNC

Los tableros pasan a centros CNC de cinco ejes controlados por software de *nesting* que optimiza el patrón de corte, manteniendo el porcentaje de mermas por debajo del 12 %. El polvo se aspira mediante un sistema centralizado con filtros HEPA; las virutas y retales se compactan en briquetas que la propia planta utiliza como biomasa auxiliar, cerrando el ciclo de la madera y reduciendo residuos enviados a vertedero.

3. Ensamblaje modular

Las piezas mecanizadas llegan a bancos ergonómicos donde operarios montan sub-ensambles con tarugos y tornillos ocultos. Se emplea un adhesivo base agua con trazas mínimas de isocianatos, lo que prácticamente elimina las emisiones de COV y, al mismo tiempo, permite desmontar el mueble al final de su vida útil para facilitar reparación o reciclaje.

4. Lijado y preparación de superficie

Los sub-ensambles se lijan en máquinas automáticas de grano progresivo (180–240). El mismo sistema HEPA captura más del 95 % de las partículas; ese polvo, junto con los recortes de la etapa anterior, alimenta la línea de briqueteo. Así se protege la salud ocupacional y se convierte un residuo fino en energía térmica interna.

5. Acabado ecológico

En una cabina presurizada con filtros de carbón activo se aplica un fondo y un barniz al agua. El curado se realiza inmediatamente mediante lámparas UV, logrando una película seca en cinco segundos y reduciendo el consumo energético alrededor del 40 % frente a hornos infrarrojos. Las emisiones de COV se mantienen por debajo de 30 g/m², muy por debajo del límite europeo para recubrimientos de madera.

6. Inspección de calidad y etiquetado

Cada mueble se somete a ensayos de estabilidad UNE-EN, verificación de contenido químico y revisión visual del acabado. Cumplidos los requisitos, se graba a láser el logotipo FSC y se coloca una etiqueta QR que informa al consumidor sobre la huella de carbono, la procedencia de los materiales y las pautas de reciclaje.

7. Empaque y almacenamiento

Para el almacenamiento, se adopta el concepto flat-pack: el mueble se desmonta parcialmente, se protege con celulosa moldeada y se embala en cajas de cartón

100 % reciclado. Este formato reduce hasta un 35 % el volumen de almacenamiento disminuye las emisiones logísticas.

5.3 Definición del equipamiento productivo

La selección de los equipos y maquinaria serán definidos acorde al proceso productivo.

Tabla 5.2

Equipamiento productivo

Equipo	Proceso	Descripción
Router CNC 5 ejes <i>nesting</i> router con control numérico FANUC	Corte y mecanizado	Servomotores de alto par, repetibilidad $\pm 0,05$ mm. Software de <i>nesting</i> integrado. Consumo máx. 9 kW, con variador que modula potencia según carga.
Seccionador vertical asistida por CNC	Corte y mecanizado	Disco 380 mm, velocidad regulable. Sistema de optimización de cortes residuales.
Colector centralizado con filtros HEPA 13 + prensa briqueteadora	Control de polvo y valorización	Caudal 10 000 m ³ /h; eficiencia 99,97 % a 0,3 μ m. Briquetas \varnothing 60 mm, densidad 1 000 kg/m ³ .
Banco ergonómico regulable / atornilladores eléctricos de torque controlado	Ensamblaje modular	Altura 700–1 100 mm. Herramientas con parada automática al alcanzar par programado.
Lijadora ancha automática (grano 180–240)	Lijado	Ancho útil 1 300 mm. Ajuste automático de presión según dureza de madera.
Cabina presurizada de flujo laminar + sistema de filtración de carbón activo	Acabado	Volumen 18 m ³ , renovación 0,45 m/s. Filtración 2 etapas: prefiltros + carbón. Sensor VOC en línea.
Módulo de curado UV LED	Acabado	395 nm, 120 W/cm ² , ancho 600 mm. Temperatura de sustrato < 40 °C.

Para el caso de los equipos de transporte, almacén y producción continua, utilizaremos los siguientes equipos:

Tabla 5.3*Equipamiento complementario*

Equipo	Proceso	Descripción
AGV de arrastre 1 t + transpaleta eléctrica 1,5 t	Movimiento interno y logística	Navegación por cinta magnética. Baterías Li-Fe-PO ₄ con carga rápida.
Montacargas eléctrico	Movimiento interno y logística	Traslado de material
Vehículo de reparto ligero	Movimiento externo y logística	Transporte de PT
Sistema SCADA + sub medidores trifásicos	Gestión energética y trazabilidad	Registro de kWh por área en tiempo real. Integración con MES y balance FSC.

Para las operaciones complementarias, usaremos los siguientes equipos complementarios:

- Compresor de tornillo con variador (7,5 kW) para neumática de sujeción y pistolas de barniz; eficiencia IE4.
- Caldera de agua caliente de biomasa (40 kW) alimentada por las briquetas de polvo; respaldo eléctrico de alta eficiencia.
- Sistema fotovoltaico en cubierta (30 kWp) que cubre ~25 % de la demanda diurna, inyectando excedentes a redes internas críticas (CNC, SCADA).

5.4 Cálculo del tamaño óptimo de planta

El “tamaño óptimo” de la planta se define en base a la demanda del mercado, la disponibilidad de recursos y la capacidad instalada proporcionada por los equipos.

5.4.1 Tamaño determinado por la demanda

La proyección de la demanda constituye un elemento clave para dimensionar adecuadamente la capacidad instalada y definir el tamaño óptimo de la planta productiva. En el caso del proyecto de muebles ecológicos, se ha tomado como base el comportamiento de los consumidores de los niveles socioeconómicos A, B y C en Lima

Metropolitana, así como el crecimiento anual proyectado del número de hogares y la disposición a adquirir productos sostenibles.

La tabla 5.4 presenta la demanda estimada para un horizonte de cinco años, considerando una tendencia de crecimiento moderado y sostenido:

Tabla 5.4

Demanda proyectada

Año	Demanda (unidades)
2024	165,362
2025	167,794
2026	170,226
2027	172,658
2028	175,090

Para este punto, se puede decir que el tamaño en base a la demanda es de 175,090 unidades.

5.4.2 Tamaño determinado por los recursos

El tamaño óptimo del proyecto no solo está condicionado por la demanda proyectada, sino también por la disponibilidad efectiva de recursos clave, siendo la madera certificada uno de los insumos estratégicos más importantes en la producción de muebles ecológicos. La disponibilidad de esta materia prima en el mercado nacional está relacionada con la capacidad de los proveedores forestales certificados y con las políticas de conservación y manejo sostenible.

En la siguiente tabla 5.5, se muestra la proyección a 5 años de la disponibilidad estimada de madera certificada en metros cúbicos por año, lo cual permite verificar la viabilidad técnica del abastecimiento continuo del proyecto:

Tabla 5.5*Disponibilidad de madera certificada*

Año	Disponibilidad de madera certificada en el mercado (m ³ /año)
2024	1,800
2025	1,826
2026	1,853
2027	1,879
2028	1,906

Para poder comparar correctamente las unidades en el cálculo del tamaño de planta, se utilizará la siguiente una regla de conversión.

Tabla 5.6*Conversión de disponibilidad de materia prima*

Año	Madera disponible (m ³)	Unidades producidas (m ³ / 0.12)
2024	1,800	15,000
2025	1,826	15,221
2026	1,853	15,442
2027	1,879	15,662
2028	1,906	15,883

Luego de la conversión, se tiene que el tamaño en base a la disponibilidad de materia prima es de 15,883 unidades.

5.4.3 Tamaño determinado por la tecnología instalada.

La evaluación del proyecto también está condicionada por la capacidad instalada de los equipos de producción, los cuales determinan el ritmo máximo de fabricación de muebles ecológicos. Este análisis permite identificar limitaciones operativas críticas y establecer si la tecnología seleccionada es suficiente para cubrir la demanda proyectada.

Para ello, se ha realizado un cálculo de la capacidad efectiva por etapa del proceso, considerando el tiempo estándar por unidad, la tasa nominal del equipo y el factor de eficiencia global (OEE parcial).

La tabla 5.7 permite identificar el cuello de botella de la línea productiva, lo cual es clave para tomar decisiones de mejora continua o futuras ampliaciones de capacidad:

Identificación y cálculo del cuello de botella

Tabla 5.7

Identificación y cálculo del cuello de botella

Equipo	Tiempo estándar por unidad (min)	Tasa nominal (unid h ⁻¹)	D × R (factor OEE parcial)	Capacidad efectiva (unid h ⁻¹)
Router CNC 5 ejes	5.88	12.0	0.85	10.2
Ensamblaje modular	4.44	15.0	0.90	13.5
Lijadora automática	3.50	17.1	0.88	15.0
Cabina + curado UV	3.0	20.0	0.80	16.0
QC + Empaque <i>flat-pack</i>	2.50	24.0	0.90	21.6

La estación con el mayor tiempo de ciclo efectivo (o la menor tasa) impone el ritmo de toda la línea:

- Router CNC 5 ejes → 5.88 min/unidad
- Siguiendo más lento: Ensamblaje → 4.44 min/unidad

Como 5.88 es mayor a 4.44, el Router CNC es el cuello de botella.

Para estimar con precisión la capacidad instalada efectiva del proyecto, se han considerado diversos parámetros operativos del proceso productivo. Estos factores incluyen el rendimiento horario del equipo crítico (en este caso, el router CNC), así como variables técnicas como la disponibilidad del sistema, el rendimiento operativo y la eficiencia en calidad, representadas mediante el indicador OEE parcial.

La siguiente tabla 5.8 resume los parámetros clave utilizados para el cálculo de la capacidad mensual de producción, los cuales permiten proyectar el volumen real de unidades fabricables bajo condiciones normales de operación:

Tabla 5.8

Parámetros para el cálculo de la capacidad

Parámetro	Valor
Piezas (muebles equivalentes) por hora en el router CNC	12 unid/h
Horas por turno	8 h
Días operativos al mes	22 días
Disponibilidad técnica (mantenimiento + micro paros)	92 %
Rendimiento y calidad (OEE parcial)	85 %

a) Capacidad mensual nominal

$$12 \text{ unid/h} \times 8 \text{ h/día} \times 22 \text{ día/mes} = 2,112 \text{ unid/mes}$$

b) Capacidad efectiva (con OEE)

$$2,112 \times 0.92 \times 0.85 = 1,654 \text{ unid/mes}$$

c) Margen de sostenibilidad (holgura “verde”)

Se reserva un 65 % de utilización para garantizar limpieza de filtros HEPA, calibraciones FSC y prototipos de ecodiseño:

$$1,654 \text{ unid} \times 0.65 = 1,075 \text{ unid/mes}$$

d) Capacidad anual por tecnología

$$1,075 \times 12 \text{ meses} = 12,900 \text{ unidades/año}$$

Por lo tanto, podemos decir que Tamaño-tecnología = 12,900 muebles ecológicos por año.

5.4.4 Selección del tamaño óptimo de planta

El tamaño óptimo de la planta es el resultado de analizar y comparar tres criterios fundamentales: la demanda proyectada del mercado, la disponibilidad de recursos críticos (como la madera certificada) y la capacidad real de la tecnología instalada. Este análisis permite establecer una dimensión operativa viable, sostenible y económicamente eficiente, evitando sobredimensionamientos que afecten la rentabilidad o que limiten la respuesta a la demanda.

La tabla 5.9 presenta los valores máximos alcanzables para cada uno de los factores de dimensionamiento evaluados, determinando como capacidad resultante del proyecto el menor valor entre ellos, de acuerdo con el principio de la restricción más exigente:

Tabla 5.9

Selección del tamaño de planta

Factor	Capacidad resultante (unid/año)
Tamaño determinado por mercado	359,251
Tamaño determinado por la disponibilidad de materia prima	7,500
Tamaño determinado por la tecnología	12,900

Por lo tanto, el tamaño de planta óptimo sería 7,500 unidades al año, determinado por la disponibilidad de materia prima.

5.5 Requerimientos de recursos productivos

Los recursos productivos engloban a las personas, los insumos materiales y los servicios auxiliares que permiten alcanzar la meta de 625 muebles ecológicos por mes bajo los estándares FSC-COC, ISO 14001 e ISO 14006. Se describen a continuación los requisitos mínimos para operar en un solo turno de ocho horas (20 días/mes) con el 65 % de utilización diseñado en la sección 5.4

5.5.1 Mano de obra

La mano de obra directa se desglosa en los siguientes procesos:

- 6 operadores de *router* CNC y seccionadora vertical
- 4 ensambladores modulares
- 4 lijadoras automáticos/asistidos
- 2 operadores de cabina de acabado UV-agua
- 2 técnicos de empaque y logística interna

Total de mano de obra directa (18 personas)

La mano de obra Indirecta se desglosa en los siguientes:

- 2 supervisores de producción (mañana y tarde)
- 1 técnico mecánico-eléctrico de mantenimiento preventivo
- 1 coordinador de calidad y sostenibilidad (inspección, VOC, FSC)
- 1 almacenista de MP y PT
- 1 jefe de producción (ingeniero industrial)
- 1 analista MES/SCADA (parte-tiempo, compartido con TI)

Total de mano de obra indirecta (7 personas)

Los puestos operativos exigen competencias en seguridad industrial, manejo de adhesivos al agua y barnices de bajo COV; el personal de corte y barnizado requiere además certificación interna en “Cadena de Custodia FSC” y formación *Lean-Green* para reportar desperdicios y consumo energético en tiempo real.

5.6 Utilización de la capacidad

Una vez fijado el tamaño base de planta en 7 500 unidades por año (625 unid/mes) —equivalente a un (1) turno de 8 h con 65 % de utilización—, corresponde analizar cómo se utilizará esta capacidad a lo largo del horizonte de diseño y qué decisiones operativas permitirán atender la demanda sin sacrificar los márgenes ‘verdes’ necesarios para mantenimiento preventivo y control de emisiones.

Tabla 5.10*Utilización de la capacidad*

Año	Demanda estimada(unid/año)	Capacidad disponible planificada(unid/año) *	Utilización (%)	Ajuste aplicado al cuello de botella
2024	9,600	15,000	69 %	Línea base: 2 turnos de 8 h; margen verde de 35% absorbido en TPM y control de emisiones
2025	11,040	15,000	79 %	Se mantiene 2 turnos; holgura suficiente para pilotos Lean-Green
2026	12,696	15,000	91 %	Último año al 2T con OEE \geq 85%; requiere ajuste de <i>scrap</i> y TPM reforzado
2027	14,600	15,500	94 %	Operación cercana al límite; 2T sostenido con mínima holgura
2028	16,800	22,500	100 %	Escalamiento a 3 turnos; expansión de colectores de polvo y mayor dotación logística

5.7 Análisis de alternativas de localización

Para la selección de la ubicación de la planta se empleará el método de ranking de factores, una técnica multicriterio que permite evaluar diversas alternativas de localización a partir de criterios definidos y ponderados según su importancia relativa. Para el proyecto, se analizarán tres ubicaciones estratégicas de Lima Metropolitana, que concentran una elevada presencia de productores de muebles: Villa El Salvador, Lurín y Ate.

Los criterios de evaluación consideran aspectos ambientales, logísticos y económicos vinculados con la sostenibilidad y competitividad del sector de producción de muebles ecológicos.

5.7.1 Criterios de evaluación y ponderación

Para la selección de la localización, se definieron siete criterios clave de evaluación. Estos factores contemplan desde el costo del terreno hasta los riesgos normativos y ambientales, alineándose con los principios de economía circular y producción responsable.

Costo del terreno

Para el costo del terreno, se evaluaron los costos por metro cuadrado de cada una de las alternativas de localización.

Villa el Salvador, S/. 2,500.00

Lurín, S/. 500.00

Ate Vitarte, S/. 5,000.00

Cercanía a proveedores de madera FSC

La disponibilidad de materia prima determina el correcto abastecimiento para la planta de producción.

En el caso de Villa el Salvador, hay empresas como Maderera Urrutia que están en Villa El Salvador, pero no confirmadas como FSC. Pero Industria Forestal Huayruro (certificada), Aserradero Espinoza tienen almacenes en Lima, lo que podría ser accesible.

En el caso de Lurín, se encuentra Maderera Andina, que es FSC. También el almacén de Aserradero Espinoza en Lima y otras empresas certificadas pueden enviar desde puntos relativamente cercanos.

En el caso de Ate, puede abastecerse de entidades certificadas que tienen almacenes en Lima y que podrían distribuir hasta Ate. Sin embargo, no hay actualmente proveedores FSC con planta o almacén en Ate con certificación confirmada.

Cercanía a principales mercados

La cercanía a los principales mercados está determinada por la distancia que existe hacia las zonas donde se centra la venta y comercialización de muebles.

En el caso de Villa el Salvador, este se encuentra cerca de los principales mercados del sur como Chorrillos, Surco, Miraflores y San Borja. Su ubicación es estratégica para abastecer la demanda del sur, donde hay alta concentración de viviendas nuevas y proyectos inmobiliarios. Además, se encuentra la zona industrial de Villa el Salvador, que congrega uno de los mercados más grandes de Lima dedicados al sector mobiliario.

En el caso de Lurín, existe una cercanía directa a los balnearios del sur y condominios de playa (Asia, Punta Hermosa, San Bartolo), mercados en crecimiento para muebles de segunda vivienda.

En el caso de Ate, este se encuentra ubicado cerca a la Av. Nicolás Ayllón, uno de los principales corredores de carpinterías y mueblerías de Lima.

Disponibilidad de servicios básicos

Villa el Salvador

Energía eléctrica: Red de media y baja tensión con presencia de concesionarias (PLUZ), diseñada para uso industrial en el Parque Industrial. Existe acceso a suministro trifásico, apto para maquinaria.

Agua y desagüe: Cobertura de SEDAPAL en la zona industrial; sin embargo, en algunos lotes se requieren ampliaciones de redes o tanques de almacenamiento por intermitencias.

Lurín

Energía eléctrica: Buen acceso a líneas de media tensión y posibilidad de contratos directos con Enel/SEAL. Varias habilitaciones urbanas industriales cuentan con subestaciones internas.

Agua y desagüe: No toda la zona industrial tiene cobertura directa de SEDAPAL. Muchos proyectos industriales instalan pozos tubulares y PTAR (plantas de tratamiento de aguas residuales). Esto puede significar costos adicionales de inversión.

Ate

Energía eléctrica: Red consolidada de PLUZ con alta disponibilidad de potencia para industria, dada la concentración histórica de fábricas en la zona.

Agua y desagüe: Cobertura de SEDAPAL completa, con redes urbanas ya establecidas.

Disponibilidad de mano de obra

Villa el Salvador

Mano de obra técnica: Alta disponibilidad, ya que en el distrito se concentra gran cantidad de micro y pequeñas empresas de carpintería y muebles. Existe una tradición productiva que ha generado una oferta constante de operarios con experiencia.

Mano de obra especializada: Buena presencia de técnicos formados en SENATI y CETPROS cercanos (ej. CETPRO Villa El Salvador, SENATI San Juan de Miraflores). Sin embargo, para puestos de mayor especialización en diseño o gestión, la oferta es menor, aunque accesible desde distritos vecinos.

Lurín

Mano de obra técnica: Oferta en crecimiento, pero limitada dentro del distrito. La mayoría de los trabajadores se desplazan desde VES, Villa María del Triunfo y San Juan.

Mano de obra especializada: Depende de movilidad desde Lima sur o central. Hay presencia de parques industriales con trabajadores capacitados, pero no tan abundante como en VES.

Ate

Mano de obra técnica: Disponibilidad media. Existe un histórico de industrias manufactureras (textiles, metalmecánica), lo que genera oferta de operarios, pero no tan concentrada en carpintería o muebles como en VES.

Mano de obra especializada: Acceso rápido a instituciones técnicas y universidades de Lima Este (SENATI Ate, institutos de diseño y confección en Santa Anita, universidades). Mejor oferta en diseño, ingeniería industrial y logística.

5.7.2 Evaluación y selección de la localización

Con el fin de identificar la localización más adecuada para la planta de producción de muebles ecológicos, se evaluarán los factores descritos inicialmente.

Tabla 5.11

Factores de localización

Factor	Nombre
A	Costo del terreno
B	Cercanía a proveedores de madera FSC
C	Cercanía a principales mercados
D	Disponibilidad de servicios básicos
E	Disponibilidad de mano de obra

En la tabla, se realizará la ponderación de los factores a través de la matriz de enfrentamiento.

Tabla 5.12

Matriz de enfrentamiento

Factor	A	B	C	D	E	Total	%
A		0	0	1	0	1	7.14%
B	1		1	1	1	4	28.57%
C	1	1		1	1	4	28.57%
D	0	0	0		1	1	7.14%
E	1	1	1	1		4	28.57%
Total						14	100%

Luego del análisis mediante la matriz de enfrentamiento, el orden será el siguiente:

1. Cercanía a proveedores de madera FSC
2. Cercanía a principales mercados
3. Disponibilidad de mano de obra
4. Costo del terreno
5. Disponibilidad de servicios básicos

Para ponderar los factores, se utilizó una escala de calificación la cual comprendía el valor de 3 para “excelente”, 2 para “bueno”, 1 para “regular” y finalmente 0 para “deficiente”

Tabla 5.13*Ranking de factores*

Factor	Ponderación	Villa el Salvador		Lurín		Ate	
		Calif	Ptje	Calif	Ptje	Calif	Ptje
A	7.14%	2	0.14	3	0.21	1	0.07
B	28.57%	2	0.57	3	0.86	1	0.29
C	28.57%	2	0.57	1	0.29	3	0.86
D	7.14%	2	0.14	1	0.07	3	0.21
E	28.57%	3	0.86	1	0.29	2	0.57
TOTAL			2.29		1.71		2

Como resultado del ranking de factores, se puede decir que Villa El Salvador constituye la localización óptima para la instalación de la planta productora de muebles ecológicos. A pesar de presentar un mayor costo por metro cuadrado, este distrito ofrece ventajas estratégicas que compensan ampliamente dicha inversión.

5.8 Diseño general de la planta

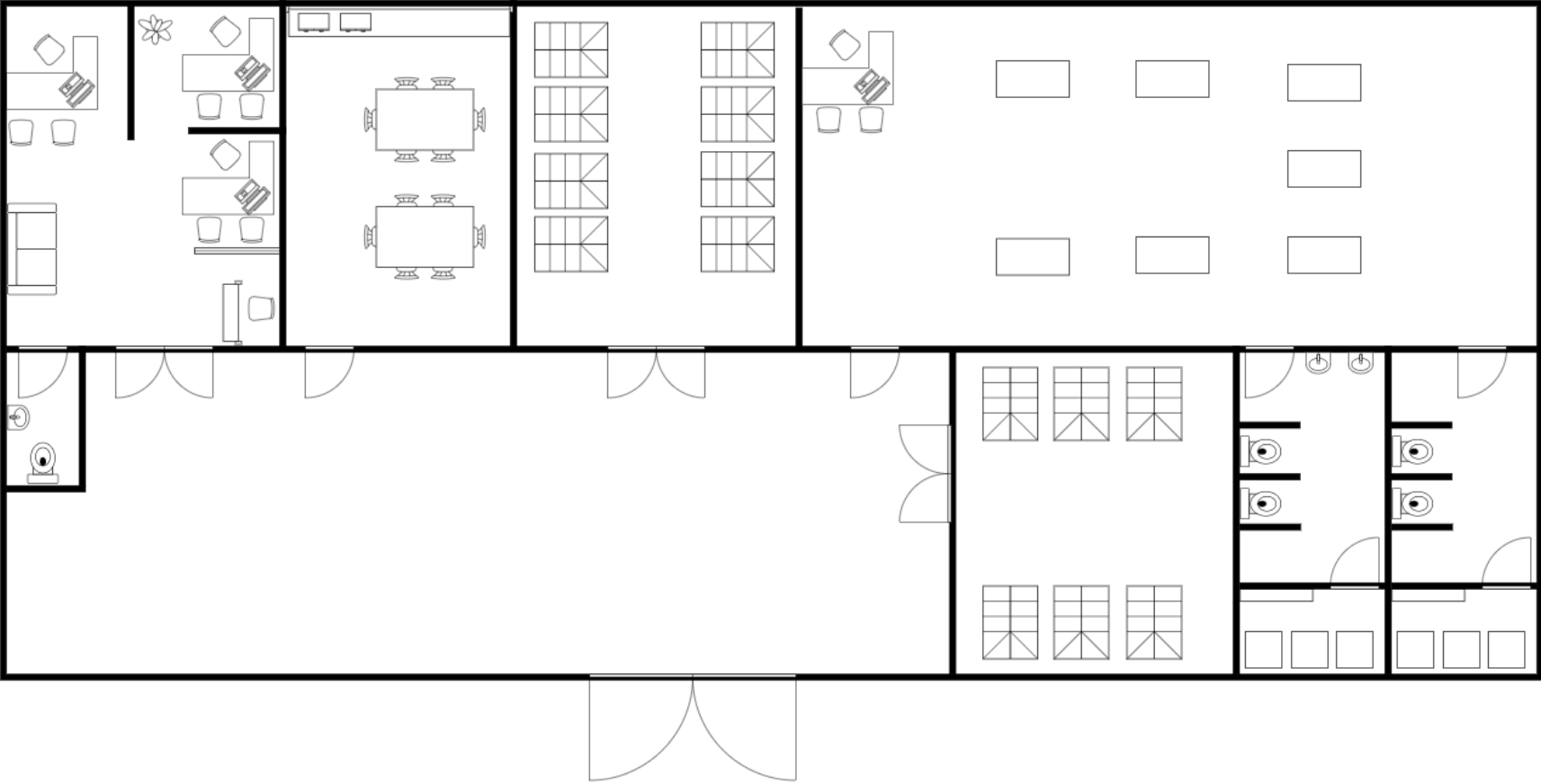
El *layout* propuesto se apoya en un flujo lineal en “U” que facilita la supervisión visual, minimiza los desplazamientos de material y crea un circuito cerrado para el control de polvo y emisiones. La planta – 600 m² techados sobre un lote de 660 m² – se divide en tres macro-áreas: producción, logística-residuos y servicios administrativos/técnicos.

Tabla 5.14*Diseño general de planta*

Macro-área	m ² asignados	Función principal	Relaciones de vecindad
Producción en flujo U	320	Corte CNC → Ensamblaje → Lijado → Acabado UV	<ul style="list-style-type: none"> • Adyacente a almacén de MP (entrada) y a QC-Empaque (salida). • Separada por paneles acústicos de la zona administrativa.
Producción en flujo U	320	Corte CNC → Ensamblaje → Lijado → Acabado UV	<ul style="list-style-type: none"> • Adyacente a almacén de MP (entrada) y a QC-Empaque (salida). • Separada por paneles acústicos de la zona administrativa.
Logística y gestión de residuos	120	Almacén MP (90 m ²), briqueteo & zona de residuos valorizables (30 m ²)	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso directo al muelle de camiones. • Conecta al colector de polvo central.
Servicios y administración	70	Oficinas, vestuarios, sala de compresor y SCADA	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicada en fachada frontal, con vista sobre la línea “U”.

5.9 Diseño del plano de distribución (Layout)

Figura 5.1
Disposición de planta



CAPÍTULO VI. ANÁLISIS ECONÓMICO

6.1 Inversiones

Las inversiones de largo plazo comprenden los recursos necesarios para la adquisición de activos fijos tangibles e intangibles requeridos para la operación sostenible de la planta.

En la tabla 6.1, se listan todos los activos tangibles:

Tabla 6.1

Activos tangibles

Activos tangibles	Costo Unit. (S/)	Cant.	Costo (S/)
Máquina CNC (<i>router</i>)	S/ 230,000.00	1	S/ 230,000.00
Lijadora orbital industrial	S/ 45,000.00	1	S/ 45,000.00
Compresor industrial	S/ 30,000.00	1	S/ 30,000.00
Cabina de pintura con filtros ecológicos	S/ 65,000.00	1	S/ 65,000.00
Equipos complementarios			
Mesa de trabajo central	S/ 3,500.00	2	S/ 7,000.00
Estación de ensamblaje modular	S/ 3,000.00	3	S/ 9,000.00
Racks de almacenamiento vertical	S/ 4,500.00	2	S/ 9,000.00
Racks para piezas terminadas	S/ 2,800.00	3	S/ 8,400.00
Jabas plásticas reforzadas	S/ 2,200.00	20	S/ 44,000.00
Fajas de transporte / rodillos	S/ 6,000.00	2	S/ 12,000.00
Carros logísticos internos	S/ 2,800.00	4	S/ 11,200.00
Sistema de ventilación local	S/ 5,000.00	2	S/ 10,000.00
Kit de herramientas menores	S/ 6,500.00	1	S/ 6,500.00
Kit EPP y seguridad	S/ 4,000.00	1	S/ 4,000.00
Sistema de iluminación LED industrial	S/ 4,800.00	8	S/ 38,400.00
Sistema de primeros auxilios + ducha de emergencia	S/ 2,800.00	1	S/ 2,800.00
Equipos de transporte			
Montacargas eléctrico	S/ 60,000.00	1	S/ 60,000.00
Montacargas manual (estibador hidráulico)	S/ 2,800.00	2	S/ 5,600.00
Transpaletas manuales	S/ 1,400.00	3	S/ 4,200.00
Vehículo de reparto ligero	S/ 85,000.00	1	S/ 85,000.00
Carros de despacho rodantes	S/ 1,600.00	2	S/ 3,200.00

Mobiliario			
Escritorios gerenciales	S/ 1,300.00	2	S/ 2,600.00
Escritorios administrativos	S/ 950.00	4	S/ 3,800.00
Sillas ergonómicas oficina	S/ 750.00	6	S/ 4,500.00
Archivadores metálicos	S/ 900.00	2	S/ 1,800.00
Sillas de espera	S/ 600.00	2	S/ 1,200.00
Mesa de reuniones	S/ 1,800.00	1	S/ 1,800.00
Sillas de reuniones	S/ 400.00	6	S/ 2,400.00
Lockers personales técnicos	S/ 1,600.00	2	S/ 3,200.00
Mesa de comedor	S/ 1,200.00	2	S/ 2,400.00
Sillas de comedor	S/ 120.00	12	S/ 1,440.00
Microondas industrial	S/ 850.00	1	S/ 850.00
Refrigeradora mediana	S/ 1,600.00	1	S/ 1,600.00
Computadora de escritorio	S/ 2,200.00	4	S/ 8,800.00
Laptop ejecutiva	S/ 3,500.00	1	S/ 3,500.00
Impresora multifuncional	S/ 1,800.00	1	S/ 1,800.00
Switch de red + cableado	S/ 600.00	1	S/ 600.00
Software licenciado (ofimática)	S/ 600.00	5	S/ 3,000.00
Inmueble			
Terreno industrial (600 m ²)	S/ 1,656.00	1	S/ 993,600.00
Construcción de la planta	S/ 158,000.00	1	S/ 158,000.00
Total			S/ 1,887,190.00

La inversión fija tangible del proyecto contempla los activos necesarios para garantizar el adecuado funcionamiento de la planta de muebles ecológicos, ascendiendo a un total de S/ 1,887,190.00. Esta se estructura en distintas categorías: maquinaria (S/ 370,000.00), equipos complementarios (S/ 162,300.00); equipos de transporte (S/ 158,000.00), mobiliario y equipamiento de oficina (S/ 45,290.00) y finalmente, el inmueble (S/ 1,151,600.00), que considera la adquisición del terreno de 600 m² y la construcción de la planta

En la tabla 6.2, se listan todos los activos intangibles:

Tabla 6.2*Activos intangibles*

Activo intangible	Costo estimado (S/)
Licencia CAD / modelado (AutoCAD LT anual)	S/ 7,700.00
Dominio web + hosting básico (1 año)	S/ 500.00
Registro de marca y patentes (Indecopi)	S/ 3,500.00
Certificación FSC (3 años)	S/ 20,000.00
Capacitación FSC y sostenibilidad empresarial	S/ 10,000.00
Licencia de funcionamiento municipal	S/ 3,500.00
Certificado de Inspección Técnica de Seguridad (ITSE)	S/ 2,000.00
Constitución legal de la empresa (SUNARP + notaría + RUC)	S/ 1,500.00
Estudio de mercado y sostenibilidad ambiental (Fase pre inversión)	S/ 15,000.00
Elaboración del expediente técnico y plan de negocio	S/ 5,000.00
Intereses Pre Operativos	S/ 157,258.35
Contingencias (2%)	S/ 1,374.00
Total	S/ 227,332.35

La inversión en activos intangibles asciende a S/ 227,332.35 e incluye aquellos elementos fundamentales para garantizar la formalización, sostenibilidad y operatividad del proyecto. Dentro de esta categoría destacan los gastos asociados a licencias de software, registro de marca y constitución legal de la empresa, así como la obtención de certificaciones ambientales (FSC) y de seguridad (ITSE).

6.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (capital de trabajo)

El capital de trabajo representa los fondos necesarios para cubrir los egresos operativos en el corto plazo, asegurando que la planta pueda funcionar de manera continua mientras se generan los ingresos provenientes de las ventas.

Tabla 6.3*Capital de trabajo*

Concepto	Total para 3 meses (S/)
Materiales (MD + MI)	S/ 5,299,529.00
Mano de obra (MOD + MOI)	S/ 1,180,480.86

Personal administrativo	S/ 400,307.36
Personal servicio (Vigilancia, Limpieza, almacén y transporte)	S/ 286,177.18
Gastos (Publicidad, distribución, telefonía)	S/ 119,226.80
Total estimado	S/ 7,285,721.20
Días efectivos al año	302
Ciclo de caja (días)	30
Capital de trabajo	S/ 723,747.14

Para su estimación, se ha considerado el gasto de operación anual proyectado para el primer año operativo, equivalente a S/ 7,285,721.20, los 302 días efectivos de trabajo y un ciclo de caja de 30 días. El cálculo se desarrolla de la siguiente manera:

$$\text{Capital de trabajo} = \frac{\text{Gastos de operación anual}}{\text{Días efectivos al año}} \times \text{Ciclo de caja}$$

$$\text{Capital de trabajo} = \frac{S/ 7,285,721.20}{302} \times 30$$

$$\text{Capital de trabajo} = S/ 723,747.14$$

En consecuencia, el proyecto requiere un capital de trabajo de S/ 723,747.14. Este monto permitirá financiar los requerimientos inmediatos de liquidez vinculados a la adquisición de materias primas, el pago de mano de obra directa e indirecta, así como la cobertura de gastos administrativos y de servicios auxiliares durante el primer año de operación.

6.3 Costos de producción

Los costos de producción representan los costos necesarios para la fabricación de los muebles ecológicos en condiciones estándar. Se han clasificado en tres componentes fundamentales: materias primas, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación (CIF).

6.3.1 Costos de las materias primas

En la producción de muebles ecológicos, los insumos utilizados deben cumplir con criterios de sostenibilidad, trazabilidad y baja toxicidad. Esta sección considera exclusivamente los costos estimados por unidad de mueble asociados a los materiales principales que componen el producto, seleccionados en base a su impacto ambiental reducido y su cumplimiento con certificaciones internacionales como FSC (*Forest Stewardship Council*).

La tabla 6.4 detalla los insumos ecológicos requeridos por unidad de producto, su costo individual, fuente de aprovisionamiento y observaciones técnicas relevantes. Estos valores permiten proyectar con precisión el componente de materias primas dentro del costo total de producción:

Tabla 6.4

Costos de materia prima

Materia Prima	Año	Cant.	Costo Total (S/.)
Tableros FSC (UND) Cu: S/550.0	2024	9,235.00	S/ 5,079,250.00
	2025	9,371.00	S/ 5,154,050.00
	2026	9,507.00	S/ 5,228,850.00
	2027	9,643.00	S/ 5,303,650.00
	2028	9,779.00	S/ 5,378,450.00
Tarugos (CT) Cu: S/3.50	2024	1,500.00	S/ 5,250.00
	2025	1,522.07	S/ 5,327.25
	2026	1,544.14	S/ 5,404.49
	2027	1,566.21	S/ 5,481.74
	2028	1,588.28	S/ 5,558.98
Tornillos (CT) Cu: S/3.20	2024	2,250.00	S/ 7,200.00
	2025	2,283.10	S/ 7,305.92
	2026	2,316.20	S/ 7,411.84
	2027	2,349.30	S/ 7,517.76
	2028	2,382.40	S/ 7,623.68
Barniz ecológico base agua de bajo COV (Envases de 1L) Cu: S/6.00	2024	18,750.00	S/ 112,500.00
	2025	19,026.00	S/ 114,156.00
	2026	19,302.00	S/ 115,812.00
	2027	19,578.00	S/ 117,468.00
	2028	19,854.00	S/ 119,124.00

Etiquetas QR (UND) Cu: S/3.50	2024	7,613.00	S/ 26,645.50
	2025	7,725.00	S/ 27,037.50
	2026	7,837.00	S/ 27,429.50
	2027	7,949.00	S/ 27,821.50
	2028	8,061.00	S/ 28,213.50
Bolsas de celulosa (UND) Cu: S/4.50	2024	7,650.00	S/ 34,425.00
	2025	7,763.00	S/ 34,933.50
	2026	7,876.00	S/ 35,442.00
	2027	7,989.00	S/ 35,950.50
	2028	8,102.00	S/ 36,459.00
Cajas de cartón (UND) Cu: S/4.50	2024	7,613.00	S/ 34,258.50
	2025	7,725.00	S/ 34,762.50
	2026	7,837.00	S/ 35,266.50
	2027	7,949.00	S/ 35,770.50
	2028	8,061.00	S/ 36,274.50
Costo Total – Materiales (S/.)	2024		S/ 220,279.00
	2025		S/ 223,522.67
	2026		S/ 226,766.33
	2027		S/ 230,010.00
	2028		S/ 233,253.66

6.3.2 Costo de la mano de obra directa

La mano de obra directa (MOD) corresponde al personal operativo asignado a los procesos productivos de la planta, incluyendo corte y mecanizado, ensamblaje modular, lijado, acabado y empaque. Para el cálculo de este costo se consideró una remuneración neta de S/ 1,800.00 mensuales por operario, además de las cargas sociales y beneficios laborales establecidos por la legislación peruana: aportes a la AFP (11.73%), CTS (5.55%), gratificaciones (8.33%), vacaciones (4.17%), ESSALUD (9%) y seguro de vida ley (3%).

Durante los primeros cuatro años (2024–2027), la operación se planifica con 18 operarios por turno y dos turnos diarios, alcanzando un total de 36 trabajadores directos. A partir del 2028, debido al incremento de la demanda y la necesidad de ampliar la capacidad instalada, se proyecta la incorporación de un tercer turno, lo que eleva la dotación a 54 operarios directos. En la tabla 6.5 se puede apreciar el detalle de la mano de obra directa.

Tabla 6.5*Costo de la mano de obra directa*

Año	Operarios por turno	Turno	Remuneración neta (S/.)	Descuentos por ley	Remuneración bruta mensual (S/.)	Remuneración bruta anual (S/.)
2024	18	2	S/ 1,800.00	S/ 755.15	S/ 91,985.52	S/ 1,103,826.26
2025	18	2	S/ 1,800.00	S/ 755.15	S/ 91,985.52	S/ 1,103,826.26
2026	18	2	S/ 1,800.00	S/ 815.49	S/ 94,157.55	S/ 1,129,890.63
2027	18	2	S/ 1,800.00	S/ 815.49	S/ 94,157.55	S/ 1,129,890.63
2028	18	3	S/ 1,800.00	S/ 815.49	S/ 141,236.33	S/ 1,694,835.95

Este nivel de inversión en personal garantiza la disponibilidad de mano de obra calificada, con certificación en Cadena de Custodia FSC y formación en prácticas *Lean-Green*, lo que asegura tanto el cumplimiento de estándares internacionales de sostenibilidad como la eficiencia en el uso de los recursos productivos.

6.3.3 Costos indirectos de fabricación (CIF)

Los costos indirectos de fabricación corresponden a todos aquellos gastos que, si bien son indispensables para la operación de la planta, no pueden ser asignados de manera directa a un producto en particular, sino que se distribuyen entre las unidades producidas.

En la tabla 6.6, se detallan los CIF que se han desagregado en tres componentes principales:

Tabla 6.6*Mano de obra indirecta*

Mano de obra indirecta	Costos año (2024-2025)	Costos año (2026-2028)
Supervisores de producción (mañana y tarde)	S/ 76,654.60	S/ 78,464.63
Técnico mecánico-eléctrico de mantenimiento preventivo	S/ 59,620.25	S/ 61,028.04

Coordinador de calidad y sostenibilidad (inspección, VOC, FSC)	S/ 51,103.07	S/ 52,309.75
Jefe de producción (ingeniero industrial)	S/ 102,206.13	S/ 104,619.50
Analista MES/SCADA (parto-tiempo, compartido con TI)	S/ 59,620.25	S/ 61,028.04

También se tiene el gasto en agua potable y gasto en energía eléctrica. Ambos de producción.

Costos en agua potable de producción y energía eléctrica de producción

Tabla 6.7

Costos en agua potable de producción y energía eléctrica de producción

Costo	Año	Costo total (S/.)
Agua potable de producción	2024	S/ 25,621.88
	2025	S/ 25,621.65
	2026	S/ 25,621.43
	2027	S/ 25,621.21
	2028	S/ 36,339.28
Energía eléctrica de producción	2024	S/ 238,605.88
	2025	S/ 238,605.88
	2026	S/ 238,605.88
	2027	S/ 238,605.88
	2028	S/ 238,605.88

6.4 Presupuestos operativos

Este apartado proyecta los ingresos y egresos operativos anuales durante el periodo inicial del proyecto, tomando como base el tamaño óptimo de planta (7,500 unid/año, equivalente a 625 unidades mensuales). El presupuesto operativo refleja la relación entre el volumen de producción alcanzable bajo el esquema de turnos planificados, el costo de

manufactura y los ingresos esperados por ventas, constituyendo una herramienta clave para evaluar la viabilidad económica del proyecto bajo un enfoque ecológico.

6.4.1 Presupuesto de ingreso por ventas

El precio de venta unitario se ha estimado en S/ 1,200 por mueble ecológico, valor competitivo dentro del segmento medio-alto del mercado limeño, considerando la diferenciación del producto por contar con certificación FSC, procesos de bajo impacto ambiental y diseño modular de alta durabilidad.

El volumen de ventas proyectado parte de la producción de 7,500 unidades en el año 2024, con un ligero incremento anual según la evolución de la demanda estimada, alcanzando 7,944 unidades en 2028. En la tabla 6.8, se detallarán los ingresos anuales.

Tabla 6.8

Ingresos anuales proyectados

Año	Unidades vendidas	Precio unitario (S/.)	Ingreso total (S/.)
2024	7,500.00	S/ 1,200.00	S/ 9,000,000.00
2025	7,611.00	S/ 1,200.00	S/ 9,133,200.00
2026	7,722.00	S/ 1,200.00	S/ 9,266,400.00
2027	7,833.00	S/ 1,200.00	S/ 9,399,600.00
2028	7,944.00	S/ 1,200.00	S/ 9,532,800.00

6.4.2 Presupuesto operativo de costos

El presupuesto operativo de costos comprende todos los egresos relacionados directamente con la fabricación de muebles ecológicos. Se han considerado los siguientes rubros principales: materia prima, materiales auxiliares, mano de obra directa, mano de obra indirecta, servicios para producción (electricidad y agua) y depreciación fabril.

Tabla 6.9

Depreciación de activos fijos tangibles

Activos	Importe (S/.)	Vida útil (años)	Depreciación anual / vida útil					Depreciación total (S/.)	Valor en libros (S/.)	Valor de mercado (%)	Valor de mercado (S/.)
			2024	2025	2026	2027	2028				
Maquinaria	S/ 370,000.00	10.00	S/ 37,000.00	S/ 37,000.00	S/ 37,000.00	S/ 37,000.00	S/ 37,000.00	S/ 185,000.00	S/ 185,000.00	70%	S/ 129,500.00
Equipos complementarios	S/ 162,300.00	10.00	S/ 16,230.00	S/ 16,230.00	S/ 16,230.00	S/ 16,230.00	S/ 16,230.00	S/ 81,150.00	S/ 81,150.00	70%	S/ 56,805.00
Equipos de transporte	S/ 158,000.00	10.00	S/ 15,800.00	S/ 15,800.00	S/ 15,800.00	S/ 15,800.00	S/ 15,800.00	S/ 47,420.00	S/ 110,580.00	70%	S/ 77,406.00
Mobiliario y otros	S/ 45,290.00	5.00	S/ 9,058.00	S/ 9,058.00	S/ 9,058.00	S/ 9,058.00	S/ 9,058.00	S/ 45,290.00	S/ -	0%	S/ -
Inmueble	S/ 1,151,600.00	-	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -		S/ 1,151,600.00	105%	1,209,180.00
Depreciación fabril			S/ 53,230.00	S/ 53,230.00	S/ 53,230.00	S/ 53,230.00	S/ 53,230.00				
Depreciación no fabril			S/ 9,058.00	S/ 9,058.00	S/ 9,058.00	S/ 9,058.00	S/ 9,058.00				
								Total	S/ 1,528,330.00	Total	S/ 1,472,891.00

Tabla 6.10*Presupuesto operativo de costos*

Presupuesto operativo de costos	2024	2025	2026	2027	2028
Materia prima	S/ 5,079,250.00	S/ 5,154,050.00	S/ 5,228,850.00	S/ 5,303,650.00	S/ 5,378,450.00
Materiales	S/ 220,279.00	S/ 223,522.67	S/ 226,766.33	S/ 230,010.00	S/ 233,253.66
Mano de obra directa	S/ 1,103,826.26	S/ 1,103,826.26	S/ 1,129,890.63	S/ 1,129,890.63	S/ 1,694,835.95
Mano de obra indirecta	S/ 349,204.29	S/ 349,204.29	S/ 357,449.97	S/ 357,449.97	S/ 357,449.97
Servicios para producción (electricidad y agua)	S/ 264,227.76	S/ 264,227.76	S/ 264,227.76	S/ 264,227.76	S/ 264,227.76
Depreciación fabril	S/ 53,230.00	S/ 53,230.00	S/ 53,230.00	S/ 53,230.00	S/ 53,230.00
Total	S/ 7,070,017.31	S/ 7,148,060.97	S/ 7,260,414.69	S/ 7,338,458.35	S/ 7,981,447.33

Estos resultados muestran un costo operativo promedio anual superior a S/ 7 millones, con un crecimiento progresivo explicado principalmente por el incremento en el consumo de materia prima y el aumento en la mano de obra directa en el año 2028, cuando la planta incorpora un tercer turno.

6.4.3 Presupuesto operativo de gastos

El presupuesto operativo de gastos comprende aquellos desembolsos no fabriles que permiten la gestión administrativa, comercial y de soporte a la producción. Estos egresos se mantienen relativamente constantes en el horizonte de análisis y garantizan la continuidad de las operaciones bajo estándares de sostenibilidad y formalidad empresarial.

Tabla 6.11*Amortización de intangibles*

Amortización de intangibles	Importe (S/.)	Vida útil (años)	2024	2025	2026	2027	2028
Licencia CAD / modelado (AutoCAD LT anual)	S/ 7,700.00	5.00	S/ 1,540.00	S/ 1,540.00	S/ 1,540.00	S/ 1,540.00	S/ 1,540.00
Dominio web + hosting básico (1 año)	S/ 250.00	5.00	S/ 50.00	S/ 50.00	S/ 50.00	S/ 50.00	S/ 50.00
Registro de marca y patentes (Indecopi)	S/ 3,500.00	5.00	S/ 700.00	S/ 700.00	S/ 700.00	S/ 700.00	S/ 700.00
Certificación FSC (3 años)	S/ 20,000.00	5.00	S/ 4,000.00	S/ 4,000.00	S/ 4,000.00	S/ 4,000.00	S/ 4,000.00
Capacitación FSC y sostenibilidad empresarial	S/ 10,000.00	5.00	S/ 2,000.00	S/ 2,000.00	S/ 2,000.00	S/ 2,000.00	S/ 2,000.00
Licencia de funcionamiento municipal	S/ 3,500.00	5.00	S/ 700.00	S/ 700.00	S/ 700.00	S/ 700.00	S/ 700.00
Certificado de Inspección Técnica de Seguridad (ITSE)	S/ 2,000.00	5.00	S/ 400.00	S/ 400.00	S/ 400.00	S/ 400.00	S/ 400.00
Constitución legal de la empresa (SUNARP + notaría + RUC)	S/ 1,500.00	5.00	S/ 300.00	S/ 300.00	S/ 300.00	S/ 300.00	S/ 300.00
Estudio de mercado y sostenibilidad ambiental (Fase de pre-inversión)	S/ 5,000.00	5.00	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00
Elaboración del expediente técnico y plan de negocio	S/ 5,000.00	5.00	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00
Intereses preoperativos	S/ 157,258.35	5.00	S/ 31,451.67	S/ 31,451.67	S/ 31,451.67	S/ 31,451.67	S/ 31,451.67
Contingencias (2%)	S/ 1,169.00	5.00	S/ 700.00	S/ 700.00	S/ 700.00	S/ 700.00	S/ 700.00
Total	S/ 216,877.35		S/ 43,841.67	S/ 43,841.67	S/ 43,841.67	S/ 43,841.67	S/ 43,841.67

Tabla 6.12*Presupuesto operativo de gastos*

Presupuesto operativo de gastos	2024	2025	2026	2027	2028
Personal administrativo	S/ 400,307.36	S/ 400,307.36	S/ 409,759.72	S/ 409,759.72	S/ 409,759.72
Servicios administrativos (luz, agua y teléfono)	S/ 104,696.64	S/ 104,696.64	S/ 104,696.64	S/ 104,696.64	S/ 104,696.64
Otros servicios (limpieza y seguridad, almacén)	S/ 252,108.47	S/ 252,108.47	S/ 258,061.44	S/ 258,061.44	S/ 258,061.44
Gastos de publicidad	S/ 80,000.00	S/ 80,000.00	S/ 80,000.00	S/ 80,000.00	S/ 80,000.00
Gastos de distribución	S/ 29,640.00	S/ 41,496.00	S/ 47,424.00	S/ 53,352.00	S/ 59,280.00
Gastos de telefonía	S/ 9,586.80	S/ 9,586.80	S/ 9,586.80	S/ 9,586.80	S/ 9,586.80
Depreciación no fabril	S/ 9,058.00	S/ 9,058.00	S/ 9,058.00	S/ 9,058.00	S/ 9,058.00
Amortización de intangibles	S/ 43,841.67	S/ 43,841.67	S/ 43,841.67	S/ 43,841.67	S/ 43,841.67
Total	S/ 929,238.93	S/ 941,094.93	S/ 962,428.27	S/ 968,356.27	S/ 974,284.27

Los gastos operativos anuales ascienden a S/ 955 mil aproximadamente, representando alrededor del 10% del presupuesto total de costos del proyecto. Este nivel de gasto permite sostener la estructura administrativa y comercial necesaria para asegurar el correcto funcionamiento de la planta y su posicionamiento en el mercado limeño de muebles ecológicos.

6.5 Presupuestos financieros

El presente apartado estima los compromisos financieros del proyecto, incluyendo el servicio de deuda, proyecciones de resultados y análisis de liquidez, solvencia y rentabilidad.

6.5.1 Presupuesto de servicio de deuda

El proyecto contempla la contratación de un préstamo bancario equivalente al 100% del valor del terreno y la construcción de la planta, lo que asciende a S/ 1,151,600.00. El financiamiento se pacta con una tasa efectiva anual (TEA) del 16%, equivalente a una tasa efectiva mensual (TEM) de 1.245%, y un plazo de amortización de cinco años.

Durante el periodo de construcción y puesta en marcha se generan intereses preoperativos por un total de S/ 157,258.35, los cuales han sido incorporados en la inversión intangible inicial.

A partir del inicio de operaciones, el servicio de deuda se estructura en cuotas mensuales que incluyen tanto la amortización de capital como los intereses. El detalle muestra una reducción progresiva del saldo de la deuda, pasando de S/ 1,151,600.00 en febrero de 2023 hasta quedar completamente cancelada en diciembre de 2028. En la tabla 6.14, se detalla el servicio de la deuda

Tabla 6.13

Presupuesto de servicio de deuda

Descripción	Monto	%	Interés %
Aporte propio	S/ 1,686,669.49	59.426%	12.892%
Préstamo	S/ 1,151,600.00	40.574%	16.000%
Inversión	S/ 2,838,269.49	100.000%	14.153%

Para la evaluación financiera del proyecto se determinó el costo de oportunidad del capital (COK) aplicando el modelo de valoración de activos de capital (CAPM). Se consideró una tasa libre de riesgo (Rf) de 5.75%, correspondiente al rendimiento de instrumentos financieros soberanos, una rentabilidad esperada del mercado (RM) de 13.43% y un coeficiente Beta de 0.93, que refleja un nivel de riesgo ligeramente inferior

al promedio del mercado. Con estos parámetros, el COK resulta en 12.89%, el cual se utilizará como tasa de descuento para la proyección de flujos de caja y la estimación de los indicadores de rentabilidad del proyecto (VAN y TIR). Este valor representa la rentabilidad mínima exigida por los inversionistas para asignar recursos al proyecto, garantizando que los retornos superen el riesgo asumido en el sector de muebles ecológicos.



6.5.2 Presupuesto de estado resultados

El Estado de Resultados proyectado constituye una herramienta clave para analizar la rentabilidad del proyecto, ya que integra los ingresos por ventas, los costos de producción, los gastos generales, el servicio de deuda y la carga tributaria. Con base en las proyecciones 2024–2028, se observa lo siguiente:

Tabla 6.14

Estado de resultados

Descripción	2024	2025	2026	2027	2028
Ingreso por ventas	S/ 9,000,000.00	S/ 9,133,200.00	S/ 9,266,400.00	S/ 9,399,600.00	S/ 9,532,800.00
(-) costo de producción	S/ 7,070,017.31	S/ 7,148,060.97	S/ 7,260,414.69	S/ 7,338,458.35	S/ 7,981,447.33
(=) utilidad bruta	S/ 1,929,982.69	S/ 1,985,139.03	S/ 2,005,985.31	S/ 2,061,141.65	S/ 1,551,352.67
(-) gastos generales	S/ 929,238.93	S/ 941,094.93	S/ 962,428.27	S/ 968,356.27	S/ 974,284.27
(-) gastos financieros	S/ 164,836.71	S/ 146,890.78	S/ 118,690.03	S/ 80,234.46	S/ 31,524.07
(=) utilidad antes de impuestos	S/ 835,907.05	S/ 897,153.32	S/ 924,867.02	S/ 1,012,550.92	S/ 545,544.33
(-) participación de utilidades (10%)	S/ 83,590.70	S/ 89,715.33	S/ 92,486.70	S/ 101,255.09	S/ 54,554.43
(-) impuesto a la renta (29.50%)	S/ 246,592.58	S/ 264,660.23	S/ 272,835.77	S/ 298,702.52	S/ 160,935.58
(=) utilidad antes de la reserva legal	S/ 505,723.76	S/ 542,777.76	S/ 559,544.55	S/ 612,593.31	S/ 330,054.32
(-) reserva legal (10%)	S/ 50,572.38	S/ 54,277.78	S/ 55,954.45	S/ 61,259.33	S/ 33,005.43
(=) utilidad disponible	S/ 455,151.39	S/ 488,499.98	S/ 503,590.09	S/ 551,333.98	S/ 297,048.89

6.5.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto

El estado de situación financiera proyectado al 31 de diciembre de 2024 permite evaluar la estructura patrimonial inicial del proyecto, mostrando la composición de los activos, pasivos y patrimonio. Este estado refleja cómo se distribuyen los recursos de la empresa entre activos corrientes (caja, cuentas por cobrar y existencias) y no corrientes (activos tangibles e intangibles), así como las fuentes de financiamiento utilizadas, que incluyen obligaciones financieras y aporte de capital propio.

Tabla 6.15

Estado de situación financiera

ACTIVO		PASIVO Y PATRIMONIO	
Descripción	2024	Descripción	2024
Caja	S/ 875,896.32	Cuentas por pagar comerciales	S/ 18,356.58
Cuentas por cobrar	S/ 750,000.00	Otras cuentas por pagar	-S/ 50,342.54
Existencias	S/ 18,356.58	Impuesto a la renta por pagar	S/ 246,592.58
Total Activo Corriente	S/ 1,644,252.90	Participación por pagar (10%)	S/ 83,590.70
Activos tangibles	S/ 1,887,190.00	Total Pasivo corriente	S/ 298,197.33
(-) Depreciación Acumulada	S/ 62,288.00	Obligaciones Financieras	S/ 1,151,600.00
Activos intangibles	S/ 216,877.35	Total Pasivo No Corriente	S/ 1,151,600.00
(-) Amortización Acumulada	S/ 43,841.67	Total Pasivos	S/ 1,449,797.33
Total Activo No Corriente	S/ 1,997,937.68	Aporte Propio	S/ 1,686,669.49
		Utilidad del Ejercicio	S/ 455,151.39
		Reserva Legal	S/ 50,572.38
		Total Patrimonio	S/ 2,192,393.26
Total Activos	S/ 3,642,190.58	Total Pasivo y Patrimonio	S/ 3,642,190.58

Para complementar el análisis financiero del proyecto, se calcularon los principales ratios de liquidez, solvencia y rentabilidad, los cuales permiten evaluar la capacidad de la

empresa para cumplir sus obligaciones de corto plazo, el nivel de apalancamiento asumido y la eficiencia en la generación de utilidades sobre las ventas.

Tabla 6.16

Análisis de ratios

Ratio	Fórmula	Componentes	Valor	Resultado
Liquidez	$\frac{\text{Activo corriente}}{\text{Pasivo corriente}}$	Activo corriente	S/ 1,644,252.90	5.51
		Pasivo corriente	S/ 298,197.33	
Solvencia	$\frac{\text{Pasivo total}}{\text{Activo total}}$	Pasivo total	S/ 1,449,797.33	0.40
		Activo total	S/ 3,642,190.58	
Rentabilidad	$\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Ventas}}$	Utilidad neta	S/ 455,151.39	0.05
		Ventas	S/ 9,000,000.00	

La razón corriente presenta un valor de 5.51, lo que refleja una posición de liquidez muy sólida. Este indicador significa que, por cada sol de deuda de corto plazo, la empresa dispone de más de cinco soles en activos corrientes, asegurando una amplia capacidad para cumplir con sus obligaciones inmediatas sin comprometer la operación del proyecto.

La razón de endeudamiento alcanza un valor de 0.40, lo que indica que el 40% de los activos se financian con pasivos y el 60% con patrimonio propio. Este nivel de apalancamiento es considerado saludable, ya que permite aprovechar financiamiento externo sin generar una dependencia excesiva de la deuda, manteniendo un perfil de riesgo controlado.

El margen neto sobre ventas se sitúa en 5%, evidenciando que, por cada sol vendido, la empresa obtiene cinco céntimos de utilidad neta después de cubrir costos, gastos e impuestos. Aunque moderado, este margen asegura la rentabilidad del proyecto y constituye una base sostenible para el crecimiento en el mercado de muebles ecológicos.

6.5.4 Flujo de fondos netos

6.5.4.1 Flujo de fondos económicos

El flujo de fondos económicos refleja los ingresos y egresos netos que genera el proyecto sin considerar los efectos del financiamiento, permitiendo evaluar la rentabilidad intrínseca de la inversión. En este caso, se tomaron en cuenta las ventas proyectadas, los costos de operación, los gastos generales, la depreciación de los activos tangibles y la amortización de intangibles, así como el valor de mercado de los activos al final del horizonte de evaluación.

Tabla 6.17

Flujo de fondos netos económico

Flujo de fondos netos económico	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Año	0	1	2	3	4	5
Ventas		S/ 9,000,000.00	S/ 9,133,200.00	S/ 9,266,400.00	S/ 9,399,600.00	S/ 9,532,800.00
(-) Costos		S/ 7,070,017.31	S/ 7,148,060.97	S/ 7,260,414.69	S/ 7,338,458.35	S/ 7,981,447.33
(-) Gastos operativos		S/ 929,238.93	S/ 941,094.93	S/ 962,428.27	S/ 968,356.27	S/ 974,284.27
(-) Depreciación tangible		S/ 53,230.00	S/ 53,230.00	S/ 53,230.00	S/ 53,230.00	S/ 53,230.00
(-) Amortización de intangibles		S/ 43,841.67	S/ 43,841.67	S/ 43,841.67	S/ 43,841.67	S/ 43,841.67
Valor de mercado						S/ 1,472,891.00
(-) Valor en libros						S/ 1,528,330.00

Utilidad antes de impuestos		S/ 903,672.09	S/ 946,972.42	S/ 946,485.38	S/ 995,713.71	S/ 424,557.73
(-) Impuesto		S/ 266,583.27	S/ 279,356.86	S/ 279,213.19	S/ 293,735.55	S/ 125,244.53
Utilidad después de impuestos		S/ 637,088.82	S/ 667,615.56	S/ 667,272.19	S/ 701,978.17	S/ 299,313.20
Depreciación de tangibles		S/ 53,230.00	S/ 53,230.00	S/ 53,230.00	S/ 53,230.00	S/ 53,230.00
Amortización de intangibles		S/ 43,841.67	S/ 43,841.67	S/ 43,841.67	S/ 43,841.67	S/ 43,841.67
Valor en libros						S/ 1,528,330.00
Capital de trabajo						S/ 723,747.14
(-) Inversión total	-S/ 2,838,269.49					
FNFE	-S/ 2,838,269.49	S/ 734,160.49	S/ 764,687.23	S/ 764,343.86	S/ 799,049.84	S/ 2,648,462.01
Descontados	-S/ 2,838,269.49	S/ 650,318.79	S/ 600,004.39	S/ 531,244.77	S/ 491,943.29	S/ 1,444,342.59
Acumulados	-S/ 2,838,269.49	-S/ 2,187,950.70	-S/ 1,587,946.31	-S/ 1,056,701.55	-S/ 564,758.25	S/ 879,584.34

El resultado muestra que, tras la inversión inicial de S/ 2,838,269.49, el proyecto genera flujos netos positivos desde el primer año de operación, con montos que se incrementan progresivamente hasta alcanzar S/ 2,648,462.01 en 2028. El análisis arroja los siguientes indicadores de rentabilidad económica:

Tabla 6.18

Indicadores de rentabilidad económica

VAN económico	S/ 879,584.34
TIR económico	22.52%
B/C económico	1.31

PR económico	4.39 (4 años, 4 meses y 20 días)
--------------	----------------------------------

Estos resultados evidencian que el proyecto es económicamente viable, ya que la TIR económico supera ampliamente el costo de oportunidad del capital (12.89%) y el VAN económico es positivo, lo cual implica que la inversión genera valor para los inversionistas. Asimismo, el *payback* inferior a cinco años confirma que la recuperación del capital se logra en un horizonte relativamente corto, reforzando la sostenibilidad del proyecto en el mercado de muebles ecológicos.

6.5.4.2 Flujo de fondos financiero

El flujo de fondos financiero incorpora los efectos del servicio de deuda (intereses y amortización de capital), además de los compromisos asociados a la inversión inicial. A diferencia del flujo económico, este refleja la rentabilidad efectiva para el inversionista considerando la estructura de financiamiento del proyecto. En este caso, el préstamo de S/ 1,151,600.00 destinado a financiar la adquisición del terreno y la construcción de la planta, con una TEA de 16%, impacta en los primeros cinco años de operación a través de intereses y amortizaciones. Asimismo, se reconocen los intereses preoperativos por S/ 157,258.35, incluidos en los intangibles.

Tabla 6.19*Flujo de fondos netos financiero*

Flujo de fondos netos financiero	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Año	0	1	2	3	4	5
Ventas		S/ 9,000,000.00	S/ 9,133,200.00	S/ 9,266,400.00	S/ 9,399,600.00	S/ 9,532,800.00
(-) Costos		S/ 7,070,017.31	S/ 7,148,060.97	S/ 7,260,414.69	S/ 7,338,458.35	S/ 7,981,447.33
(-) Gastos operativos		S/ 929,238.93	S/ 941,094.93	S/ 962,428.27	S/ 968,356.27	S/ 974,284.27
(-) Depreciación de tangibles		S/ 53,230.00	S/ 53,230.00	S/ 53,230.00	S/ 53,230.00	S/ 53,230.00
(-) Amortización de intangibles		S/ 43,841.67	S/ 43,841.67	S/ 43,841.67	S/ 43,841.67	S/ 43,841.67
(-) Interés		S/ 163,732.89	S/ 144,932.39	S/ 115,877.07	S/ 76,566.94	S/ 26,895.16
(-) Amortización intereses preoperativos		S/ 31,451.67	S/ 31,451.67	S/ 31,451.67	S/ 31,451.67	S/ 31,451.67
Valor de mercado						S/ 1,472,891.00
(-) Valor en libros						S/ 1,528,330.00
Utilidad antes de impuestos		S/ 708,487.53	S/ 770,588.36	S/ 799,156.63	S/ 887,695.11	S/ 366,210.90
(-) Impuesto		S/ 209,003.82	S/ 227,323.57	S/ 235,751.21	S/ 261,870.06	S/ 108,032.22
Utilidad después de impuestos		S/ 499,483.71	S/ 543,264.79	S/ 563,405.43	S/ 625,825.05	S/ 258,178.69
Depreciación de tangibles		S/ 53,230.00	S/ 53,230.00	S/ 53,230.00	S/ 53,230.00	S/ 53,230.00
Amortización de intangibles		S/ 43,841.67	S/ 43,841.67	S/ 43,841.67	S/ 43,841.67	S/ 43,841.67
Valor en libros						S/ 1,528,330.00
Capital de trabajo						S/ 723,747.14
Préstamo	S/ 1,151,600.00					

(-) Amortización de préstamo		S/ 94,416.89	S/ 163,083.73	S/ 231,750.56	S/ 300,417.39	S/ 1,487,304.51
(-) Inversión total	-S/ 2,838,269.49					
FNFF	-S/ 1,686,669.49	S/ 502,138.48	S/ 477,252.74	S/ 428,726.54	S/ 422,479.33	S/ 1,120,022.98
Descontados	-S/ 1,686,669.49	S/ 444,793.88	S/ 374,471.71	S/ 297,979.41	S/ 260,103.77	S/ 610,806.15
Acumulados	-S/ 1,686,669.49	-S/ 1,241,875.62	-S/ 867,403.90	-S/ 569,424.50	-S/ 309,320.73	S/ 301,485.42

Los flujos netos financieros (FNFF) muestran valores positivos desde el primer año de operación (S/ 502,138.48 en 2024), con una progresiva recuperación de la inversión inicial hasta alcanzar un saldo acumulado positivo en el último año del horizonte de evaluación. Los indicadores financieros obtenidos son los siguientes:

Tabla 6.20

Indicadores de rentabilidad financiera

VAN financiero	S/ 301,485.42
TIR financiero	19.16%
B/C financiero	1.17
PR financiero	4.50 (4 años, 1 meses y 9 días)

CONCLUSIONES

- El estudio demuestra la viabilidad económica del proyecto, al obtener un valor actual neto económico (VAN E) de S/ 879,584.34 y una tasa interna de retorno económica (TIR E) de 22.52%, superando ampliamente el costo de oportunidad del capital (COK) del 12.89%. Estos indicadores confirman que la inversión propuesta no solo es rentable, sino que también genera valor sostenible en el tiempo.
- El análisis de ratios muestra que el proyecto presenta una alta liquidez (5.51), un apalancamiento controlado (0.40) y una rentabilidad neta del 5%, lo que confirma su solidez financiera y viabilidad para operar de manera sostenible en el mercado de muebles ecológicos.
- El proyecto consolida una ventaja competitiva al ofrecer muebles con certificación FSC, ecodiseño y trazabilidad mediante códigos QR, diferenciándose de un mercado dominado por la informalidad. Esta propuesta genera valor agregado al combinar sostenibilidad ambiental con atributos de calidad y diseño, lo que permite captar a un 84% de consumidores dispuestos a adquirir muebles ecológicos y sostener un posicionamiento sólido en el segmento medio-alto del mercado.
- El proyecto enfrenta desafíos como la limitada disponibilidad de madera certificada FSC (7,500 unidades/año) y la fuerte competencia informal; sin embargo, también encuentra oportunidades claras en un mercado donde el 84% de los consumidores manifiesta disposición de compra y la demanda crecerá de 165,362 a 175,090 unidades en Lima Metropolitana entre 2024 y 2028, lo que respalda su potencial de consolidación y expansión sostenible.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda establecer contratos de abastecimiento con proveedores internacionales de madera certificada FSC, ya que la disponibilidad local restringe la producción a 7,500 unidades al año frente a una demanda potencial de 175,090 unidades en Lima Metropolitana. Garantizar un crecimiento de al menos 10% anual en el suministro de insumos permitirá escalar progresivamente la capacidad productiva y atender una mayor proporción de la demanda.
- Con el fin de reducir la dependencia del *router* CNC como cuello de botella, cuya capacidad efectiva es de 10.2 unidades por hora, se aconseja planificar inversiones adicionales en maquinaria CNC o en procesos complementarios. Con ello, se podría incrementar en al menos 30% la capacidad de producción, alineándola mejor con el crecimiento esperado del mercado.
- Dado que el estudio de mercado revela que un 40% de los consumidores está dispuesto a pagar hasta un 10% adicional y un 30% entre 10% y 20% más por muebles ecológicos, se recomienda implementar una estrategia de precios diferenciados. Esta segmentación permitiría elevar los ingresos anuales proyectados de S/ 9.53 millones a más de S/ 10.5 millones hacia 2028, consolidando la rentabilidad del proyecto.
- Finalmente, se sugiere reinvertir al menos el 5% de la utilidad neta anual en campañas de sensibilización y marketing digital enfocados en sostenibilidad. Por ejemplo, en 2027, con una utilidad disponible de S/ 551,334, se podrían destinar alrededor de S/ 27,500 a este fin, reforzando la disposición de compra del 84% de consumidores que ya manifestó interés en muebles ecológicos y aumentando la fidelización de clientes.

REFERENCIAS

- Asyarotul Mubarakah, Bobby Alexander Riady & Evi Rinawati Simanjuntak. (2024). *Circular Economy in Cutomizable Furniture: Applying norm activation model and the impact of Green Product Perception to willigness to pay more*. Pakistan Journal of Life and Social Sciences.
<https://doi.org/10.57239/PJLSS-2024-22.2.00629>
- Binyaseen, A. M. A. (2024). *Office Design Features and Future Organizational Change toward Supporting Sustainability*. Buildings.
<https://doi.org/10.3390/buildings14010260>
- D'Itria, E., Pei, X., & Bertola, P. (2024). *Designing Sustainability Today: An Analytical Framework for a Design for Sustainability Model in European Fashion and Furniture Industries*. Sustainability.
<https://doi.org/10.3390/su16083240>
- F. Alia, F. Rehmanb, R. Hadic, G. Razad, N. Khanc, F. Ibrahimc, F. Azize, M. Aminf, B. Khalilc, M. Mahwishc, S. Bashirg, A. Alih, & M. Hussaina. (2024). *Environmental sustainability assessment of wooden furniture produced in Pakistan*. Brazilian Journal of biology.
<https://doi.org/10.1590/1519-6984.253107>
- Goropečnik, L., Makovec Radovan & D. i Kropivšek, J. (2024). *Empowering Advancement of Wood and Furniture Sector Through Key Digital and Sustainability Competencies*. Drvna industrija.
<https://doi.org/10.5552/drvind.2024.0165>
- Md Nazmus Sakib, Golam Kabir & Syed Mithun Ali. (2023). *A life cycle analysis approach to evaluate sustainable strategies in the furniture manufacturing industry*. Science of The Total Environment.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.167611>
- Mirka Kans, Chamirangika Madushani Hetti Arachchige & Dan Paulin. (2024). *Circular Strategies in the Swedish Furniture Industry - A Business Modelling Approach*. IOS Press.
<https://doi:10.3233/ATDE240197>
- Pei, X., Italia, M., & Melazzini, M. (2024). *Enhancing Circular Economy Practices in the Furniture Industry through Circular Design Strategies*. Sustainability.
<https://doi.org/10.3390/su16156544>
- S. Maffei, P. Bolzan, M. Bianchini, F. Zeccara, S. Barbero, C. Campagnaro, N. Di Prima, A. Filippini, M. Puglielli, L. Rosato, G. Lotti & G. Pontillo. (2024). *Unveiling the complexity of circular transition for the upholstered furniture*

- sector. *International Journal of Architecture, Art and Design*.
<https://doi.org/10.19229/2464-9309/16252024>
- Varpa, J., Autio, M. & Autio, J. (2024). *Sustainable Living: Young Adults Prolonging the Material Life Cycle of Objects Through the Appreciation of Used Furniture, Interiors, and Building Design*.
<https://doi.org/10.1007/s43615-024-00378-2>
- Yang, D., & Vezzoli, C. (2024). *Designing Environmentally Sustainable Furniture Products: Furniture-Specific Life Cycle Design Guidelines and a Toolkit to Promote Environmental Performance*. *Sustainability*.
<https://doi.org/10.3390/su16072628>
- Forbes Perú. (2023). *Un consumidor más consciente y ecoamigable: así se están adaptando las empresas en Perú*.
<https://forbes.pe/especiales/2023-05-16/un-consumidor-mas-consciente-y-ecoamigable-asi-se-estan-adaptando-las-empresas-en-peru/>
- Acuerdos Comercial Perú-UE. (2013). *Acuerdo Comercial entre Perú y la Unión Europea*.
https://www.acuerdoscomerciales.gob.pe/En_Vigencia/Union_Europea/inicio.html
- Andina, A. d. (Setiembre de 2024). *Se dinamiza demanda de mobiliario en las regiones impulsada por home office*.
<https://andina.pe/agencia/noticia-se-dinamiza-demanda-mobiliario-las-regiones-impulsada-home-office-862733.aspx>
- CAPECO. (2024). *Cámara Peruana de la Construcción*.
<https://capeco.org/capeco-construccion-sigue-al-alza-en-febrero-pero-debilidad-institucional-afectaria-inversiones-en-2024/>
- Comexperu. (2023). *Informalidad En El Perú: Situación Y Perspectivas*.
<https://www.comexperu.org.pe/articulo/informalidad-en-el-peru-situacion-y-perspectivas#:~:text=De%20acuerdo%20con%20cifras%20de%20la%20Encuesta,al%2070.5%20registrado%20en%20las%20zonas%20urbanas.>
- Forest Stewardship Council FSC. (2024). *Certificación de Madera sostenible*.
<https://connect.fsc.org/certification-system/regulatory-framework>
- MINAM, M. d. (2020). *El Camino Hacia Un Perú Limpio*.
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1377476/Art%C3%ADculo%20SMA.pdf.pdf?v=1602859345>
- PRODUCE, M. d. (2022). *Programa Compras a MYPErú*.
https://www.gob.pe/institucion/produce/buscador?term=MYPERU&institucion=produce&topic_id=&contenido=&sort_by=none

SERFOR. (2023). *SERFOR decomisa cargamento de caoba y cedro valorizado en 80 mil soles.*

<https://www.gob.pe/institucion/serfor/noticias/1053504-serfor-decomisa-cargamento-de-caoba-y-cedro-valorizado-en-80-mil-soles>






14% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

Fuentes principales

- 13%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 6%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



Fuentes principales

- 13% Fuentes de Internet
- 2% Publicaciones
- 6% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	hdl.handle.net	3%
2	Internet	www.coursehero.com	1%
3	Internet	repositorio.ulima.edu.pe	<1%
4	Trabajos del estudiante	Universidad de Lima	<1%
5	Internet	core.ac.uk	<1%
6	Internet	repositorio.usil.edu.pe	<1%
7	Internet	repositorioacademico.upc.edu.pe	<1%
8	Internet	repositorio.esan.edu.pe	<1%
9	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion	<1%
10	Internet	www.mordorintelligence.com	<1%
11	Internet	es.scribd.com	<1%

12	Internet	vdocuments.mx	<1%
13	Internet	www.mdpi.com	<1%
14	Trabajos del estudiante	Universidad Antonio Ruiz de Montoya	<1%
15	Trabajos del estudiante	Universidad Autonoma de Chile	<1%
16	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD,UNAD	<1%
17	Internet	docs.google.com	<1%
18	Internet	static.s123-cdn-static-c.com	<1%
19	Trabajos del estudiante	unajma	<1%
20	Internet	kambista.com	<1%
21	Internet	dspace.esPOCH.edu.ec	<1%
22	Internet	issuu.com	<1%
23	Trabajos del estudiante	Universidad Santo Tomas	<1%
24	Internet	sired.udenar.edu.co	<1%
25	Trabajos del estudiante	unifranz	<1%

26	Trabajos del estudiante	Universidad Privada Boliviana	<1%
27	Internet	adayapress.com	<1%
28	Internet	alicia.concytec.gob.pe	<1%
29	Internet	es.slideshare.net	<1%
30	Internet	revistas.fondoeditorial.uru.edu	<1%
31	Internet	www.diariollanquihue.cl	<1%
32	Trabajos del estudiante	UNIBA	<1%
33	Publicación	WSP PERU S.A.. "Actualización y Modificación del Instrumento de Gestión Ambien...	<1%
34	Internet	fastercapital.com	<1%
35	Internet	transportesynegocios.wordpress.com	<1%
36	Internet	www.semanticscholar.org	<1%
37	Trabajos del estudiante	Universidad ESAN -- Escuela de Administración de Negocios para Graduados	<1%
38	Trabajos del estudiante	Universidad de La Sabana	<1%
39	Internet	dspace.espol.edu.ec	<1%

40	Trabajos del estudiante	Costa Rica Institute of Technology	<1%
41	Trabajos del estudiante	Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López	<1%
42	Trabajos del estudiante	Universidad Católica Boliviana "San Pablo"	<1%
43	Trabajos del estudiante	Universidad Estatal Amazonica-	<1%
44	Trabajos del estudiante	Universidad Tecnológica de Honduras	<1%
45	Trabajos del estudiante	Universidad de Deusto	<1%
46	Trabajos del estudiante	University College Falmouth	<1%
47	Internet	dsnoj.bobdylanroots.de	<1%
48	Internet	transparencia.utea.edu.pe	<1%
49	Trabajos del estudiante	utn	<1%
50	Internet	www.foodnewlatam.com	<1%
51	Internet	www.grupocorilsaf.com	<1%
52	Internet	www.scribd.com	<1%
53	Trabajos del estudiante	Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC	<1%

54	Trabajos del estudiante	Pontificia Universidad Catolica del Peru	<1%
55	Trabajos del estudiante	Universidad del Pacifico	<1%
56	Internet	gestion.pe	<1%
57	Internet	repositorio.upsc.edu.pe	<1%
58	Internet	www.gestionar-facil.com	<1%
59	Trabajos del estudiante	Universidad del Valle de Guatemala	<1%
60	Internet	chapingo.orex.es	<1%
61	Internet	repository.uamerica.edu.co	<1%
62	Internet	repository.uniminuto.edu	<1%
63	Internet	tickelia.com	<1%
64	Publicación	Edith Vanessa Bonfín Campos. "Contabilidad de costos", ACVENISPROH Académico...	<1%
65	Internet	bibliotecasdelecuador.com	<1%
66	Internet	juliettaschool.com	<1%
67	Internet	oa.upm.es	<1%

68	Internet	repositorio.uniautonomo.edu.co	<1%
69	Internet	toxico-pc.com	<1%
70	Internet	www.lintyco.com	<1%
71	Internet	www.researchgate.net	<1%
72	Internet	www.uclm.es	<1%
73	Internet	es.vietnamplus.vn	<1%
74	Internet	repositorio.ute.edu.ec	<1%
75	Internet	www.buenastareas.com	<1%
76	Internet	www.cosude.org.ec	<1%
77	Internet	www.emcali.com.co	<1%
78	Internet	www.prnewswire.com	<1%
79	Internet	www.przetargi.info	<1%
80	Internet	www.snip.gob.ni	<1%
81	Publicación	"Inteligência Artificial Aplicada: Soluções para um Mundo Automatizado", Editora...	<1%

82	Trabajos del estudiante	Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO	<1%
83	Publicación	EVALUACIONES AMBIENTALES PARA LA SOSTENIBILIDAD S.A.C.. "PAD - Estación d...	<1%
84	Trabajos del estudiante	Universidad Centroamericana Jose Simeon Canas	<1%
85	Trabajos del estudiante	Universidad EAN	<1%
86	Internet	cefe.gtz.de	<1%
87	Internet	doi.org	<1%
88	Internet	dotcom-stage-cds.en-mx.ecolab.com	<1%
89	Internet	infotec.repositorioinstitucional.mx	<1%
90	Internet	mem.gob.gt	<1%
91	Internet	qdoc.tips	<1%
92	Internet	repositorio.autonoma.edu.pe	<1%
93	Internet	repositorio.ucv.edu.pe	<1%
94	Internet	repositorio.unasam.edu.pe	<1%
95	Internet	sunombre.tecnofuris.com	<1%

96	Internet	www.cworld.cl	<1%
97	Internet	www.gii.co.jp	<1%
98	Internet	www.incae.ac.cr	<1%
99	Internet	www.mincotur.gob.es	<1%
100	Internet	www.papelnet.cl	<1%
101	Internet	www.repositorio.ufrn.br:8080	<1%
102	Internet	www.scielo.org.co	<1%
103	Internet	www.slideshare.net	<1%
104	Internet	www.unido.org	<1%
105	Publicación	DELICIO PEREIRA, SIEGLINDE KINDL DA CUNHA, LIANDRA PEREIRA. "ECODESIGN I...	<1%
106	Publicación	Luka Goropečnik, Danijela Makovec Radovan, Petra Grošelj, Jože Kropivšek. "Gaps...	<1%
107	Internet	baixardoc.com	<1%
108	Internet	bioevent.bioplatform.eu	<1%
109	Internet	dokumen.pub	<1%

110	Internet	ecoalf.com	<1%
111	Internet	exactitudeconsultancy.com	<1%
112	Internet	laccei.org	<1%
113	Internet	rds.org.co	<1%
114	Internet	repositorio-digital.cide.edu	<1%
115	Internet	repositorio.colciencias.gov.co:8080	<1%
116	Internet	repositorio.uap.edu.pe	<1%
117	Internet	repositorio.uchile.cl	<1%
118	Internet	repositorio.uide.edu.ec	<1%
119	Internet	repositorio.unac.edu.pe	<1%
120	Internet	repositorio.uncp.edu.pe	<1%
121	Internet	repositorio.up.edu.pe	<1%
122	Internet	tesis.ucsm.edu.pe	<1%
123	Internet	upc.aws.openrepository.com	<1%

124	Internet	worldwidescience.org	<1%
125	Internet	www.aquahoy.com	<1%
126	Internet	www.autoglobal.com	<1%
127	Internet	www.businessmarketinsights.com	<1%
128	Internet	www.conftool.pro	<1%
129	Internet	www.estudiorodrigo.com	<1%
130	Internet	www.lasindustrias.com	<1%
131	Internet	www.sistema1.es	<1%
132	Internet	www.todaslasnovedades.net	<1%
133	Internet	www.un.org	<1%