

UNIVERSIDAD NACIONAL

AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES



**“PLAN DE NEGOCIO DE PRODUCCIÓN DE PUERTAS DE
MADERA PARA EL PROGRAMA NACIONAL DE VIVIENDA
RURAL EN UCAYALI, PERÚ”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL
TÍTULO DE
INGENIERO FORESTAL**

**PRESENTADO POR:
ALOIS ORLANDO LÓPEZ SANDOVAL**

LIMA - PERÚ

2021

**La UNALM es titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación
(Art. 24 – Reglamento de Propiedad Intelectual)**

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

**“PLAN DE NEGOCIO DE PRODUCCIÓN DE PUERTAS DE
MADERA PARA EL PROGRAMA NACIONAL DE VIVIENDA
RURAL EN UCAYALI, PERÚ”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL
TÍTULO DE INGENIERO FORESTAL**

ALOIS ORLANDO LÓPEZ SANDOVAL

Sustentado y aprobado por el siguiente jurado:

Ing. Milciades Leónidas Miguel Castro, M.Sc

Presidente

Ing. Julio César Canchucaja Rojas, Dr.

Miembro

Ing. Aldo Joao Cárdenas Oscanoa, M.Sc

Miembro

Ing. Karin Begazo Curie

Asesora

Dedicatoria

A Dios

A mis padres: *Flor Marina y Heiner Teófilo*

A mis hermanos: *Magali Zoila y Heiner Ricardo*

A mis ancestros: *Fausta, Vitalia, Braulio y Teófilo †*

A Carlos Trujillo Girona †

A mis amigos de toda la vida

A mis hijos Lucas Maël y Allen Matthias

A mi esposa y eterna compañera Trinidad Elena

A Ozzy Osbourne:

“... No hay puertas imposibles de abrir,
no hay guerras imposibles de ganar,
no hay equivocaciones imposibles de corregir
o canciones imposibles de cantar...”

Agradecimientos

A mi alma mater Facultad de Ciencias Forestales

Universidad Nacional Agraria la Molina

Ing. Karin Begazo Curie por brindarme sus conocimientos y experiencia académica durante la elaboración del presente trabajo de suficiencia profesional

Sr. William Fumachi Mori, Presidente de la Cámara Industrial de la Segunda

Transformación de la Madera (CISSETMU)

Al Ing. Alonso Córdova de WWFPerú

A la Cámara Nacional Forestal (CNF)

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN

PRESENTACIÓN

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I.....	3
1.1. Descripción de la empresa	3
1.1.1. Ubicación	3
1.1.2. Actividad.....	3
1.1.3. Misión y Visión.....	3
1.1.4. Organización	4
1.2. Descripción general de la experiencia.....	5
1.2.1. Actividad desempeñada	5
1.2.2. Nombre original del producto o estudio o proyecto de desarrollo.....	5
1.2.3. Resultados obtenidos	5
CAPITULO II.....	7
2.1. Análisis de la contribución en términos de competencias y habilidades adquiridas durante su formación profesional.....	7
2.2. Contribución en la solución de situaciones problemáticas que se hayan presentado durante su estancia en la empresa	7
2.3. Revisión de literatura	8
2.3.1. Planes de negocio.....	8
2.3.2. Definición de puerta.....	9
2.3.3. Definición de puerta machihembrada	9
2.3.4. Definición de puerta contraplacada	9
2.3.5. Clasificación de las puertas de madera	10
2.3.6. Normativa aplicable a las puertas de madera.....	10
2.3.7. Maderas tropicales peruanas empleadas en la fabricación de puertas de madera.....	11
2.4. Metodología	13
2.4.1. Área de estudio	13
2.4.2. Metodología	13
a. Estudio de mercado.....	14
b. Evaluación de la viabilidad	14
CAPÍTULO III	16
3.1. Estudio de mercado	16
3.1.1. Caracterización del producto	16
3.1.2. Análisis de la demanda	23
a. Demanda	23
b. Proyección de la demanda del PNVR	26
3.1.3. Análisis de la oferta	27
a. Oferta	27
b. Proyección de la oferta.....	28
3.1.4. Demanda insatisfecha	29
3.2. Evaluación de la viabilidad económica del plan de negocio de producción de puertas de madera para el Programa Nacional de Vivienda Rural	30
3.2.1. Inversiones	30
3.2.2. Depreciación, amortización y valores de recupero	32
3.2.3. Costo de mano de obra.....	34
3.2.4. Costo anual y capital de trabajo	35
3.2.5. Costo de producción y costo de operación	38

3.2.6.	Presupuesto	41
3.2.7.	Fuentes de financiamiento	42
3.2.8.	Ingresos	44
3.2.9.	Estado de ganancias y pérdidas.....	45
3.2.10.	Flujo de caja.....	46
3.2.11.	Punto de equilibrio.....	46
3.2.12.	Evaluación económica y financiera	49
3.2.13.	Análisis de sensibilidad.....	49
3.3.	Nivel de beneficio obtenido por el centro laboral de su contribución a la solución de las situaciones problemáticas	51
	Conclusiones.....	52
	Recomendaciones	53
	Referencias	54
	Anexo	58
	Anexo A: Modelo de diseño de puerta machihembrada.....	58
	Anexo B: Modelo de diseño de puerta contraplacada	59
	Anexo C: Rendimientos y utilización de maquinaria y equipo	60
	Apéndice.....	61
	Apéndice 1: Encuesta: Articulación comercial de madera y productos de madera que respondan a demandas públicas	61
	Apéndice 2: Encuesta: Demanda y oferta de puertas de madera.....	62
	Apéndice 3: Encuesta: Proceso de licitación	63
	Apéndice 4: Encuesta. Fichas de homologación de puertas de madera	64
	Apéndice 5: Encuesta: Producción de puertas de madera para el Programa Nacional de Vivienda Rural	65
	Apéndice 6: Encuesta: Insumos para la fabricación y acabado de puertas de madera.....	66
	Apéndice 7: Cálculo de madera para la producción de puertas de madera	67
	Apéndice 8: Matriz de costos de fabricación de puertas machihembradas y contraplacas .	70
	Apéndice 9: Matriz de costos de fabricación por tipo de puertas.....	76

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Miembros de junta directiva.....	4
Tabla 2 Clasificación de las puertas de madera.....	10
Tabla 3 Normativa aplicable a las puertas de madera	10
Tabla 4 Madera tropicales usadas en la fabricación de puertas de madera sólida.....	12
Tabla 5 Características de las puertas de madera	17
Tabla 6 Dimensiones finales de piezas de madera por tipo de puerta.....	18
Tabla 7 Materiales e insumos para la fabricación por tipo de puerta	19
Tabla 8 Metas de construcción de vivienda en el marco del Plan Multisectorial ante Heladas y Friaje por departamento.....	25
Tabla 9 Proyección de la demanda de puertas de madera, 2022 - 2026.....	26
Tabla 10 Proyección de la oferta de puertas de madera, 2022 - 2026.....	28
Tabla 11 Demanda insatisfecha de puertas de madera, 2022 - 2026.....	29
Tabla 12 Inversión tangible	30
Tabla 13 Inversión intangible	32
Tabla 14 Depreciación y amortización.....	33
Tabla 15 Costo de mano de obra	34
Tabla 16 Costo anual de puesta en marcha del negocio y capital de trabajo	35
Tabla 17 Costos de producción	38
Tabla 18 Costos de producción por tipo de puerta	40
Tabla 19 Gastos de operación.....	41
Tabla 20 Resumen de presupuesto	42
Tabla 20 Presupuesto técnico por fuentes de financiamiento.....	43
Tabla 21 Servicio de deuda	44
Tabla 22 Ingresos	44
Tabla 23 Estado de ganancias y pérdidas	45
Tabla 24 Flujo de caja económico y financiero.....	47
Tabla 25 Punto de equilibrio de juego de puertas para vivienda.....	48
Tabla 26 Indicadores de rentabilidad económica y financiera	49
Tabla 27 Análisis de sensibilidad	50

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Organigrama de CISETMU.....	4
Gráfico 2 Diseño de puerta de madera machihembrada.....	20
Gráfico 3 Diseño de puerta de madera contraplacada de 900 mm de ancho.....	21
Gráfico 4 Diseño de puerta de madera contraplacada de 800 mm de ancho.....	22
Gráfico 5 Modelo de vivienda Sumaq Wasi.....	24

RESUMEN

El presente trabajo de suficiencia profesional describe la experiencia adquirida bajo el cargo de Asesor Técnico de los negocios de carpinterías asociadas a la Cámara Industrial de la Segunda Transformación de Madera de Ucayali (CISSETMU). El producto fue un plan de negocio de producción de 3 000 juegos de puertas de madera por año, consistente en 3 000 puertas machihembradas y 9 000 puertas contraplacadas. El mercado objetivo es la demanda de los Núcleos Ejecutores del Programa Nacional de Vivienda Rural (PNRV).

El estudio de mercado se evidencia que CISSETMU puede participar como proveedor con una producción de 3 000 juegos de puertas de madera por año para el periodo 2022 - 2026.

Los flujos de caja económico y financiero del plan de negocio son positivos, indicando que la organización puede afrontar sus compromisos y los asociados obtienen utilidades anuales. El punto de equilibrio en el primer año es 1 046 juegos de puertas de madera y se reduce en el cuarto año a 283, debido a la extinción de la deuda financiera. Los resultados de los indicadores económicos y financieros son positivos, que sugieren el financiamiento del plan de negocio.

En relación al análisis de sensibilidad indica que CISSETMU de mantener el precio de venta de S/ 1 194,08 el nivel mínimo de colocaciones de juegos de puertas de madera es 2 750 juegos. Si la empresa reduce el precio de venta en S/ 5 no podría colocar los 3 000 juegos de puertas de madera.

Palabras clave: Plan de negocio, puerta machihembrada, puerta contraplacada, demanda insatisfecha, viabilidad económica.

PRESENTACIÓN

En diciembre de 2007 se iniciaron las labores profesionales como Especialista Forestal para el Proyecto CNF–ITTO PD 421/06 REV. 2(F) “Fortalecimiento de la cadena productiva de la madera en concesiones forestales y otros bosques bajo manejo forestal” con el apoyo financiero de la Organización Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT) y ejecutado por la Cámara Nacional Forestal (CNF), desempeñando el cargo de asistente técnico de proyecto, teniendo como funciones participar con el equipo técnico en la elaboración de planes de negocios para concesiones forestales de Madre de Dios.

A partir del año 2011 y en adelante se desempeña como consultor forestal independiente, siendo su primera experiencia con WWF Perú donde se elaboraron cuatro planes de negocio, para las concesiones forestales Forestal Río Maderyja SAC, Pumaquiro SAC, Comunidad Nativa Bélgica SAC y Wood Tropical Forest SA del departamento de Madre de Dios. Al año siguiente, en el 2012, se elaboraron planes de negocio para acceder al financiamiento por la entidad AGROBANCO para empresas forestales del sector madera apoyados por CAREPERU, a través del Proyecto de Reducción y Alivio de la Pobreza Fase II (PROYECTO PRA II). En el 2013 se elaboró un plan de negocio para la Asociación Industriales el Nuevo Triunfo y la Asociación de Ebanistas e Industriales del Nuevo Triunfo con la finalidad de acceder al financiamiento no reembolsable PROCOMPITE de Madre de Dios. En el año 2014 para el Proyecto CNF – ITTO. PD 512/09 REV. 2(I): “Apoyo para mejorar la productividad de industria maderera peruana para elaborar productos con mayor valor agregado”, se ocupó el cargo de Asistente Técnico Regional, y se participó como integrante del equipo técnico en la elaboración de 15 planes de negocio para empresas del rubro forestal maderable de los departamentos de Ucayali, Madre de Dios y Arequipa.

A partir de enero de 2021 a la fecha se brinda asesoría técnica a las carpinterías asociadas a la Cámara Industrial de la Segunda Transformación de Madera de Ucayali (CISSETMU).

La asesoría brindada a CISETMU, en elaboración de un plan de negocio se realizó la identificación de la oportunidad de negocio y estudio donde se emplearon los conocimientos impartidos en el curso de Formulación y Evaluación de Proyectos Forestales. También, con el objetivo de evaluar la viabilidad económica del plan de negocio, fueron útiles los conocimientos de Economía Forestal y Formulación y Evaluación de Proyectos Forestales.

INTRODUCCIÓN

Un potencial proveedor a los Núcleos Ejecutores del PNVR es la CISETMU del departamento de Ucayali, principal centro maderero del país, que agrupa a pequeños negocios dedicados a la segunda transformación de la madera. Los motivos de la limitada participación de los asociados de CISETMU en las licitaciones del PNVR son el abastecimiento de madera, el uso de madera seca al aire y el bajo nivel tecnológico de los negocios forestales, obteniendo un margen de ganancia poco atractivo. Por tanto, el objetivo general del presente trabajo fue elaborar un plan de negocio para la producción de puertas machihembradas y contraplacadas por la CISETMU para el PNVR, a fin de evaluar si CISETMU puede acceder a las licitaciones del PNVR.

El presente trabajo de suficiencia profesional se empleó la metodología general para la elaboración de un plan de negocio en tres etapas (i) revisión de fuentes primarias y secundarias; (ii) recolección de información mediante entrevista, y; (iii) análisis e interpretación de la información. Con esta metodología se dio respuesta a los objetivos específicos siguientes: (i) Estudio de mercado, y; (ii) Evaluar la viabilidad económica del plan de negocio de producción de puertas de madera para el PNVR.

El Capítulo I presenta un breve resumen de la organización y la descripción general de la actividad desempeñada en la organización, que incluye la descripción de los resultados obtenidos. En el Capítulo II se describe el análisis de la contribución en términos de competencias y habilidades adquiridas durante la formación profesional. Además, la contribución en la solución de situaciones problemáticas que se hayan presentado durante su estancia en la empresa. Luego se desarrolla la revisión de literatura sobre el tema y la metodología para dar respuesta a los objetivos planteados en el presente trabajo de suficiencia profesional. El Capítulo III se desarrolla el Estudio de mercado, donde se caracteriza el producto puerta de madera, la demanda, la oferta y la demanda insatisfecha.

También, se Evalúa la viabilidad económica del plan de negocio, mediante el uso de los indicadores económicos, y se analiza la sensibilidad de los juegos de puertas de madera. Finalmente, se presenta el nivel de beneficio obtenido por el centro laboral de su contribución a la solución de las situaciones problemáticas.

Las principales conclusiones son: (i) Los diseños propuestos por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS), son incongruentes; (ii) El estudio de mercado indica que la demanda insatisfecha es 10 000 juegos de puertas de madera, de la cual CISETMU participará con un 30 por ciento; (iii) La evaluación económica con los indicadores valor actual neto y tasas interna de retorno sugieren la aceptación del plan de negocio; (iv) El análisis de sensibilidad indica que el precio de venta es muy sensible, el cual ante la tendencia alcista de los costos de los materiales principales para la producción de puertas de madera, madera aserrada y triplay, podrían influir negativamente en el negocio.

Las principales recomendaciones son: (i) realizar estudios de diseño de puertas de madera para uso exterior e interior basada en normas técnicas y según el listado de maderas de la Norma E.10. MADERA, y; (ii) Diseñar e implementar en el departamento Ucayali programas de reforestación con especies nativas de silvicultura conocida y de rápido crecimiento para fabricar productos masivos, como son las puertas de madera.

CAPITULO I

1.1. Descripción de la empresa

1.1.1. Ubicación

La Cámara Industrial de la Segunda Transformación de la Madera de Ucayali (CISSETMU), está ubicada en Jr. Arturo Vargas Guerra Mz. A Lote 4, distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali.

1.1.2. Actividad

CISSETMU es una asociación de pequeños y medianos productores que a 130 empresarios dedicados a la segunda transformación de la madera, cuyos productos son muebles, puertas, camas, armarios, fabricados íntegramente de madera. La organización se creó principalmente con las siguientes finalidades: (i) tener representatividad local y/o nacional ante las instancias de gobierno y (ii) lograr el apoyo técnico y financiero mediante acciones propias con personas naturales o jurídicas públicas o privadas sea por alianza estratégica o convenio (Cámara Industrial de la Segunda Transformación de la Madera de Ucayali, 2021).

1.1.3. Misión y Visión

La misión de CISSETMU es “Proporcionar al mercado de los corredores económicos centro y sur del país puertas de uso exterior e interior, fabricadas con madera procedente de boques manejados, de acuerdo a las normas técnicas y reglamentos nacionales vigentes, garantizando la alta calidad y a precio competitivo” (Cámara Industrial de la Segunda Transformación de la Madera de Ucayali, 2021).

La visión de CISETMU al 2026 es “Ser el principal negocio modelo, sólido, rentable y líder en la provincia de Coronel Portillo - Ucayali en la fabricación de puertas de madera exteriores e interiores, reconocidos por tener una política de calidad, equidad de género, responsabilidad socio-ambiental, innovación permanente en el diseño y arte que induzca al cambio de hábito del usuario y de cuidado del medio ambiente” (Cámara Industrial de la Segunda Transformación de la Madera de Ucayali, 2021).

1.1.4. Organización

CISETMU está conformada por 130 dueños de carpinterías. La tabla 1 presenta la composición de los miembros de la actual junta directiva.

Tabla 1 *Miembros de junta directiva*

Cargo	Nombres y Apellidos	DNI
Presidente	William Roberto Fumachi Mori	00080636
Secretario	Segundo Samuel Montoya Sánchez	00087589
Tesorero	Karina Alibeth Rivas Ratteri	41326085

Fuente: Cámara Industrial de la Segunda Transformación de la Madera. (2021).

La Cámara Industrial de la Segunda Transformación de la Madera (2021) presenta el siguiente organigrama

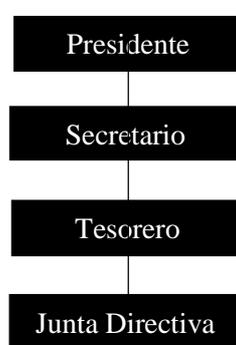


Gráfico 1. Organigrama de CISETMU

1.2. Descripción general de la experiencia

1.2.1. Actividad desempeñada

La CISETMU es una organización de productores caracterizada por emplear tecnología de baja producción en la fabricación de puertas de madera, usan madera seca al aire, recurren al enganche del 50 por ciento del producto para solventar la inmediatez de capital de trabajo. Esta situación limita la entrada de la CISETMU como proveedor de los Núcleos Ejecutores del PNVR. Por tanto, mis aportes profesionales a la CISETMU fueron:

- Diagnosticar los negocios de carpintería asociados a la CISETMU, aplicando los conocimientos sobre costo, ingreso y margen de ganancia.
- Elaboración de un plan de negocio teniendo en cuenta los conceptos aprendidos durante la carrera, como identificación de oportunidad de negocio, estudio de mercado, y formulación y evaluación de proyectos forestales.

1.2.2. Nombre original del producto o estudio o proyecto de desarrollo

El nombre original de la propuesta es “Plan de negocio para el mejoramiento de la cadena productiva de puertas de madera exteriores e interiores de la AEO CISETMU, Distrito de Manantay, Provincia de Coronel Portillo – Ucayali”.

1.2.3. Resultados obtenidos

El resultado obtenido fue una propuesta de Plan de Negocio, que servirá como guía para la implementación de la propuesta productiva y de gestión empresarial. Dentro del plan de negocios, se obtendrán los siguientes resultados:

- Un estudio de mercado de puertas de madera para el PNVR.
- Un organigrama del negocio, tomando en cuenta la organización actual de CISETMU con la descripción de los perfiles para cada puesto de trabajo a nivel directivo y de

operación de planta.

- Análisis de la viabilidad económica y financiera de la propuesta usando indicadores económicos como son el VAN y el TIR.

CAPITULO II

2.1. Análisis de la contribución en términos de competencias y habilidades adquiridas durante su formación profesional.

Durante el desarrollo de la asesoría en la elaboración del plan de negocio para CISETMU la identificación de oportunidades de negocio y la elaboración del estudio de mercado. Ambas actividades fueron empleados los conocimientos adquiridos en los cursos de Formulación de Proyectos Forestales donde fue desarrollado el criterio para el análisis de la información recolectada. El curso de Formulación y Evaluación de Proyectos Forestales sirvieron para plantear un organigrama, desarrollar una estructura de costos y determinación del precio, empleando las capacidades de meticulosidad y de organización de grupos humanos. Finalmente, para la evaluación de la viabilidad fueron empleados los conocimientos impartidos en el curso de Formulación y Evaluación de Proyectos Forestales, donde se desarrolló la capacidad crítica para la interpretación y análisis de datos de flujo de caja, VAN y TIR.

2.2. Contribución en la solución de situaciones problemáticas que se hayan presentado durante su estancia en la empresa

En cuanto a las situaciones problemáticas se realizó un diagnóstico actual de las carpinterías de CISETMU. Luego de conocer la realidad de la organización se encontró que la mayoría de los asociados a la desconocen de las oportunidades que ofrecen los Núcleos Ejecutores del PNVR. En relación al mercado de puertas de madera del PNVR los socios de la CISETMU desconocen sobre la existencia de la demanda, la oferta y la demanda insatisfecha. A nivel económico y financiero desean un plan de negocio que demuestre que la oportunidad de negocio es rentable. Sin embargo, no tienen el conocimiento para elaborar dicha propuestas.

La contribución a las soluciones de las situaciones problemáticas fueron la elaboración de un Plan de Negocio, donde se desarrollaron las siguientes temáticas: (i) Identificación de oportunidad de negocio; (ii) Estudio de mercado donde se identificó la demanda y características del producto, la oferta y la demanda insatisfecha; (iii) Determinación de la viabilidad económica de la puesta en marcha de un centro de producción de puertas de madera de CISETMU.

2.3. Revisión de literatura

2.3.1. Planes de negocio

Un plan de negocio es un documento para la gestión empresarial que identifica la oportunidad de negocio, determina su viabilidad técnica, económica, social y ambiental, además de servir como guía para la implementación del negocio a emprender (Weinberger, 2009; Centro de Apoyo al Sector Empresarial, 2011).

Mendoza (1987) sobre el mercado menciona que es un grupo de compradores y vendedores estrechamente relacionados, equilibrando la producción con el consumo. En cuanto a la demanda indica que es una relación entre las cantidades de una mercancía que los compradores desearían y serían capaces de adquirir, a precios alternativos posibles durante un período de tiempo, suponiendo que todas las demás cosas permanecen constantes. Sobre la oferta es la relación entre las distintas cantidades de una mercancía que los vendedores podrían y estarían dispuestos a poner en venta, a precios alternativos posibles durante un período de tiempo, permaneciendo constantes todas las demás cosas.

Baca (1990) menciona que la demanda insatisfecha es la cantidad de un bien o servicio ofrecido que no alcanza a cubrir los requerimientos del mercado. Así mismo, define al precio como la cantidad monetaria a la cual los productores están dispuestos a vender y los consumidores a comprar un bien o servicio, y; la comercialización como una actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar.

Weinberger (2009) define al flujo de caja indica que es herramienta que sirve para conocer la cantidad de dinero (efectivo) que ingresa o sale de la empresa. Así mismo, menciona que se compone de los flujos de caja económico y financiero, siendo fundamental para estimar la viabilidad de un proyecto y conocer rentabilidad del negocio. Sobre el punto de equilibrio refiere que es el nivel mínimo de producción y de ventas que debe lograr la empresa para generar utilidad.

Beltrán y Cueva (2013) citados por Camiña (2020) sobre el Valor Actual Neto (VAN), es el valor actual del flujo de caja que genera el proyecto, midiendo en moneda de hoy cuanto más rico es el inversionista. En relación a la tasa interna de retorno (TIR) como una tasa porcentual que indica la rentabilidad promedio que genera el capital que permanece invertido en el proyecto.

2.3.2. Definición de puerta

La NTP 251.151 define a la puerta como un elemento que permite regular el cierre de un vano transitable (Instituto Nacional de la Calidad, 2017)

2.3.3. Definición de puerta machihembrada

Tipo de puerta apanelada, compuesta fundamentalmente por un bastidor del espesor de la hoja y plafones o entrepaños de menor grosor (Asociación para la Investigación y el Desarrollo, 2012; Instituto Nacional de la Calidad, 2017a).

2.3.4. Definición de puerta contraplacada

Elemento de cierre con alma hueca, llena o alveolada, comúnmente empleado en el interior de las edificaciones, que se fabrica a partir de un bastidor de madera cubierto por caratulas de tablero contrachapado u otro tablero derivado de la madera, pudiendo ser plana o con relieve (Instituto Nacional de la Calidad, 2017a).

2.3.5. Clasificación de las puertas de madera

La tabla 2 presenta la clasificación de las puertas de madera.

Tabla 2 *Clasificación de las puertas de madera*

Tipo de puerta	Nombre
Por el material predominante	- Puertas sólidas: Ingeniería, apaneladas y machihembradas - Puertas contraplacadas: con tablero contraplacado, con chapa decorativa, preformada o premoldeada y entablilladas.
Por la ubicación de instalación	- Puertas de madera para vivienda: principal, dormitorio, cocina, baño y cochera - Puertas para otras construcciones

Fuente: Instituto Nacional de la Calidad del Perú. (2017a).

2.3.6. Normativa aplicable a las puertas de madera

La tabla 3 presenta la relación de normas técnicas peruanas aplicables a las puertas de madera.

Tabla 3 *Normativa aplicable a las puertas de madera*

Norma Técnica Peruana	Nombre	Descripción
NTP 251.151 2017	Madera y carpintería para construcción. Puertas. Terminología y clasificación	Terminología y clasificación de las puertas de madera con el objeto que todos los sectores involucrados cuenten con una herramienta común, facilitando una rápida identificación de los productos.
NTP 251.077 2017	Puerta contraplacadas de madera para interiores. Métodos de ensayo	Establece los métodos de ensayo para comprobar las características físicas y mecánicas de las hojas de puertas contraplacadas de madera para interiores

«...continua...»

Norma Técnica	Nombre	Descripción
Peruana		
NTP 251.062 2017	Madera. Hojas de puertas de madera. Método de medición de altura, anchura, espesor y escuadrado	Método para medir la altura, ancho, espesor y escuadrado de las hojas de las puertas. Esta norma se aplica a todas las puertas rectangulares y a los parámetros medibles de puertas de otras formas.
NTP 251.067 2017	Hojas de puertas contraplacadas de madera. Planitud general local. Método de Medida	Método para medir las desviaciones de la planitud general y local de las hojas de puertas contraplacadas de madera. Aplica a la inspección y comercialización de todas las hojas de puertas contraplacadas de madera rectangulares empleados en todo tipo de construcción.
NTP 251.063 2020	Puertas contraplacadas de madera. Requisitos generales	Establece los requisitos de calidad, dimensiones y tolerancias que deben cumplir las puertas contraplacadas fabricadas con madera, sus derivados y otros productos lignocelulósicos. Esta norma es aplicable en la producción y comercialización de puertas contraplacadas de madera que se empleen en todo tipo de construcción (edificación), para uso interior.

Fuente: Instituto Nacional de la Calidad. (2021).

2.3.7. Maderas tropicales peruanas empleadas en la fabricación de puertas de madera

El Anexo 3 de la Norma E.10 MADERA, señala a nivel tecnológico las 25 especies maderables aptas para ser usadas en estructuras y revestimiento de viviendas (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2014).

Tabla 4 Madera tropicales usadas en la fabricación de puertas de madera sólida

Grupo de madera	Especie maderable	
	Nombre común	Nombre científico
A	Azúcar huayo	<i>Hymenaea oblongifolia</i>
	Estoraque	<i>Miroxylon peruiferum</i>
	Huacapu	<i>Minquartia guianensis</i>
	Pumaquiro	<i>Aspidosperma macrocarpon</i>
	Quinilla colorada	<i>Manilkara bidentata</i>
	Shihuahuaco	<i>Dipteryx odorata</i>
B	Aguano masha	<i>Machaerium inundatum</i>
	Ana caspi	<i>Apuleia leiocarpa</i>
	Cachimbo	<i>Cariniana domestica</i>
	Capirona	<i>Calycophyllum spruceanum</i>
	Huayruro	<i>Ormosia coccinea</i>
	Manchinga	<i>Brosimum alicastrum</i>
C	Bolaina blanca	<i>Guazuma crinita</i>
	Catahua	<i>Hura crepitans</i>
	Copaiba	<i>Copaifera officinalis</i>
	Diablo fuerte	<i>Podocarpus rospigliosii</i>
	Lagarto caspi	<i>Calophyllum brasiliense</i>
	Mashonaste	<i>Clarisia racemosa</i>
	Moena amarilla	<i>Aniba amazonica</i>
	Moena rosada	<i>Ocotea bofo</i>
	Panguana	<i>Brosimum utile</i>
	Paujil ruro blanco	<i>Pterygota amazonica</i>
	Requia	<i>Guarea sp.</i>
	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>
Utucuro	<i>Septotheca tessmannii</i>	
Yacushapana	<i>Terminalia oblonga</i>	

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (2014).

2.4. Metodología

2.4.1. Área de estudio

El departamento de Ucayali, se encuentra ubicado en la parte central y oriental del territorio peruano, región de la selva amazónica y forma parte de la selva baja. Tiene una superficie de 102 mil 400 km² o 7,97 por ciento del territorio nacional. Desagregado por provincias, corresponde a Coronel Portillo 36 815,86 km², Atalaya 38 924,43 km², Padre Abad 8 822,50 km², y Purús 17 847,76 km². La capital del departamento de Ucayali es la ciudad de Pucallpa, ubicada sobre los 157 m.s.n.m. y es considerada la ciudad mas progresista de la Amazonía peruana, dedicada principalmente a la industria maderera y a la agricultura. Limita por el norte con el departamento de Loreto, por el sur con los departamentos de Madre de Dios, Cusco y Junín, por el este con el Estado Acre, perteneciente a la República Federal de Brasil, y por el oeste limita con los departamentos de Huánuco y Pasco. En cuanto al clima del departamento por lo general es cálido y húmedo. La precipitación pluvial es elevada alcanzado una media anual de 2 000 mm., la cual varía durante todo el año, presentándose períodos secos definidos entre julio y agosto, y con intensa precipitación entre noviembre y marzo. La temperatura fluctúa entre los 19,7°C y 30,6°C, registrándose la más alta entre mayo y agosto, presentándose solo en el mes de junio un fenómeno climático especial llamado "fríos de San Juan" que es cuando la temperatura desciende bruscamente por algunos días, mientras que entre diciembre y marzo se presenta las temperaturas mínimas (Banco Central de Reserva del Perú, 2021). En cuanto a la conectividad del departamento de Ucayali con las principales ciudades de la costa, sierra y selva del país por el Eje Vial Lima/Callao - La Oroya - Cerro de Pasco - Huánuco - Tingo María - Pucallpa (Gobierno Regional de Ucayali, 2017).

2.4.2. Metodología

García y Lopera (2015) describe el metodología general para la elaboración un del plan de negocio en tres etapas, y que es utilizada en el presente trabajo de suficiencia profesional.

En la primera etapa se realiza una revisión de las fuentes primarias y secundarias. En relación a las fuentes primarias, trata de la consulta a especialistas sobre el mercadeo del producto, por la CNF y MVCS, a fin de estudiar el mercado de puertas de madera del PNVR. Sobre las fuentes secundarias, consiste en la revisión de la temática de puertas de madera en libros, artículos científicos, tesis, presentaciones, así como la revisión de los Anuarios Estadísticos Forestales del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) entre otros.

En la segunda etapa se aplica la técnica de recolección de la información mediante entrevista, basada en un cuestionario. Más detalles sobre sobre las encuestas aplicadas ver Apéndice 1, Apéndice 2, Apéndice 3, Apéndice 4, Apéndice 5 y Apéndice 6.

Finalmente, en la tercera etapa se analiza e interpreta la información recolectada para el desarrollo de los objetivos específicos:

a. Estudio de mercado

El estudio de mercado inicia con recabar información sobre la escala de la intervención (distrital, departamental o nacional) del PNVR. Se caracteriza y estima la demanda y la oferta en términos de cantidad de puertas que se requieren para entregar las viviendas construidas por el PNVR, recurriendo a la consulta a especialistas de la CNF, consultores independientes en industria forestal y fabricantes de puertas de madera, estadísticas forestales del SERFOR. Luego de estimar la demanda y la oferta, se estima el tamaño de la demanda insatisfecha, de acuerdo a las pautas metodológicas propuestas en las Bases del Concurso Procompite 2020 (Gobierno Regional del Ucayali, 2021).

b. Evaluación de la viabilidad

Una vez elaborado el estudio de mercado un especialista determina el tamaño de planta de acuerdo al tamaño de la demanda insatisfecha y los recursos que dispone el cliente, procediendo a determinar la maquinaria y equipo, y demás necesidades para la puesta en marcha de una planta de producción de puertas de madera, a fin de sistematizar la información. Una vez sistematizada la información se procede a determinar el monto total

de la inversión a partir de los valores en moneda nacional del terreno, construcciones, instalaciones eléctricas y sanitarias, maquinaria y equipo. Luego se calcula el capital de trabajo, la depreciación de activos, los costos e ingresos y su proyección para un horizonte de 5 años. Así mismo, se determina el punto de equilibrio, la estructura de financiamiento acorde a las posibilidades de endeudamiento de los socios, selecciona la tasa efectiva anual (TEA) más ventajosa para el inversionista y se elaboran los flujos de caja económico y financiero. También, se selecciona el costo promedio ponderado de capital (WACC) y el costo de oportunidad de capital (COK). Luego de obtener el WACC y el COK se emplean para calcular y evaluar los valores del valor actual neto económico (VANE) y financiero (VANF) y la tasa interna de retorno económico (TIRE) y financiero (TIRF). La evaluación de la viabilidad económica se realiza de acuerdo a las pautas metodológicas propuestas en las Bases del Concurso Procompite 2020 (Gobierno Regional del Ucayali, 2021).

CAPÍTULO III

3.1. Estudio de mercado

3.1.1. Caracterización del producto

La participación del personal del PNRV en campo, aparte de estar presente en el momento de la licitación, una función adicional es verificar el lote de madera en el taller o carpintería del ganador de la licitación por parte de un especialista del programa. Sobre la madera y el producto se realiza el control de calidad en cuanto a la especie utilizada, el contenido de humedad, las dimensiones del producto, inspección visual del producto, mas no sobre los documentos que respalden el origen legal de la madera (Vicente, 2021).

En relación a las compras públicas, el Ing. Manuel Salirrosas (2021) menciona que el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) está trabajando en las fichas de homologación de puertas de madera.

La tabla 5 presenta los requisitos de las puertas de madera machihembrada de ingreso y las puertas de madera contraplacada para el área tapón y habitación, a fin de participar en las licitaciones de los Núcleos ejecutores del PNVR.

En una entrevista a John Vicente (2021), Especialista Forestal por la Cámara Nacional Forestal, señala que los modelos y dimensiones de piezas de puertas de madera machihembrada y contraplacada señala que pueden ser variables. No obstante, para que el lote sea aceptado debe de cumplir con los requisitos descritos en la Tabla 5, especialmente los referidos a las dimensiones de puertas.

Tabla 5 Características de las puertas de madera

Característica	Descripción
Definición del producto ^(a)	01 puerta de madera machihembrada de ingreso: 2 100 mm de alto x 900 mm de ancho x 45 mm de espesor
	01 puerta de madera contraplacada para área tapón: 2 100 mm de alto x 800 mm de ancho x 40 mm de espesor
	01 puerta de madera contraplacada para habitación: 2 100 m de alto x 900 mm de ancho x 40 mm de espesor
Madera ^(a)	01 madera del grupo B y C de la Norma E.10.MADERA Contenido de humedad de 12 por ciento
Acabado ^(a)	Barniz a dos manos
Protección ^(a)	Preservante para madera
Tonalidad ^(a)	Tono natural / Pintado
Defectos	En las piezas de madera no se aceptan los siguientes defectos, nudos muertos, grietas, albura, arista faltante, corteza incluida, trizado, rajaduras, acebolladura, manchas, presencia de insectos activos y presencia de hongos de pudrición ^(a) . En tableros compensados se acepta la clasificación visual C/C o superior ^(b) .
Acondicionamiento ^(c)	Las puertas se deben acondicionar en obra bajo techo, en un sitio ventilado, limpio y seco. Las puertas deben llegar embaladas con plástico o cartón y no se retirarán de su envoltorio y se apilarán sobre una tarima para su acondicionamiento, hasta su instalación en los vanos respectivos.
Norma técnica de producción ^(b)	No indica
Registro de marca ^(b)	No indica

Fuente: ^(a) Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (2021).

^(b) Fumachi, W. (2021).

^(c) Cámara Nacional Forestal. (2021).

La tabla 6 presenta las dimensiones finales, cantidad y volumen de las piezas de madera para la producción de puertas de madera machihembrada y contraplacadas. Más detalles sobre los cálculos de madera para la fabricación de puertas de madera machihembrada y

contraplacada ver el Apéndice 7. Las diferencias en volumen entre los tipos de puerta son explicadas por las dimensiones y cantidades de piezas que se requieren para su fabricación.

Tabla 6 Dimensiones finales de piezas de madera por tipo de puerta

Producto	Dimensiones			Cantidad de piezas (uu)	Volumen de madera (m ³ / pt)
	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Largo (mm)		
I. P. machihembrada					
Marco					
Bastidor	75,00	50,00	2100,00	2,00	0,0555 m ³ (23,53 pt)
Cabecal	75,00	50,00	900,00	1,00	
Hoja					
Bastidores	75,00	28,50	2075,00	2,00	0,0176 m ³ (7,44 pt)
Amarres	75,00	28,50	850,00	3,00	
Panel machihembrado	106,250	12,50	2075,00	8,00	
II. P. contraplacada I (ancho 0,9m)					
Marco					
Bastidor	60,00	32,00	2100,00	2,00	0,0170 m ³ (7,21 pt)
Cabecal	60,00	32,00	900,00	1,00	
Hoja					
Bastidores	37,50	32,00	2070,00	2,00	0,0170 m ³ (7,21 pt)
Amarres	37,50	32,00	775,00	3,00	
III. P. contraplacada II (ancho 0,8m)					
Marco					
Bastidor	60,00	32,00	2100,00	2,00	0,0170 m ³ (7,21 pt)
Cabecal	60,00	32,00	800,00	1,00	
Hoja					
Bastidor	37,50	32,00	2070,00	2,00	0,0170 m ³ (7,21 pt)
Amarres	37,50	32,00	675,00	3,00	

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 7 presenta la relación de materiales e insumos requeridos para la fabricación de puertas de madera machihembrada y contraplacada. La plancha de poliestireno expandido (EPS) de 30 mm de espesor y una densidad de 10 kg/m³. Cada plancha de EPS se usa como aislante en cada tipo de puerta y no se admite el uso de este material retaceado. El triplay se emplea para cubrir ambas caras en las puertas contraplacadas y la cara interior de las puertas machihembradas aislando las planchas EPS del exterior. La cola vinílica de acetato de polivinilo (PVA) D3 es la que utilizan los carpinteros debido a su rápido secado y alta resistencia a la humedad. En relación a la aplicación de lacas y barnices es a dos manos por puerta, mientras que el preservante se aplica una vez.

Tabla 7 Materiales e insumos para la fabricación por tipo de puerta

Material / Insumo	Unidad	Puerta de madera		
		Machihembrada (ancho 900mm)	Contraplacada (ancho 900mm)	Contraplacada (ancho 800mm)
Materiales				
Madera aserrada seca 12%	pt	23,53	7,44	7,21
Insumos				
Plancha triplay 4mm C/C ^(a)	uu	1	2	2
Plancha EPS e=30mm ^(a)	uu	1	1	1
Clavos 2" ^(b)	g		15	15
Clavos 3/4" ^(b)	g	20	40	40
Cola PVA D3 ^(b)	g	150	350	350
Thinner-Laca (2:1) ^(b)	gal		¼	
Barniz ^(b)	gal		¼	
Preservante ^(b)	gal		1/64	

Fuente: ^(a) Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (2020).

^(b) Fumachi, W. (2011).

El gráfico 2, grafico 3 y grafico 4 esquematizan las puertas de madera machihembrada de ingreso, puerta de madera contraplacada para el área tapón de 800 mm y la puerta de madera contraplacada para habitación de 900 mm, respectivamente.

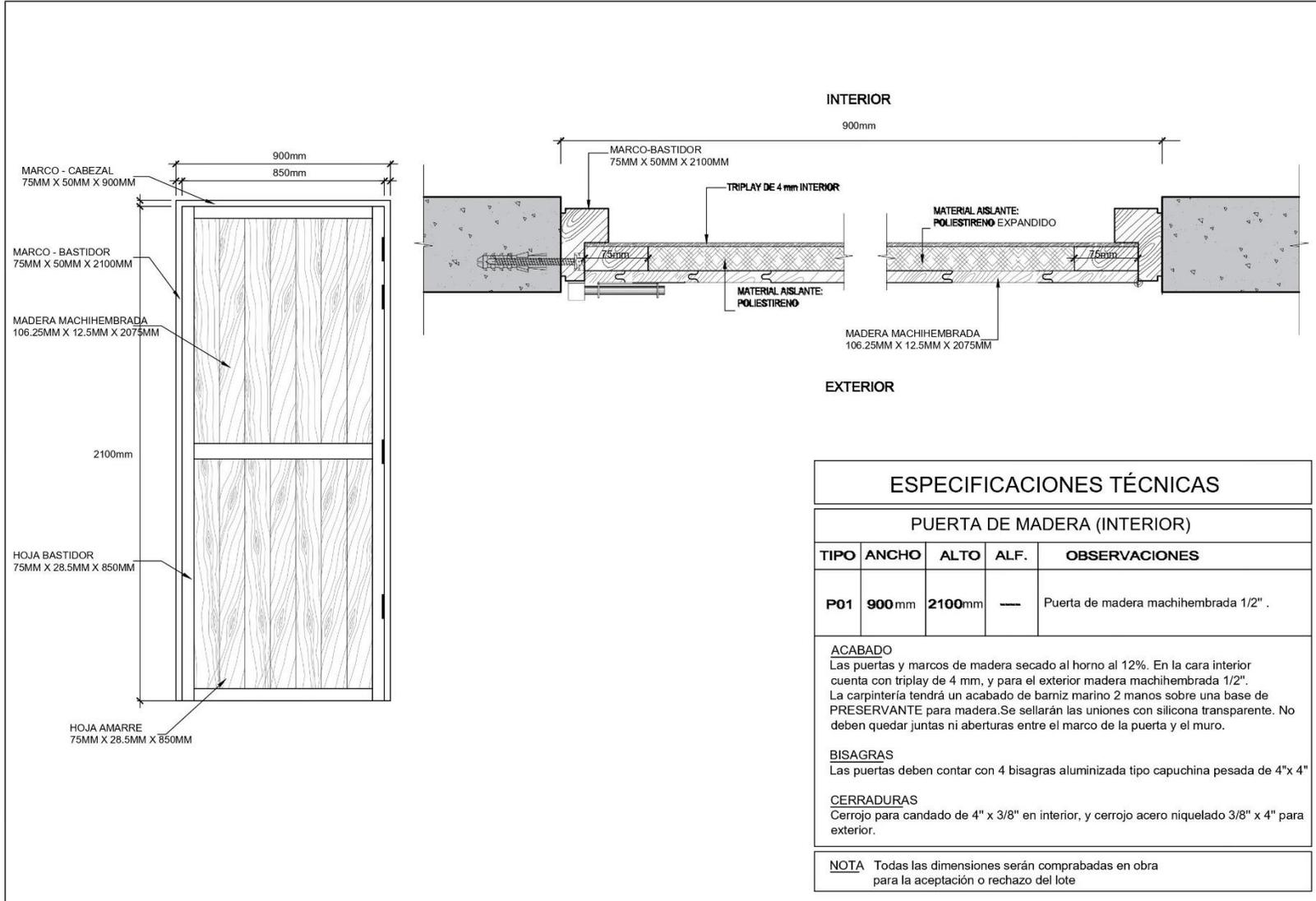


Gráfico 2 *Diseño de puerta de madera machihembrada*

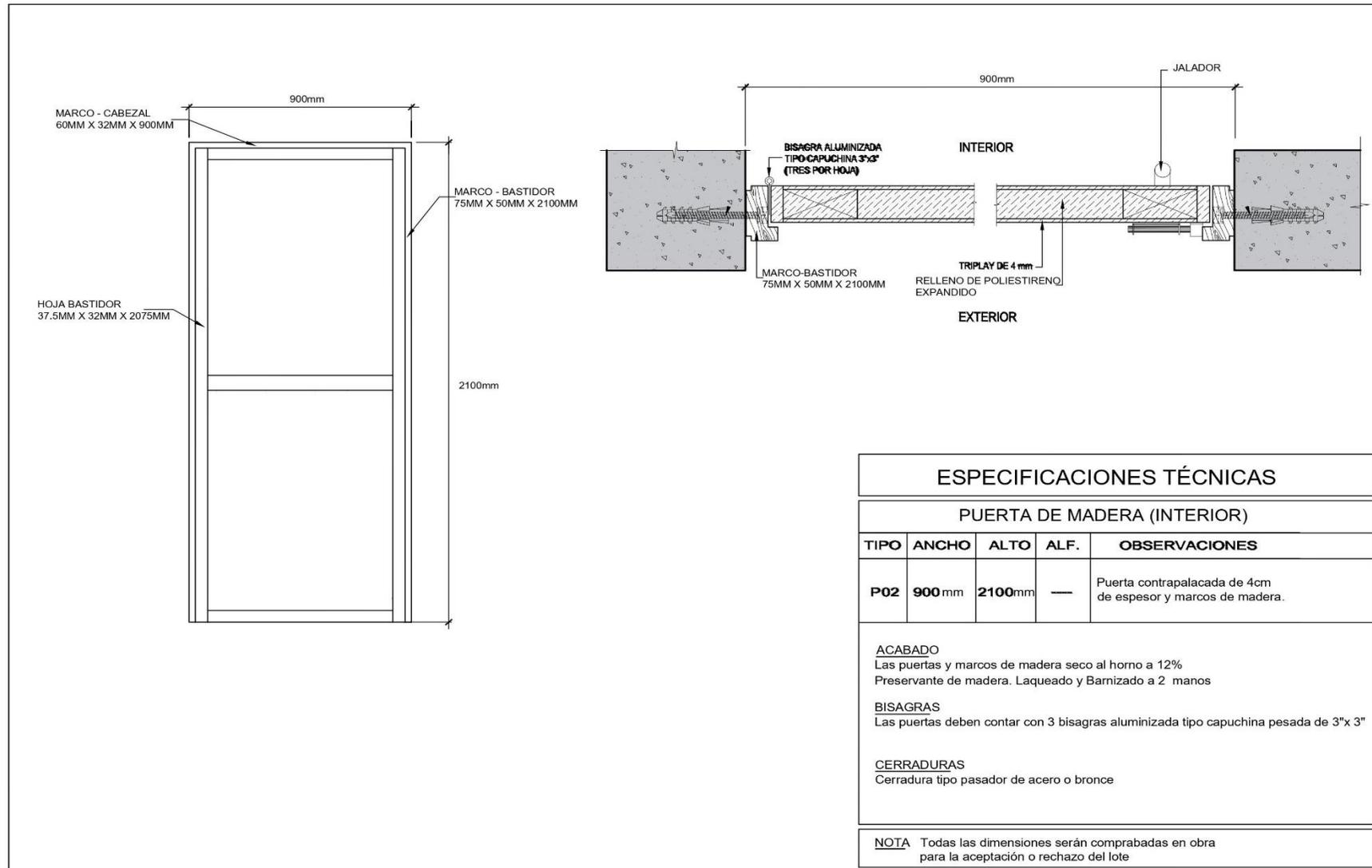


Gráfico 3 *Diseño de puerta de madera contrapalacada de 900 mm de ancho*

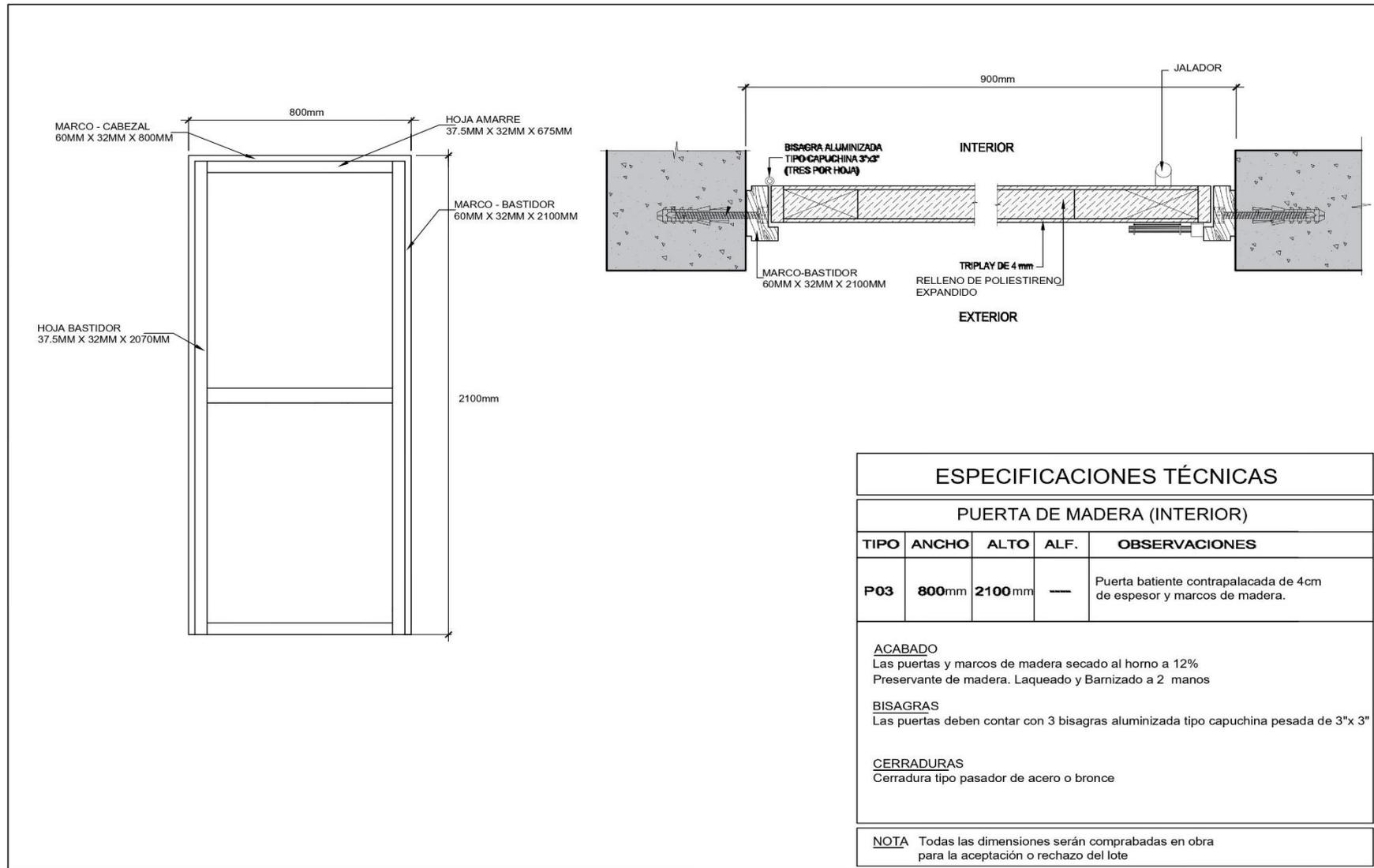


Gráfico 4 *Diseño de puerta de madera contrapalacada de 800 mm de ancho*

Estos diseños fueron elaborados por la CISETMU y basados en los modelos de puertas de madera elaborados por el MVCS (2020) los cuales son presentados en el Anexo A y el Anexo B, para puertas machihembradas y contraplacas elaborados por el MVCS (2020).

3.1.2. Análisis de la demanda

a. Demanda

A nivel nacional el déficit habitacional asciende a 295 545 viviendas. De este total 288 701 viviendas o 81 por ciento presentan déficit cualitativo, el 83 por ciento presentan hacinamiento y el 13 por ciento son viviendas recuperables (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2020).

El PNRV fu concebido para afrontar los problemas de déficit habitacional en la población pobre expuesta a la ocurrencia de heladas y friajes de los departamentos de Huancavelica, Ayacucho, Arequipa, Apurímac, Cusco y Puno sobre un total de 185 564 familias (Programa Nacional de Vivienda Rural, 2019). El modelo de la vivienda se denomina “Sumaq Wasi” o Casa Bonita. El material empleado en las viviendas construidas por el programa en mención es el adobe, bajo un diseño bioclimático y a nivel estructural sismorresistente. Posteriormente, se incorporaron al programa los departamentos Huánuco, Pasco, Junín, Moquegua y Tacna (Programa Nacional de Vivienda Rural, 2020).

En una entrevista realizada al Ing. Carlos Trujillo (2021) refiere que cada vivienda “Sumaq Wasi” requiere una puerta de madera machihembrada de ingreso, dos puertas de madera contraplacas para habitación y una puerta de madera contraplacada para el área tapón. También, menciona que el PNRV demanda otros productos de madera como son: marcos de ventana, madera estructural, madera para pisos y contrazócalos de madera y rodón, triplay y junquillos de madera.

Al respecto, la Cámara Nacional Forestal (2021) menciona que los pisos, contrazócalos y rodones de madera dejaron de ser solicitados por la escasa presentación de propuestas,

entregándose viviendas con piso de cemento pulido. El gráfico 2 presenta el modelo de la vivienda “Sumaq Wasi”, los ambientes y área de piso.



AMBIENTE	ÁREA PISO	
Dormitorio 1	5.10	m2
Dormitorio 2	5.64	m2
Cocina Comedor	9.08	m2
Área tapón	1.05	m2
Vereda	2.12	m2



Gráfico 5 Modelo de vivienda Sumaq Wasi

Fuente: Programa Nacional de Vivienda Rural. (2021).

El Ing. Álvaro Olivera (2021), quien realiza la Asesoría y Monitoreo de Adquisiciones y Contrataciones del PNRV, menciona que el MVCS programa atender 20 000 viviendas. También, señala que al iniciar el programa a mediados del año 2019 se han programado 6 222 viviendas. En tanto, en el año 2020 si bien se programaron 20 000 viviendas solo se construyeron 19 654 viviendas. La tabla 8 presenta las metas de construcción por departamento en el marco del Plan Multisectorial ante Heladas y Friajes entre los años 2019 y 2020.

Tabla 8 Metas de construcción de vivienda en el marco del Plan Multisectorial ante Heladas y Friaaje por departamento

Departamento	Año			
	2019		2020	
	Número de viviendas	Número de puertas	Número de viviendas	Número de puertas
Apurímac	511	2 044	886	3 544
Arequipa	101	404	347	1 388
Ayacucho	174	696	1 170	4 680
Cusco	1 092	4 368	5 975	23 900
Huancavelica	326	1 304	1 664	6 656
Huánuco	-	-	395	1 580
Junín	163	652	1 901	7 604
Moquegua	-	-	213	852
Pasco	-	-	381	1 524
Puno	3 790	15 160	6 702	26 808
Tacna	65	260	20	80
Total	6 222	24 888	19 654	78 616

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (2020).

También, Olivera (2021) menciona que los productores de Ucayali deberían incorporarse al PNVR en la región sur. El motivo es porque los proveedores de esta región, incluyendo a Madre de Dios, no pueden cumplir con los requerimientos de los Núcleos Ejecutores del PNRV de los departamentos de Cusco y Puno, quienes concentran la mayor cantidad de viviendas. Así mismo menciona que el lote de puertas se entrega en los almacenes de las comunidades que convocan las licitaciones y que normalmente tienen acceso carretero.

Trujillo (2021), luego de recopilar información de las ofertas ganadoras a diciembre de 2020 ha calculado los precios de venta promedio de una puerta machihembrada y una puerta contraplacada. El precio de una puerta de madera machihembrada de ingreso es S/ 530 y de una puerta contraplacada para el área tapón o habitación es S/ 290, incluyendo el impuesto general a las ventas (IGV).

Vicente (2021), señala que las licitaciones efectuadas por los Núcleos Ejecutores se realizan en tres procesos. El primer proceso es la licitación para el abastecimiento de puertas de madera, el segundo es la proveeduría de la cerrajería y el tercer proceso es la instalación. En relación a la cantidad de puertas de madera, menciona que el postor debe de proveer el juego de cuatro puertas de madera que requiere una vivienda. Así mismo, indica que algunos Núcleos Ejecutores del PNVR del Cusco tienen preferencia por una madera de “tornillo”.

b. Proyección de la demanda del PNVR

Olivera (2021) señala que una de las políticas del MVCS es atender el déficit de vivienda en situación vulnerable. En este sentido el MVCS cada año planifica la meta de 20 000 viviendas bajo el modelo “Sumaq Wasi”. Como se ha descrito anteriormente una vivienda requiere un juego de puertas consistente en una puerta machihembrada y tres puertas contraplacadas. Entonces, para la entrega de la meta demanda solicitada requiere de 20 000 juegos de puertas de madera por año, dividiéndose en 20 000 puertas de madera machihembrada y 60 000 puertas de madera contraplacada. Por tanto la tabla 9 presenta la proyección de la demanda de puertas de madera para el periodo 2022 - 2026.

Tabla 9 Proyección de la demanda de puertas de madera, 2022 - 2026

Año	Demanda de puertas de madera machihembrada (puerta.año⁻¹)	Demanda de puertas de madera contraplacada (puerta.año⁻¹)	Demanda total de puertas de madera (puerta.año⁻¹)	Demanda de juegos de puertas de madera (juego.año⁻¹)
2022	20 000	60 000	80 000	20 000
2023	20 000	60 000	80 000	20 000
2024	20 000	60 000	80 000	20 000
2025	20 000	60 000	80 000	20 000
2026	20 000	60 000	80 000	20 000

Fuente: Olivera, A. (2021).

3.1.3. Análisis de la oferta

a. Oferta

Las empresas MYPE de Pucallpa y del resto del país a parte de fabricar puertas sólidas y contraplacadas, fabrican otros productos, como son mobiliario escolar, muebles para cocina, sala-comedor y dormitorio, camas, closets, entre otros productos de transformación secundaria, prestan servicios de mantenimiento a los muebles y enseres de las entidades públicas y privadas de forma tal que si la demanda de un producto se reduce tiene otros productos y servicios que van a sostener el negocio. En el ámbito de la ciudad de Pucallpa, existen 360 empresas dedicadas a la segunda transformación de la madera estima que al menos 100 empresas del rubro están laborando. Así mismo, el resto de negocios se mantienen cerrados por la descapitalización sufrida por la paralización de las actividades de marzo a setiembre de 2020 o porque decidieron cambiar de giro de negocio (Cámara Industrial de la Segunda Transformación de la Madera de Ucayali, 2021).

En relación a la participación de empresarios de Pucallpa en las licitaciones convocadas por los Núcleos Ejecutores del departamento de Junín, el grupo de seis empresarios desistieron debido al estrecho margen de ganancia (Cámara Nacional Forestal, 2021). Por este motivo es importante costear la actividad.

En relación al precio base de las licitaciones, Vicente (2021) señala que existen postores que presentan ofertas de puertas a partir de la madera de tornillo por debajo del precio promedio. Entrevistando a los Señores William Fumachi (2021), Presidente de CISETMU, y Gary Céspedes (2021), Gerente de IMD Solutions S.A.C., mencionan que son requeridos 40 y 22 pies tablares (pt) de madera aserrada húmeda para una puerta machihembrada y una puerta contraplacada, respectivamente. Ambos coinciden en la dificultad de presentar una oferta de puertas a partir de la madera de tornillo, debido a que el precio de esta madera húmeda supera los S/ 6,5 por pt. Por este motivo es importante costear la fabricación de forma minuciosa.

En relación a las maderas para la fabricación de puertas vista en la tabla 4, Olivera (2021) menciona que el PNVR acepta las maderas de los grupos B y C de la Norma E.10. MADERA

(2014). La producción de madera aserrada húmeda de ambos grupos en el departamento de Ucayali indica que las únicas maderas con una producción superior a 4 000 m³ por año en orden son *Cariniana domestica* o cachimbo, *Cedrelinga cateniformis* o tornillo, *Copaifera officinalis* o copaiba, *Ormosia coccinea* o huayruru y *Brosimum utile* o panguana (Servicio Forestal Nacional y de Fauna Silvestre, 2018; Servicio Forestal Nacional y de Fauna Silvestre, 2016). Céspedes (2021) señala que deberían incorporarse nuevas maderas como materia prima, a fin de reducir el costo de producción y para obtener mejores márgenes de ganancia. Para el mencionado empresario la madera de *Virola sp.* o cumala es una excelente opción con fines de inclusión en la norma.

b. Proyección de la oferta

Olivera (2021) menciona que la experiencia de abastecimiento de juegos de puertas de madera al PNRV desde su inicio en el año 2019 los postores han cubierto el 50 por ciento de las viviendas. Entre todos los factores señala las limitaciones del mercado nacional de maderas por cantidad y precio. Ante esta situación el programa ha realizado una convocatoria donde la empresa DINFER ha presentado un prototipo de puerta al PNVR a partir de la madera de pino radiata. Por tanto al tener la única referencia se emplea el porcentaje de 50 por ciento La tabla 10 presenta la proyección de la oferta de puertas de madera para el periodo 2022 - 2026.

Tabla 10 Proyección de la oferta de puertas de madera, 2022 - 2026

Año	Oferta de puertas de madera machihembrada (puerta.año⁻¹)	Oferta de puertas de madera contraplacada (puerta.año⁻¹)	Oferta total de puertas de madera (puerta.año⁻¹)	Oferta total juegos de puertas de madera (juego.año⁻¹)
2022	10 000	30 000	40 000	10 000
2023	10 000	30 000	40 000	10 000
2024	10 000	30 000	40 000	10 000
2025	10 000	30 000	40 000	10 000
2026	10 000	30 000	40 000	10 000

Fuente: Olivera, A. (2021).

3.1.4. Demanda insatisfecha

CISSETMU por los recursos físicos y financieros proyecta abastecer a los Núcleos Ejecutores del PNVR con una cantidad anual de 3 000 juegos de puertas de madera al año, que se divide en 3 000 puertas de madera machihembrada y 9 000 puertas de madera contraplacada, totalizando 12 000 puertas de madera por año.

La tabla 11 presenta la demanda insatisfecha del mercado de puertas de madera para el PNVR contando la producción de CISSETMU para el periodo 2022 - 2026. Luego de descontar a la demanda del PNVR la oferta de los negocios y la oferta de CISSETMU, tiene por resultado que la demanda insatisfecha aun por cubrir es 7 000 juegos de puertas por año.

Tabla 11 *Demanda insatisfecha de puertas de madera, 2022 - 2026*

Año	Demanda (juego.año⁻¹)	Oferta (juego.año⁻¹)	Oferta de CISSETMU (juego.año⁻¹)	Demanda insatisfecha (juego.año⁻¹)
2022	20 000	10 000	3 000	7 000
2023	20 000	10 000	3 000	7 000
2024	20 000	10 000	3 000	7 000
2025	20 000	10 000	3 000	7 000
2026	20 000	10 000	3 000	7 000

Fuente: Elaboración propia.

3.2. Evaluación de la viabilidad económica del plan de negocio de producción de puertas de madera para el Programa Nacional de Vivienda Rural

3.2.1. Inversiones

En la tabla 12, es presentada la inversión tangible para producir 3 000 puertas de madera machihembrada y 9 000 puertas de madera contraplacada por año o 12 000 puertas por año. El estudio de mercado indica que la licitación se efectúa por juego de cuatro puertas para cada vivienda. Por tanto, en los siguientes apartados se realiza el análisis sobre la producción anual de 3 000 juegos de puertas.

En relación a la capacidad de las máquinas y equipos está planteada para producir mensualmente 250 juegos de puertas de madera en un turno de trabajo. Los rendimientos y porcentajes de utilización de máquinas y equipos se pueden apreciar en el Anexo C.

Tabla 12 Inversión tangible

Descripción	Cantidad	Valor unitario (S/)	Total (S/)
Terreno y obras civiles			563 086,90
Terreno	500 m ²	600	300 000,00
Construcciones existentes (8 años)	1	81 508	81 508,00
Instalaciones civiles, eléctricas y sanitarias	1	181 578,90	181 578,90
Maquinaria y equipos			151 393,00
Machihembradora (uu)	1	28 500,00	28 500,00
Escopleadora oscilante de tres ejes (uu)	1	24 000,00	24 000,00
Espigadora doble (uu)	1	25 000,00	25 000,00
Multiprensa manual de 10 celdas (uu)	1	25 443,00	25 443,00
Lijadora de banda (uu)	1	17 950,00	17 950,00
Tupi con carro y guía (uu)	1	6 000,00	6 000,00
Compresora 50 l / 20 l/s (uu)	4	600,00	2 400,00
Pistolas neumáticas (uu)	2	250,00	500,00
Garlopa 16" (uu)	1	4 000,00	4 000,00

«...continua...»

Descripción	Cantidad	Valor unitario (S/)	Total (S/)
Cepilladora (uu)	1	8 800,00	8 800,00
Sierra circular y guía (uu)	1	3 000,00	3 000,00
Despuntadora de péndulo (uu)	1	2 300,00	2 300,00
Lijadora excéntrica portátil 500w (uu)	2	500,00	1 000,00
Higrómetro de contacto (uu)	1	1 000,00	1 000,00
Micrómetro - Pie de rey (uu)	4	135,00	540,00
Enzunchadora (uu)	1	300,00	300,00
Escuadras metálicas (uu)	4	270,00	1 080,00
Kit de herramientas de carpintería (uu)	3	110,00	330,00
Equipos de oficina			6 600,00
Equipos de cómputo (uu)	2	2 900,00	5 800,00
Impresora (uu)	1	800,00	800,00
Enseres			4 600,00
Mesa de trabajo (uu)	1	1 000,00	1 000,00
Mesa de trabajo planta (uu)	6	100,00	600,00
Escritorio de madera (uu)	2	400,00	800,00
Sillas de madera (uu)	8	50,00	400,00
Armarios (uu)	4	450,00	1 800,00
Total (S/)			725 679,90

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 13 describe la inversión intangible, consistente en permisos, licencias, capacitación y asistencia técnica para la puesta en marcha del plan de negocio.

Tabla 13 Inversión intangible

Consultoría / Certificación	Cantidad	Valor unitario (S/)	Total (S/)
Licencia de construcción	1	2 000,00	2 000,00
Licencia municipal (Certificado INDECI, incluye la instalación de dos extintores)	1	5 000,00	5 000,00
Constitución y tramites SUNAT	1	2 000,00	2 000,00
Capacitación y asistencia técnica en producción de puertas de madera	1	10 000,00	8 000,00
Capacitación en seguridad e higiene industrial	1	3 000,00	3 000,00
Capacitación marketing digital	1	2 500,00	2 500,00
Capacitación y asistencia técnica en gestión empresarial y negociación	1	10 000,00	7 000,00
Certificación en bioseguridad COVID19	1	10 000,00	10 000,00
Total (S/)			39 500,00

Fuente: Elaboración propia.

3.2.2. Depreciación, amortización y valores de recupero

Para la depreciación de activos tangibles, se emplean las tasas de depreciación anual de la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT), y son: (i) 3 por ciento para infraestructura, (ii) 10 por ciento máquinas y equipos, (iii) 100 por ciento equipos de cómputo, herramientas y medición, y; (iv) 10 por ciento para muebles y enseres. En tanto, para los intangibles se asumió un factor de amortización de 20 por ciento anual. Sobre los elementos de corte, Vidal (2007) señala que tienen una depreciación de 25 por ciento anual. Para la presente evaluación, los elementos de corte se cambian al cabo de un año y por tanto no generan depreciación. La tabla 14 presenta los valores de depreciación anual de activos tangibles.

Tabla 14 Depreciación y amortización

Descripción	Año (S/)					Valor
	1	2	3	4	5	Residual (S/)
I. Activo no depreciado	-	-	-	-	-	300 000,00
Terreno						300 000,00
II. Depreciación de activo tangible	41 014,52	31 164,52	31 164,52	31 164,52	31 164,52	485 020,40
Obras civiles	7 892,61	7 892,61	7 892,61	7 892,61	7 892,61	204 061,95
- Infraestructura existente	2 445,24	2 445,24	2 445,24	2 445,24	2 445,24	49 719,88
- Infraestructura nueva	5 447,37	5 447,37	5 447,37	5 447,37	5 447,37	154 342,07
Maquinaria y equipos	18 169,30	14 919,30	14 919,30	14 919,30	14 919,30	74 596,50
Equipos de oficina	6 600,00					
Muebles y enseres	460,00	460,00	460,00	460,00	460,00	2 300,00
III. Amortización intangibles	7 900,00					
Inversión fija intangible	7 900,00	7 900,00	7 900,00	7 900,00	7 900,00	
Total (S/)	48 914,52	39 064,52	39 064,52	39 064,52	39 064,52	785 020,40

Fuente: Elaboración propia.

3.2.3. Costo de mano de obra

La puerta en marcha del plan negocio requiere de 21 personas entre mano de obra directa e indirecta. La tabla 15 presenta relación de mano de obra directa e indirecta indicando las remuneraciones anuales percibidas. Más detalles del cálculo de turnos de trabajo en las etapas del proceso ver el Anexo C.

Tabla 15 Costo de mano de obra

Descripción	Cantidad	Valor unitario (S/)	Total año (S/)
Producción			294 000,00
a. Mano de obra directa			264 000,00
Personal calificado: maquinado, armado y acabado	4	2 000,00	96 000,00
Personal medianamente calificado: despuntado, reaserrio, corte a medida, garlopeado, cepillado, y machihembrado	2	1 500,00	36 000,00
Personal no calificado: ayudantes	11	1 000,00	132 000,00
b. Mano de obra indirecta			30 000,00
Jefe de planta	1	2 500,00	30 000,00
Ventas			30 000,00
Responsable de ventas	1	2 500,00	30 000,00
Administración			18 000,00
Contador (consultor)	1	500,00	6 000,00
Vigilante	1	1 000,00	12 000,00
Total (S/)			342 000,00

Fuente: Elaboración propia.

3.2.4. Costo anual y capital de trabajo

Las tabla 16 presenta información sobre la materia prima, insumos y servicios, requeridos para la producción de 3 000 juegos de puertas de madera al año. El capital de trabajo se calcula para dos meses. Este tiempo se debe a que la producción de un lote de 250 juegos de puertas de madera es un mes y el PNVR realiza el pago al mes siguiente de recibida la conformidad del lote.

De otra parte, se ha escogido la madera de *Cariniana domestica* o cachimbo. Los motivos por estar dentro del ranking de las tres maderas con mayor producción de madera aserrada húmeda (Servicio Forestal Nacional y de Fauna Silvestre, 2018; Servicio Forestal Nacional y de Fauna Silvestre, 2016). Además es una madera de fácil aserrío y trabajabilidad con herramientas cortantes duras. El secado se realiza en 10 días con lotes de madera de dos pulgadas, presentando buen comportamiento y escasos defectos. Finalmente uno de sus usos probados es en la producción de puertas de madera solida (Cámara Nacional Forestal, 1999).

Tabla 16 Costo anual de puesta en marcha del negocio y capital de trabajo

Descripción	Cantidad anual	Valor unitario (S/)	Total año (S/)	Capital de trabajo (S/)
Materia prima			738 300,00	123 050,00
Madera aserrada y seca (pt)	160 500	4,60	738 300,00	123 050,00
Insumos complementarios			1 160 976,00	193 496,00
Triplay 4mm C/C (uu)	21 000	21,00	441 000,00	73 500,00
Plancha EPS 30 mm (uu)	12 000	16,00	192 000,00	32 000,00
Cola (PVA) sintética	3 600	8,00	28 800,00	4 800,00
Laca selladora para madera	3 000	40,00	120 000,00	20 000,00
Clavos 2" (uu)	270	17,80	4 806,00	801,00
Clavos 3/4" (uu)	420	14,20	5 964,00	994,00
Thinner acrílico para madera	6 000	15,00	90 000,00	15 000,00
Preservante de madera	188	44,50	8 366,00	1 394,33
Barniz	3 000	80,00	240 000,00	40 000,00

«...continua...»

Descripción	Cantidad anual	Valor unitario (S/)	Total año (S/)	Capital de trabajo (S/)
Sierra circular de 12" de 100 dientes de acero HSS (uu)	2	250,00	500,00	83,33
Sierra circular de 14" de 24 dientes de acero HSS (uu)	4	280,00	1 120,00	186,67
Cuchillas de garlopa de 350 mm acero HSS (uu)	3	120,00	360,00	60,00
Cuchillas para cepilladora de 500 mm de acero HSS	4	120,00	480,00	80,00
Fresas para machihembradora de 500 mm de acero HSS	4	2000,00	8 000,00	1 333,33
Fresas carburadas de acanalado para tupi de acero HSS	2	300,00	600,00	100,00
Broca para escopleadora de acero HSS de 10 mm de espesor	8	20,00	160,00	26,67
Cabezal para espigadora de acero HSS de 5" de altura	6	60,00	360,00	60,00
Lija de banda de grano 80	60	150,00	9 000,00	1 500,00
Lija de banda de grano 120	60	150,00	9 000,00	1 500,00
Lija circular grano 240	180	1,00	180,00	30,00
Lija circular grano 360	180	1,00	180,00	30,00
Serrucho costilla 14"	5	20,00	100,00	16,67
Mano de obra			342 000,00	57 000,00
Mano de obra directa			264 000,00	44 000,00
Mano de obra indirecta			30 000,00	5 000,00
Mano de obra ventas			30 000,00	5 000,00
Mano de obra administrativa			18 000,00	3 000,00
Otros bienes y servicios			581 434,53	96 905,76
Publicidad internet (global)	12	400,00	4 800,00	800,00
Viajes y viáticos (año)	12	1 500,00	18 000,00	3 000,00

«...continua...»

Descripción	Cantidad anual	Valor unitario (S/)	Total año (S/)	Capital de trabajo (S/)
Servicio de limpieza	12	100,00	1 200,00	200,00
Servicios			520 426,53	86 737,76
- Energía eléctrica (kw-h/año)	47 284,50	0,74	34 990,53	5 831,76
- Agua (m ³ /año)	7 000	0,40	2 800,00	466,67
- Telefonía celular (mes/año)	24	49,00	1 176,00	196,00
- Afilado (global)	1	2 360,00	2 360,00	393,33
- Transporte de madera seca (pt)	160 500	0,20	32 100,00	5 350,00
- Transporte de insumos (año)	12	3250,00	39 000,00	6 500,00
- Transporte de productos (año)	12 000	34,00	408 000,00	68 000,00
Útiles de oficina (global)	12	100,00	1 200,00	200,00
Mantenimiento (global)	12	500,00	6 000,00	1 000,00
Embalaje			29 808,00	4 968,00
- Parihuelas 1.2m x 0,2m x 2m	480	40,00	19 200,00	3 200,00
- Grapas para zuncho x 1000 uu	12	7,00	84,00	14,00
- Zuncho 1/2" 1000 m	12	35,00	420,00	70,00
- Cartón corrugado (global)	1	600,00	600,00	100,00
- Plástico stretch film (global)	396	24,00	9 504,00	1 584,00
Total (S/)			2 822 710,53	470 451,76

Fuente: Elaboración propia.

3.2.5. Costo de producción y costo de operación

La tabla 17 presenta el costo de producción anual de 3 000 juegos de puertas para las viviendas del PNVR, a partir de los datos presentados en la tabla 16. El costo de producción asciende a S/ 2 757 703,83. Los rubros representativos son adquisición de la madera seca con 27,06 por ciento, adquisición del triplay el 16,17 por ciento y transporte de productos 14,96 por ciento. En las siguientes apartados se utiliza el costo de producción de S/ 2 739 534,53 debido a la exclusión de la depreciación por el uso de la metodología del Procompite. Más detalles de los cálculos ver el Apéndice 8.

Tabla 17 Costos de producción

Descripción	Costo (S/ / año)	Porcentaje (%)
Materia prima	738 300,00	26,77
- Madera aserrada y seca	738 300,00	26,77
Insumos	1 190 784,00	43,18
- Triplay de 4 mm C/C	441 000,00	15,99
- Insumos	749 784,00	27,19
Mano de obra	294 000,00	10,66
Energía	34 990,53	1,27
Servicios	481 460,00	17,46
- Afilado	2 360,00	0,09
- Transporte de madera	32 100,00	1,16
- Transporte y estiba	39 000,00	1,41
- Transporte productos	408 000,00	14,79
Depreciación	18 169,30	0,66
Total (S/)	2 757 703,83	100,00

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 18 presenta el costo de producción anual por tipo de puerta. El costo de producción unitario y anual de una puerta machihembrada es mayor debido a que se utiliza tres veces más madera, además de incluir los costos de prensado, espigado y escopleado. En cambio entre las puertas contraplacadas de 900 mm y 800 mm se diferencian por el uso de madera, los costos asociados al procesamiento de la madera hasta la obtención del producto final y su distribución. Más detalles, ver el Apéndice 9.

Tabla 18 Costos de producción por tipo de puerta

Descripción	Costo de producción por tipo de puerta (S/ / año)			Costo anual de producción (S/ / año)
	Puerta machihembrada	Puerta Contraplacada (Ancho = 900mm)	Puerta Contraplacada (Ancho = 800mm)	
Materia prima	386 975,00	235 750,00	115 575,00	738 300,00
- Madera aserrada y seca	386 975,00	235 750,00	115 575,00	738 300,00
Insumos	252 360,38	622 271,10	316 152,52	1 190 784,00
- Triplay de 4 mm C/C	63 000,00	252 000,00	126 000,00	441 000,00
- Insumos	189 360,38	370 271,10	190 152,52	749 784,00
Mano de obra	1 119 68,40	121 505,40	60526,21	294 000,00
Energía	16 906,01	12 099,23	5985,29	34 990,53
Servicios	130 497,21	234 043,77	116 919,02	481 460,00
- Afilado	1 922,21	293,77	144,02	2 360,00
- Transporte de madera	16 825,00	10 250,00	5025,00	32 100,00
- Transporte de insumos	9 750,00	19 500,00	9750,00	39 000,00
- Transporte productos	102 000,00	204 000,00	102 000,00	408 000,00
Depreciación	12 893,58	3 521,92	1 753,80	18 169,30
Costo anual (S/ / año)	911 600,57	1 229 191,43	616 911,83	2 757 703,83
Costo unitario (S/ / uu)	303,87	204,87	205,64	229,81

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 19 presenta el gasto de operación, a partir de los datos presentados en la tabla 16. La única diferencia entre el año 1 y el resto de años del horizonte proyectado es el pago del rubro Trámites administrativos.

Tabla 19 Gastos de operación

Descripción	Año (S/.año ⁻¹)				
	1	2	3	4	5
Gastos en ventas	52 800,00	52 800,00	52 800,00	52 800,00	52 800,00
Publicidad en internet	4 800,00	4 800,00	4 800,00	4 800,00	4 800,00
Viajes y viáticos	18 000,00	18 000,00	18 000,00	18 000,00	18 000,00
Mano de obra	30 000,00	30 000,00	30 000,00	30 000,00	30 000,00
Gastos administrativos	30 376,00	35 496,00	35 496,00	35 496,00	35 496,00
Útiles de oficina	1 200,00	1 200,00	1 200,00	1 200,00	1 200,00
Trámites administrativos		5 120,00	5 120,00	5 120,00	5 120,00
Mano de obra	18 000,00	18 000,00	18 000,00	18 000,00	18 000,00
Servicios básicos	3 976,00	3 976,00	3 976,00	3 976,00	3 976,00
Servicio de limpieza	1 200,00	1 200,00	1 200,00	1 200,00	1 200,00
Mantenimiento	6 000,00	6 000,00	6 000,00	6 000,00	6 000,00
Total (S/)	83 176,00	88 296,00	88 296,00	88 296,00	88 296,00

Fuente: Elaboración propia.

3.2.6. Presupuesto

La tabla 20 presenta el resumen del presupuesto requerido para la puesta en marcha del plan de negocio. Los rubros con mayor presupuesto son terrenos y obras civiles con 43,42 por ciento del presupuesto total, seguido de capital de trabajo 36,28 por ciento y maquinarias y equipo 11,67 por ciento.

Tabla 20 Resumen de presupuesto

Descripción	Total (S/)	Porcentaje (%)
Inversión	765 179,90	59,00
I.1. Inversión tangible	725 679,90	55,96
Terrenos y obras civiles	563 086,90	43,42
Maquinaria y equipos	151 393,00	11,67
Equipos de oficina	6 600,00	0,51
Muebles y enseres	4 600,00	0,35
I.2. Inversión intangible	39 500,00	3,05
Capital de trabajo (2 meses)	470 451,76	36,28
Gastos generales (5%)	38 259,00	2,95
Gastos de supervisión (3%)	22 955,40	1,77
Total (S/)	1 296 846,05	100,00

Fuente: Elaboración propia.

3.2.7. Fuentes de financiamiento

En la tabla 20 presenta las fuentes de financiamiento para la puesta en marcha del plan de negocio. El presupuesto para la puesta en marcha del plan de negocio requiere de un monto total de inversión ascendente a S/ 1 296 846,05. Por fuente de financiamiento a CISETMU corresponde una inversión de S/ 1 159 353,05 o el 89,40. El monto de dinero en efectivo asciende a S/ 478 019,17 o 36,86 por ciento y el monto valorizado es S/ 681 333,88 o 52,53 por ciento. Al Gobierno Regional de Ucayali (GRU) corresponde la suma no reembolsable de S/ 137 493,00 o el 10,60 por ciento del presupuesto.

Tabla 21 Presupuesto técnico por fuentes de financiamiento

Concepto	Presupuesto técnico				
	Total	Monto	Monto financiado por la CISETMU		
	Inversión (S/)	financiado por el GRU ^(a) (S/)	En efectivo (S/)	En valores (S/)	Total (S/)
I. Inversión	765 179,90	137 493,00	181 578,90	446 108,00	627 686,90
I.1. Inversión tangible	725 679,90	127 493,00	181 578,90	416 608,00	598 186,90
I.1.1. Terrenos y obras civiles	563 086,90	-	181 578,90	381 508,00	563 086,90
I.1.2. Maquinaria y equipos	151 393,00	120 893,00	-	30 500,00	30 500,00
I.1.3. Equipos de oficina	6 600,00	6 600,00	-	-	-
I.1.4. Muebles y enseres	4 600,00	-	-	4 600,00	4 600,00
I.2. Inversión intangible	39 500,00	10 000,00	-	29 500,00	29 500,00
II. Capital de trabajo	470 451,76	-	235 225,88	235 225,88	470 451,76
III. Gasto generales (5%)	38 259,00	-	38 259,00	-	38 259,00
IV. Gasto de supervisión (3%)	22 955,40	-	22 955,40	-	22 955,40
Total de la inversión	1 296 846,05	137 493,00	478 019,17	681 333,88	1 159 353,05
Porcentaje (%)	100	10,60	36,86	52,53	89,40

Fuente: Elaboración propia.

^(a) Gobierno Regional de Ucayali.

CISSETMU, a fin de solventar el monto en efectivo que se requiere para la implementación del plan de negocio, solicita a la entidad Agrobanco el financiamiento del efectivo visto en la tabla 20 por un monto de S/ 478 019,17 a una TEA de 15 por ciento (Agrobanco, 2021), a tres cuotas fijas. La tabla 21 presenta los detalles del servicio de deuda.

Tabla 22 Servicio de deuda

Año	Saldo del monto de crédito (S/)	Reportes Legales (S/)	Principal (S/)	Interés (S/)	Cuota del crédito (S/)	ITF (S/)	Cuota a pagar (S/)
1	478 019,17	32,33	137 658,51	58 553,59	196 212,10	9,81	196 221,91
2	340 360,66	32,33	158 307,28	37 904,81	196 212,10	9,81	196 221,91
3	182 053,38	32,33	182 053,38	14 158,72	196 212,10	9,81	196 221,91

Fuente: Elaboración propia

3.2.8. Ingresos

El cálculo de los ingresos se realiza por la venta de los 3 000 juegos de puertas para el PNVR. Tomando como referencia los precios de cada tipo de puerta indicados en el Estudio de Mercado y las cantidades a fabricar por tipo de puerta, se ha calculado el precio de venta promedio ponderado de S/ 298,52, sin IGV. Finalmente el valor unitario de cada juego de puertas de madera es S/ 1 194,08. La tabla 22 presenta los ingresos anuales obtenidos producto de la actividad, consignando la producción anual de cada juego de puertas y los precios unitarios sin IGV.

Tabla 23 Ingresos

Producto	Unidad	Producción anual (juego.año⁻¹)	Precio unitario (S./juego⁻¹)	Total (S/.año⁻¹)
Juego de puertas	juego.año ⁻¹	3 000	1 194,08	3 582 240,00

Fuente: Elaboración propia.

3.2.9. Estado de ganancias y pérdidas

La tabla 23 presenta el estado de ganancias y pérdidas financiero con la puesta en marcha del plan de negocio. El ingreso al descontarse el costo, la depreciación, amortización, entre otros rubros tiene una utilidad neta positiva e incremental en cada año del horizonte proyectado.

Tabla 24 Estado de ganancias y pérdidas

Concepto	Años (S/)				
	1	2	3	4	5
I. Ingresos	3 582 240,00	3 582 240,00	3 582 240,00	3 582 240,00	3 582 240,00
II. Costos de producción	2 739 534,53	2 739 534,53	2 739 534,53	2 739 534,53	2 739 534,53
III. Utilidad Bruta	842 705,47				
IV. Gastos de Operación (Venta y Administración)	83 176,00	88 296,00	88 296,00	88 296,00	88 296,00
V. Depreciación y amortización	48 914,52	39 064,52	39 064,52	39 064,52	39 064,52
VI. Utilidad Operativa	710 614,95	715 344,95	715 344,95	715 344,95	715 344,95
VII. Gastos Financieros (Interés)	58 553,59	37 904,81	14 158,72		
VIII. Utilidad antes de impuesto	652 061,36	677 440,14	701 186,23	715 344,95	715 344,95
IX. Impuesto a la Renta (10%)	65 206,14	67 744,01	70 118,62	71 534,50	71 534,50
X. Utilidad Neta	586 855,22	609 696,12	631 067,61	643 810,46	643 810,46

Fuente: Elaboración propia.

3.2.10. Flujo de caja

La tabla 24 presenta el flujo de caja económico y financiero. Los valores obtenidos en el flujo de caja económico y financiero en el horizonte proyectado son positivos, luego de descontar los costos, impuestos y préstamo bancario.

3.2.11. Punto de equilibrio

La tabla 25 presenta los resultados del punto de equilibrio para una producción anual de 3 000 juegos de puertas por año para abastecer al PNVR. El precio unitario es S/ 1 194,08 por juego de puertas y el costo variable unitario por S/ 930,78 se mantiene constante debido a que la producción es constante en el horizonte del plan de negocio. El costo fijo unitario en el año 1 es S/ 91,84 por juego de puertas y se reduce hasta llegar en el año 4 a S/ 24,85 por juego de puertas debido a la extinción del financiamiento con la entidad Agrobanco. El punto de equilibrio de la producción en el año 1 es 1 046 juegos de puertas o 34,88 por ciento y se obtiene un margen de ganancia unitario de S/ 171,46 por cada juego de puertas. Luego, a partir del año 4 el punto de equilibrio se reduce a 283 juegos de puertas o 9,44 por ciento y el margen de ganancia unitario se incrementa a S/ 238,45 por juego de puertas.

Tabla 25 Flujo de caja económico y financiero

Concepto	Años (S/)					
	0	1	2	3	4	5
I. Ingresos		3 582 240,00	3 582 240,00	3 582 240,00	3 582 240,00	4 837 712,16
Valor residual y Recupero de capital						1 255 472,16
II. Egresos	-1 296 846,05	-2 887 916,67	-2 895 574,54	-2 897 949,15	-2 899 365,03	-2 899 365,03
II.1. Inversión fija						
II.1.1. Inversión fija tangible e intangible	-765 179,90					
II.1.2. Capital de trabajo	-470 451,76					
II.1.3. Gasto general y Gasto de supervisión	-61 214,39					
II.2. Costo de producción y operación		-2 822 710,53	-2 827 830,53	-2 827 830,53	-2 827 830,53	-2 827 830,53
II.3. Impuesto a la Renta		-65 206,14	-67 744,01	-70 118,62	-71 534,50	-71 534,50
Flujo de Caja Económico	-1 296 846,05	694 323,33	686 665,46	684 290,85	682 874,98	1 938 347,13
Préstamo	478 019,17					
Servicio		-196 221,91	-196 221,91	-196 221,91		
Escudo fiscal (10% del préstamo)		19 622,19	19 622,19	19 622,19		
Flujo de Caja Financiero	-818 826,88	517 723,62	510 065,74	507 691,13	682 874,98	1 938 347,13

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26 Punto de equilibrio de juego de puertas para vivienda.

Concepto	Año (S/)				
	1	2	3	4	5
Costos fijos	275 512,43	270 782,43	270 782,43	74 560,52	74 560,52
Depreciación	48 914,52	39 064,52	39 064,52	39 064,52	39 064,52
Gastos financieros	196 221,91	196 221,91	196 221,91		
Gastos administrativos	30 376,00	35 496,00	35 496,00	35 496,00	35 496,00
Costos variables	2 792 334,53				
Costos de producción	2 739 534,53	2 739 534,53	2 739 534,53	2 739 534,53	2 739 534,53
Gastos de venta	52 800,00	52 800,00	52 800,00	52 800,00	52 800,00
Costos totales	3 067 846,96	3 063 116,96	3 063 116,96	2 866 895,05	2 866 895,05
Producción (Q)	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00
Costo variable unitario (Cvu)	930,78	930,78	930,78	930,78	930,78
Costo fijo unitario (Cfu)	91,84	90,26	90,26	24,85	24,85
Precio unitario	1194,08	1194,08	1194,08	1194,08	1194,08
Margen de ganancia unitario	171,46	173,04	173,04	238,45	238,45
Punto de equilibrio (Q)	1 046	1 028	1 028	283	283
Punto de equilibrio (S/)	1 249 455,38	1 228 004,72	1 228 004,72	338 133,72	338 133,72
Punto de equilibrio (%)	34,88	34,28	34,28	9,44	9,44

Fuente: Elaboración propia.

3.2.12. Evaluación económica y financiera

La tabla 26 presenta los indicadores de rentabilidad económica y financiera del plan de negocio. A fin de calcular el VANE y comparar el valor del TIRE se usa el WACC de 23,2 por ciento propuesto por Urban *et. al.* (2015). Para el VANF y TIRF se usa el COK de 30,0 por ciento que es para proyectos forestales de alto riesgo.

Tabla 27 Indicadores de rentabilidad económica y financiera

Indicador	Resultado	Comentario
VANE (S/)	1 064 414,88	El valor del VANE es mayor a cero
TIRE (%)	52,87%	El valor de la TIRE > 23,2 por ciento
VANF (S/)	873 466,66	El valor del VANF es mayor a cero
TIRF (%)	68,63%	El valor de la TIRF > 30 por ciento

Fuente: Elaboración propia.

3.2.13. Análisis de sensibilidad

La tabla 27 presenta el análisis de sensibilidad cuando el precio de los juegos se reducen en S/ 5 y la producción se reduce en 50 juegos de puertas de madera. Los resultados indican que manteniendo el precio promedio ponderado de S/ 1 194,08 el negocio puede reducir la colocación de puertas de madera hasta 2 750 puertas. De forma inversa, si el precio se reduce no se podría colocar los 3 000 juegos de puertas de madera.

Tabla 28 Análisis de sensibilidad

Precio del producto (S/ / uu)	Juegos de puertas de madera (uu)						
	3 000,00	2 950,00	2 900,00	2 850,00	2 800,00	2 750,00	2 700,00
1 194,08	873 466,7	827 540,5	735 688,2	597 909,7	414 205,1	184 574,3	-90 982,6
1 189,08	-7 827 502,6	-7 873 236,4	-7 964 704,1	-8 101 905,7	-8 284 841,0	-8 513 510,3	-8 787 913,3
1 184,08	-16 393 856,4	-16 439 205,7	-16 529 904,1	-16 665 951,8	-16 847 348,7	-17 074 094,9	-17 346 190,3
1 179,08	-24 715 979,5	-24 760 751,8	-24 850 296,4	-24 984 613,3	-25 163 702,6	-25 387 564,1	-25 656 198,0
1 174,08	-32 684 256,4	-32 728 259,5	-32 816 265,7	-32 948 274,9	-33 124 287,2	-33 344 302,6	-33 608 321,0

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Nivel de beneficio obtenido por el centro laboral de su contribución a la solución de las situaciones problemáticas

Una propuesta de plan de negocio elaborado, que servirá como guía para la implementación de la propuesta productiva y de gestión empresarial. Dentro del plan de negocios, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Un estudio de mercado puertas de madera para el PNVR.
- Análisis de la viabilidad económica y financiera de la propuesta usando indicadores económicos Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

Conclusiones

El estudio de mercado indica que existe una demanda insatisfecha de 10 000 juegos de puertas de madera, de la cual CISETMU participará con un 30 por ciento.

Los diseños de puertas de madera presentados en el trabajo de suficiencia profesional fueron elaborados por la CISETMU, a partir de modelos provistos por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. Sin embargo, la madera como material higroscópico al hincharse y contraerse, la estructura de las puertas se debilita por el uso de materiales incompatibles, y por otras incongruencias a nivel de diseño, reducen su tiempo de servicio. Por tanto, dichos diseños son susceptibles de mejora.

A nivel de viabilidad, los flujos de caja económico y financiero son positivos en el horizonte proyectado. El punto de equilibrio indica que el número de juegos de puertas de madera en el primer año como mínimo a vender para no incurrir en pérdidas es 1 046, y; a partir del cuarto año en adelante el número de juegos de puertas de madera se reduce a 283, debido a la extinción de la deuda bancaria. Los indicadores económicos para el VANE y VANF son mayores a cero y los valores del TIRE y TIRF son mayores a sus tasas de descuento, sugiriendo que el plan de negocio sea objeto de financiamiento.

En cuanto al análisis de sensibilidad, si el precio venta por juego de puertas de madera se reduce S/ 5 se obtiene un VANF negativo. En cambio, si las ventas se reducen por encima de 250 juegos de puertas de madera, se obtiene un VANF negativo. Por tanto se presenta mayor sensibilidad en el precio de venta.

Ante la tendencia alcista sobre los precios de la madera aserrada y el triplay, y la disponibilidad de ambos materiales para la fabricación de puertas de madera aumentan los costos de producción, influyendo negativamente en los indicadores económicos VAN y TIR.

Recomendaciones

Implementar controles que asegure el uso de madera de origen legal en las licitaciones promovidas por los Núcleos Ejecutores del PNVR.

Realizar la constatación de los requerimientos de las puertas de madera en la planta a fin de agilizar el proceso de pago a los proveedores.

Implementar un mecanismo financiero a pequeños y medianos productores de puertas de madera para el PNVR, a fin de reducir el interés por los préstamos para capital de trabajo.

Realizar estudios de diseño de puertas de madera para uso exterior basado en normas técnicas.

Realizar estudios de productividad y costos en la fabricación de puertas de madera.

Diseñar e implementar en el departamento Ucayali programas de reforestación con especies nativas de silvicultura conocida y de rápido crecimiento para fabricar productos masivos, como son las puertas de madera.

Referencias

Asociación para la Investigación y el Desarrollo. (2012). Caracterización del Mercado Local, Regional, Nacional y Determinación de Nichos Potenciales de Mercados Nacionales e Internacionales. Recuperado de: http://www.itto.int/files/itto_project_db_input/2929/Technical/Technical%20report%20-%20Caracterizaci%C3%B3n%20del%20mercado%20y%20determinaci%C3%B3n%20de%20nichos%20de%2010%20especies%20de%20bosques%20secundarios.pdf

Agrobanco. (2021). Tasas de interés para préstamos a empresarios forestales MYPE. [En persona]. Lima.

Alarcón, J. & Ordinola M. (2002). Mercadeo de productos agropecuarios. Teoría y aplicaciones al caso peruano. Lima, Perú. A4 Impresiones S.R.L.

Baca, G. (1990). Evaluación de proyectos. Análisis y administración de riesgos (2° ed.) Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Interamericana de México S.A.

Banco Central de Reserva del Perú (2013). Caracterización del departamento de Ucayali. Recuperada de: <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Iquitos/Ucayali-Caracterizacion.pdf>

Camiña, Y. (2020). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de derivados de quinua con fines de exportación a EE.UU. Recuperado de: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/4563/cami%c3%b1a-aza%c3%b1a-yuvixa-delia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cámara Nacional Forestal. (2021). Diseño de un piloto para identificar y articular compras públicas de madera legal en Ucayali. Producto 3. Informe final (en elaboración). Lima, Perú.

Organización Internacional de las Maderas Tropicales. (1999). Utilización industrial de nuevas especies forestales en el Perú. Lima: Cámara Nacional Forestal.

Centro de Apoyo al Sector Empresarial CEASE (2011). Elaboración de Plan de Negocio para MYPE Recuperado de: <http://www.fondoitaloperuano.org/wpcontent/uploads/2012/01/Elaboraci%C3%B3nplan-de-negocio-para-MYPE.pdf>

Céspedes, G. (2021). Producción de puertas de madera para el Programa Nacional de Vivienda Rural. [En persona]. Lima.

Fumachi, W. (2021). Insumos para la fabricación y acabado de puertas de madera en el marco del Programa Nacional de Vivienda Rural. [En persona]. Lima.

García, D.; Lopera, A. (2015). Plan de negocios para la producción y comercialización de fruta trozada empacada al vacío y congelada. Cosecheros. Medellín – Antioquia. Recuperado de: http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1602/1/Plan_negocios_produccion_comercializacion_fruta_empacada.pdf

Gobierno Regional de Ucayali. (2021). Bases aclaradas del proceso concursable de Procompite N° 01-2020-GRU. Recuperada de: http://grde.regionucayali.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=29:procompite&catid=2:uncategorised&Itemid=101

Gobierno Regional de Ucayali. (2017). Plan vial departamental participativo - Región Ucayali 2017-2026. Recuperado de: http://portal.regionucayali.gob.pe/direcciones_regionales/drtc/instrumentos_gestion/PVDP-UCAAYALI-2017-2026.pdf

Instituto Nacional de la Calidad del Perú. (2021). Base de datos. Recuperado de: <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas>

Instituto Nacional de Calidad del Perú. (2017a). NTP 251.151. Madera y carpintería para construcción. Puertas. Terminología y clasificación (3° ed.). Lima.

Instituto Nacional de Calidad del Perú. (2017b). NTP 251.062. Madera. Hojas de puertas de madera. Método de medición de altura, anchura, espesor y escuadrado (3° ed.). Lima.

Instituto Nacional de Calidad del Perú. (2017c). NTP 251.067. Hojas de puertas contraplacadas de madera. Planitud general local. Método de medida (3° ed.). Lima.

Instituto Nacional de Calidad del Perú. (2017d). NTP 251.067. Hojas de puertas contraplacadas de madera. Planitud general local. Método de medida (3° ed.). Lima.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2021). Inmuebles inscritos en la Superintendencia Nacional de Registros Públicos, según zona registral. Recuperado de: <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>

Mendoza, G. (1987). Compendio de mercadeo de productos agropecuarios. (2° ed.) San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2021). Panorama económico nacional y el sector construcción. Recuperado de: <http://www3.vivienda.gob.pe/Destacados/estadistica.aspx>

Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (2021). Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E.10. Recuperado de: <https://www.gob.pe/institucion/sencico/informes-publicaciones/887225-normas-del-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>

Olivera, A. (2021). Demanda y oferta de puertas de madera del Programa Nacional de Vivienda Rural [En persona]. Lima.

Programa Nacional de Vivienda Rural. (2021). Generalidades del Programa de Vivienda Rural. Recuperada de: <https://www.gob.pe/6977-programa-nacional-de-vivienda-rural-que-hacemos>

Programa Nacional de Vivienda Rural. (2020). Programa Nacional de Vivienda Rural – Programa Sumaq Wasi. Recuperada de: <https://dgadt.vivienda.gob.pe/Uploads/Simposio/sistema-constructivo-para-vivienda-rurales.pdf>

Salirrosas, M. (2021). Fichas de homologación para compras públicas de puertas de madera [En persona]. Lima.

Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. (2018). Anuario Forestal en Números 2016. Recuperado de: <http://repositorio.serfor.gob.pe/handle/SERFOR/519>

Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. (2016). Anuario Forestal en Números 2015. Recuperado de: <http://repositorio.serfor.gob.pe/handle/SERFOR/518>

Trujillo, C. (2021). Articulación comercial de madera y productos de madera que respondan a demandas públicas [En persona]. Lima.

Urban, R.; Nalvarte, W.; Bustamante, K. (2015). Evaluación y diagnóstico empresarial del sector forestal y potencial forestal maderable Ucayali y Madre de Dios. Recuperado de: http://www.cnf.org.pe/publicacionescnf/Evaluacion_y_diagnostico_empresarial_del_sector_forestal.pdf

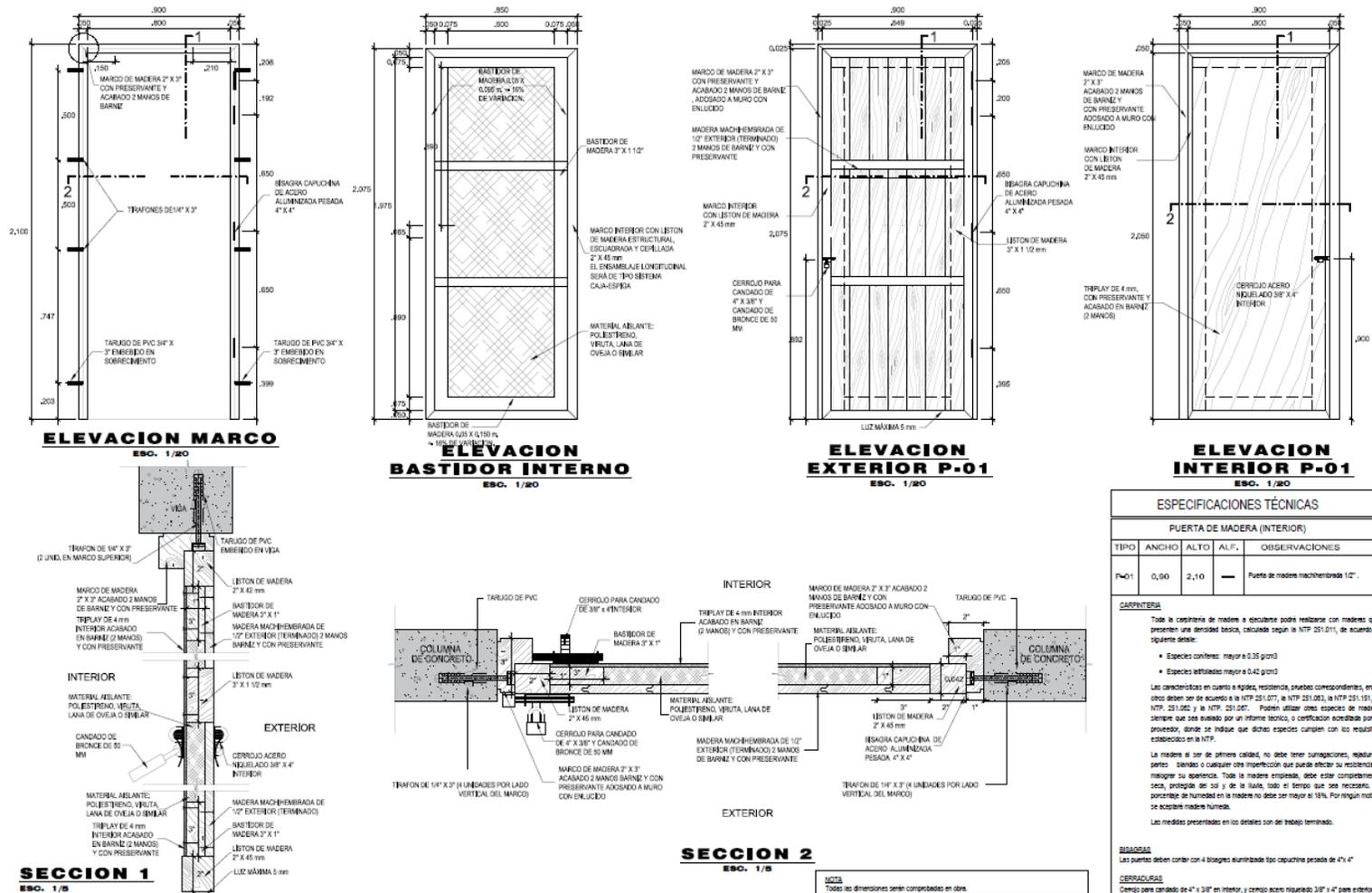
Vicente, J. (2021). Apreciaciones sobre las licitaciones realizadas por los Núcleos Ejecutores del Programa Nacional de Vivienda Rural [En persona]. Lima.

Vidal, M. (2017). Análisis de Productividad y Costos para la Producción de Pisos de Shihuahuaco (*Dipteryx* spp.). Recuperada de: <https://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/acu/article/view/505/495>

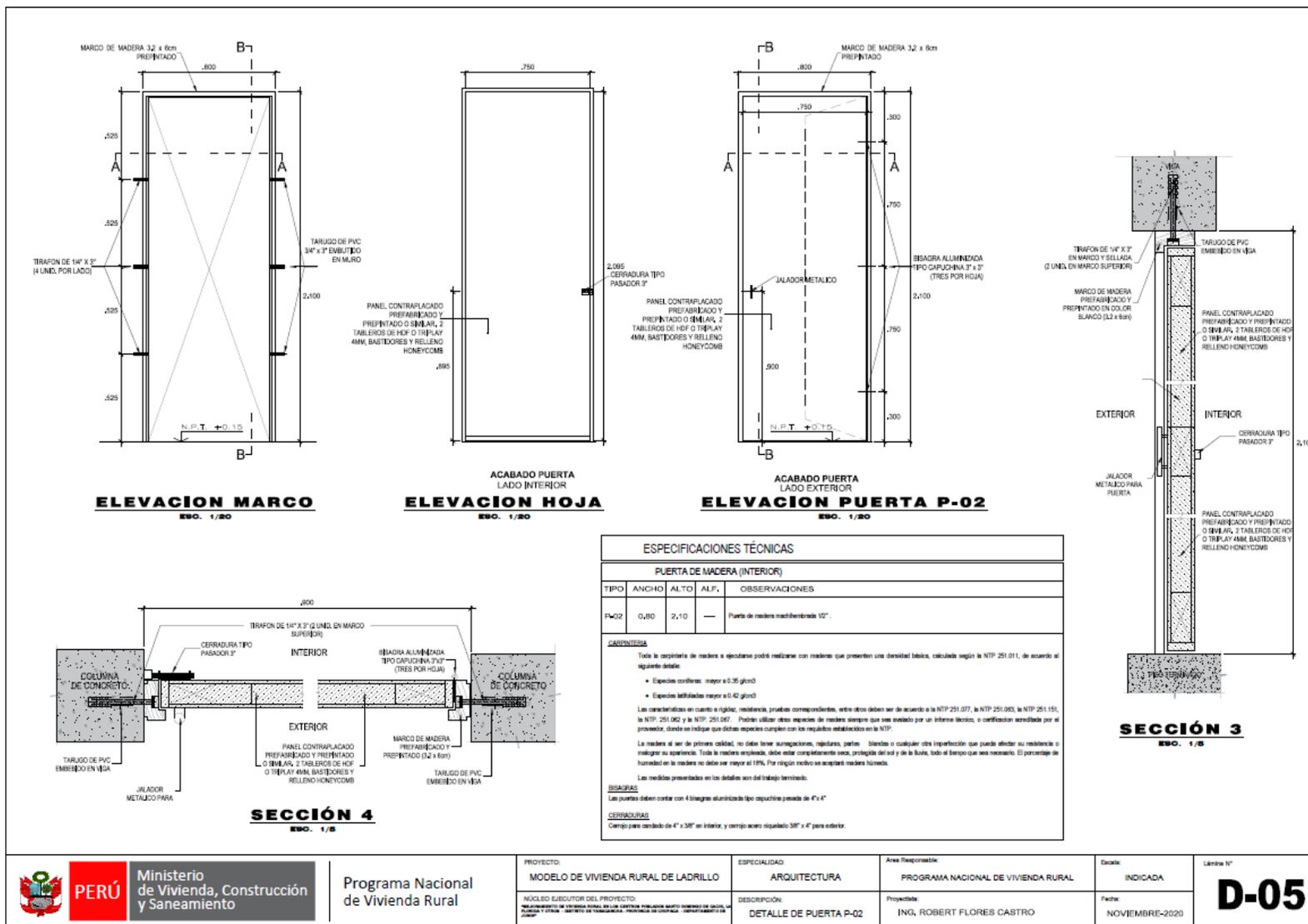
Weinberger, K. (2009). Plan de Negocio. Herramienta para evaluar la viabilidad de un negocio. 152 p. Recuperado de: http://www.crecemype.pe/portal/images/stories/files/plan_negocios.pdf

Anexo

Anexo A: Modelo de diseño de puerta machihembrada



Anexo B: Modelo de diseño de puerta contraplacada



Anexo C: Rendimientos y utilización de maquinaria y equipo

Máquina	Rendimiento	Cantidad de máquinas (uu)	Requerimiento (mes)	Turno	Utilización (%)
Despuntadora 12	2 000,00 pt/día	1	13 375,00 pt	6,69	33,438
Mesa circular 16	2 000,00 pt/día	1	13 375,00 pt	6,69	33,438
Mesa circular (triplay 4mm)	500,00 planchas/día	1	1 750,00 planchas	3,50	17,500
Mesa circular (rectificado de puertas)	250,00 puertas/día	1	750,00 planchas	3,00	15,000
Corte de planchas EPS	500,00 planchas/día	1	1 000,00 planchas	2,00	10,000
Garlopa	2 000,00 pt/día	1	13 375,00 pt	6,69	33,438
Cepilladora	2 000,00 pt/día	1	13 375,00 pt	6,69	33,438
Machihembradora (8m/min)	1 920,00 piezas/día	1	2 000,00 piezas	1,04	5,208
Tupi (bastidores)	500,00 pieza/día	1	2 000,00 piezas	4,00	20,000
Tupi (cabezales)	1 500,00 pieza/día	1	1 000,00 piezas	0,67	3,333
Escopleadora	480,00 pieza/día	1	2 000,00 piezas	4,17	20,833
Espigadora	480,00 pieza/día	1	3 000,00 piezas	6,25	31,250
Lijadora de banda	750,00 pieza/día	1	3 000,00 piezas	4,00	20,000
Armado - prensado - rectificado	50,00 puerta/día	1	1 000,00 puerta	20,00	100,000
Acabado (lijado y acabado)	25,00 puerta/día	2	1 000,00 puerta	20,00	100,000
Embalado y estibado	3 turnos				

Nota: Cámara Industrial de la Segunda Transformación de la Madera. (2021).

Apéndice

Apéndice 1: Encuesta: Articulación comercial de madera y productos de madera que respondan a demandas públicas

1. ¿Quiénes son los Núcleos Ejecutores del Programa Nacional de Vivienda (PNRV)?
.....
.....
.....
2. ¿Cuál es el alcance del PNVR?
.....
.....
.....
3. ¿Cuáles son los productos de madera que son demandados por los núcleos ejecutores del Programa Nacional de Vivienda (PNRV)?
.....
.....
.....
4. En relación a las puertas de madera: ¿Cuántas puertas requiere cada vivienda construida por los Núcleos Ejecutores del PNRV?
.....
.....
.....
5. ¿Cuáles son los precios de las puertas que requiere cada vivienda construida por los Núcleos Ejecutores del PNRV?
.....
.....
.....

Apéndice 2: Encuesta: Demanda y oferta de puertas de madera

1. ¿Cuál es la demanda anual de puertas de madera que requieren los Núcleos Ejecutores PNVR y donde se concentra esta demanda?

.....
.....
.....

2. ¿La oferta anual cubre las necesidades del PNVR?

.....
.....
.....

3. ¿Cuál es el principal problema que enfrenta el PNVR para el abastecimiento regular de puertas de madera?

.....
.....
.....

4. ¿Dónde se entregan las puertas de madera?

.....
.....
.....

Apéndice 3: Encuesta: Proceso de licitación

1. ¿Cuántos procesos toma a los Núcleos Ejecutores del PNRV instalar las puertas de madera?
.....
.....
.....
2. ¿Un postor puede presentar solo una parte del requerimiento de las puertas de madera o es por paquete o juego de puertas para cada vivienda?
.....
.....
.....
3. ¿Es requisito el cumplimiento de alguna norma técnica para la fabricación de puertas de madera?
.....
.....
.....
4. ¿Los Núcleos Ejecutores tienen preferencia por una madera en particular?
.....
.....
.....
5. ¿Existen diseños y dimensiones de las piezas de madera preestablecidos o cada fabricante elige escoge libremente el lote de puertas de madera?
.....
.....
.....
6. ¿Cuáles son los controles que se aplican a los postores ganadores al inicio y a la entrega del lote de puertas de madera?
.....
.....
.....

Apéndice 4: Encuesta. Fichas de homologación de puertas de madera

1. ¿Cuál es el estado actual de las fichas de homologación de puertas de madera en el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre SERFOR?

.....
.....
.....

Apéndice 5: Encuesta: Producción de puertas de madera para el Programa Nacional de
Vivienda Rural

1. ¿Cuáles son las dimensiones mínimas de las piezas de madera que se requieren para la fabricación de puertas de madera en el marco del PNVR?

.....
.....
.....

2. ¿Cuáles son los requerimientos de madera aserrada humedad para la fabricación de puertas de madera machihembrada y contraplacada?

.....
.....
.....

3. ¿Cuáles son los rendimientos aproximados de las siguientes máquinas, equipos y elementos de corte y personal para la fabricación de puertas de madera?

.....
.....
.....

4. ¿Cree usted que es posible presentar una oferta de puertas de madera a partir de la madera de tornillo al PNVR?

.....
.....
.....

5. ¿Cree usted que es necesario la incorporación de nuevas especies al listado de la Norma E.10 MADERA?.

.....
.....
.....

Apéndice 6: Encuesta: Insumos para la fabricación y acabado de puertas de madera

1. ¿Cuáles son las cantidades requeridas para la fabricación y el acabado de las puertas de madera requeridas por el PNVR?

.....
.....
.....

2. ¿Cree usted que es posible presentar una oferta de puertas de madera a partir de la madera de tornillo al PNVR?

.....
.....
.....

Apéndice 7: Cálculo de madera para la producción de puertas de madera

Lista de piezas en medidas finales Puerta machihembrada	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Largo (mm)	Cantidad de elementos (uu)	Total de madera (m³)	Total de madera (pt)
Marco						23,53
Bastidor	75,00	50,00	2100,00	2,00	0,0158	
Cabezal	75,00	50,00	900,00	1,00	0,0034	
Hoja						
Bastidor	75,00	28,50	2075,00	2,00	0,0089	
Amarres	75,00	28,50	850,00	3,00	0,0055	
Panel machihembrado	106,250	12,50	2075,00	8,00	0,0220	

Lista de medidas madera aserrada seca Puerta machihembrada	Ancho (pulg.)	Espesor (pulg.)	Largo (pies)	Piezas (uu)	Total (pt)
Marco - bastidor - 1	3	2	7	6 000	21 000,00
Marco - cabezal – 3	3	2	10	1 000	5 000,00
Hoja – Bastidor	3	1 1/2	7	6 000	15 750,00
Hoja - Amarre - 3	3	1 1/2	8	1 000	3 000,00
Panel - Machihembrado – 6	4 1/2	2	7	6 000	31 500,00
Panel - Machihembrado – 2	4 1/2	1	7	3 000	7 875,00
Total (pt)					84 125,00

Requerimiento de madera aserrada Puerta machihembrada	Madera Final (pt)	Madera Seca (pt)
Materia prima por puerta	23,53	28,04
Mes	5 882,27	7 010,42
Año	70 587,26	84 125,00

Lista de piezas en medidas finales Puerta contraplacada (A=0,90m)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Largo (mm)	Cantidad de elementos (uu)	Total de madera (m³)	Total de madera (pt)
Marco						7,44
Bastidor	60,00	32,00	2100,00	2,00	0,0081	
Cabezal	60,00	32,00	900,00	1,00	0,0017	
Hoja						
Bastidor	37,50	32,00	2070,00	2,00	0,0050	
Amarres	37,50	32,00	775,00	3,00	0,0028	

Lista de medidas madera aserrada seca Puerta Contraplacada (A=0,90m)	Ancho (pulg.)	Espesor (pulg.)	Largo (pies)	Piezas (uu)	Total (pt)
Marco - bastidor - 1	2 1/2	1 1/2	7	12 000	26 250,00
Marco - cabezal - 3	2 1/2	1 1/2	10	2 000	6 250,00
Hoja - Bastidor	1 1/2	1 1/2	7	12 000	15 750,00
Hoja - Amarre - 3	1 1/2	1 1/2	8	2 000	3 000,00
				Total (pt)	51 250,00

Requerimiento de madera aserrada Puerta contraplacada (A=0,90m)	Madera Final (pt)	Madera Seca (pt)
Materia prima por puerta	7,44	8,54
Mes	3 720,60	4 270,83
Año	44 647,20	51 250,00

Lista de piezas en medidas finales Puerta contraplacada (A=0,80m)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Largo (mm)	Cantidad de elementos (uu)	Total de madera (m³)	Total de madera (pt)
Marco						7,21
Bastidor	60,00	32,00	2100,00	2,00	0,0081	
Cabezal	60,00	32,00	800,00	1,00	0,0015	
Hoja						
Bastidor	37,50	32,00	2070,00	2,00	0,0050	
Amarres	37,50	32,00	675,00	3,00	0,0024	

Lista de medidas madera aserrada seca Puerta Contraplacada (A=0,80m)	Ancho (pulg.)	Espesor (pulg.)	Largo (pies)	Piezas (uu)	Total (pt)
Marco - bastidor – 1	2 1/2	1 ½	7	6 000	13 125,00
Marco - cabezal – 3	2 1/2	1 ½	9	1 000	2 812,50
Hoja – Bastidor	1 1/2	1 ½	7	6 000	7 875,00
Hoja - Amarre – 3	1 1/2	1 ½	7	1 000	1 312,50
				Total (pt)	25 125,00

Requerimiento de madera aserrada Puerta contraplacada (A=0,80m)	Madera Final (pt)	Madera Seca (pt)
Materia prima por puerta	7,21	8,38
Mes	1 801,79	2 093,75
Año	21 621,46	25 125,00

Resumen de requerimiento total de madera aserrada (pt/año)

Rubro	Madera Final (pt)	Madera Seca (pt)
Año	141 412,22	160 500,00

Apéndice 8: Matriz de costos de fabricación de puertas machihembradas y contraplacas

Actividad	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (S/ /uu)	Total (S/ /mes)	Total (S/ año)
Materia prima e insumos	Adquisición de materia prima	pt	13375,00	4,60	61 525,00	738 300,00
Materia prima e insumos	Triplay de 4 mm C/C	uu	1750,00	21,00	36 750,00	441 000,00
Materia prima e insumos	Plancha EPS 30 mm	uu	1000,00	16,00	16 000,00	192 000,00
Materia prima e insumos	Cola	kg	300,00	8,00	2 400,00	28 800,00
Materia prima e insumos	Clavo 2"	kg	22,50	17,80	400,50	4 806,00
Materia prima e insumos	Clavo 3/4" sin cabeza	kg	35,00	14,20	497,00	5 964,00
Materia prima e insumos	Laca selladora para madera	gal	250,00	40,00	10 000,00	120 000,00
Materia prima e insumos	Thinner acrílico para madera	gal	500,00	15,00	7 500,00	90 000,00
Materia prima e insumos	Preservante de madera	gal	15,67	44,50	697,17	8 366,00
Materia prima e insumos	Barniz	gal	250,00	80,00	20 000,00	240 000,00
Materia prima e insumos	Sierra circular de 12" de 100 dientes de acero HSS	uu	2,00	250,00		500,00
Materia prima e insumos	Sierra circular de 14" de 24 dientes de acero HSS	uu	4,00	280,00		1 120,00
Materia prima e insumos	Cuchillas para garlopa de 350 mm de acero HSS	uu	3,00	120,00		360,00
Materia prima e insumos	Cuchillas para cepilladora de 500 mm de acero HSS	uu	4,00	120,00		480,00
Materia prima e insumos	Fresas para machihembradora de 500 mm de acero HSS	uu	4,00	2 000,00		8 000,00

Actividad	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (S/ /uu)	Total (S/ /mes)	Total (S/ año)
Materia prima e insumos	Fresas carburadas de acanalado para tupi de acero HSS	uu	2,00	300,00		600,00
Materia prima e insumos	Broca para escopleadora de acero HSS de 10 mm	uu	8,00	20,00		160,00
Materia prima e insumos	Cabezal para espigadora de acero HSS de 5" de altura	uu	6,00	60,00		360,00
Materia prima e insumos	Lija de banda N°80	m	5,00	150,00	750,00	9 000,00
Materia prima e insumos	Lija de banda N°120	m	5,00	150,00	750,00	9 000,00
Materia prima e insumos	Lija circular grano 240	uu	15,00	1,00	15,00	180,00
Materia prima e insumos	Lija circular grano 360	uu	15,00	1,00	15,00	180,00
Materia prima e insumos	Serrucho costilla 14"	uu	5,00	20,00		100,00
Materia prima e insumos	Pallet 1000mm x 20mm x 2000mm	uu	40,00	40,00	1 600,00	19 200,00
Materia prima e insumos	Grapas para zuncho x 200uu	uu	1,00	7,00	7,00	84,00
Materia prima e insumos	Zuncho 1/2" 500 m (12,5m por pallet)	uu	1,00	35,00	35,00	420,00
Materia prima e insumos	Cartón corrugado	global	1,00	50,00	50,00	600,00
Materia prima e insumos	Plástico Strech Film 12u x 400m	uu	33,00	24,00	792,00	9 504,00
Servicios	Transporte de insumos	uu	1,00	3 250,00	3 250,00	39 000,00
Servicios	Transporte de madera seca	pt	13375,00	0,20	2 675,00	32 100,00
Servicios	Afilado de disco de 12"	uu	8,00	20,00		160,00
Servicios	Afilado de 14"	uu	16,00	20,00		320,00
Servicios	Afilado de cuchilla de garlopa	uu	12,00	10,00		120,00

Actividad	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (S/ /uu)	Total (S/ /mes)	Total (S/ año)
Servicios	Afilado de cuchilla de cepilladora	uu	16,00	10,00		160,00
Servicios	Afilado de fresas de machihembradora	uu	16,00	60,00		960,00
Servicios	Afilado de fresas carburadas de tupi	uu	8,00	20,00		160,00
Servicios	Afilado de brocas de escopleadora	uu	0,00	-		-
Servicios	Afilado de cabezales para espigadora	uu	24,00	20,00		480,00
Despuntado	Mano de obra - Operador (1)	turno	6,69	68,18	455,97	5 471,59
Despuntado	Mano de obra - Ayudante (2)	turno	6,69	90,91	607,95	7 295,45
Despuntado	Energía (3hp)	Kw-h	120,38	0,74	89,08	1 068,93
Despuntado	Depreciación despuntadora de péndulo	%	10,00	2 300,00	19,17	230,00
Reaserrio	Mano de obra - Operador (1)	turno	12,69	68,18	865,06	10 380,68
Reaserrio	Mano de obra - Ayudante (2)	turno	12,69	90,91	1 153,41	13 840,91
Reaserrio	Energía (12hp)	Kw-h	913,50	0,74	675,99	8 111,88
Reaserrio	Depreciación mesa circular con guía	%	10,00	3 000,00	25,00	300,00
Corte de planchas EPS	Mano de obra - Operador (1)	turno	2,00	68,18	136,36	1 636,36
Corte de planchas EPS	Mano de obra - Ayudante (2)	turno	2,00	90,91	181,82	2 181,82
Garlopeado	Mano de obra - Operador (1)	turno	6,69	68,18	455,97	5 471,59
Garlopeado	Mano de obra - Ayudante (2)	turno	6,69	90,91	607,95	7 295,45
Garlopeado	Energía (8 hp)	Kw-h	321,00	0,74	237,54	2 850,48

Actividad	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (S/ /uu)	Total (S/ /mes)	Total (S/ año)
Garlopeado	Depreciación de garlopa	%	10,00	4 000,00	33,33	400,00
Cepillado	Mano de obra - Operador (1)	turno	6,69	68,18	455,97	5 471,59
Cepillado	Mano de obra - Ayudante (2)	turno	6,69	90,91	607,95	7 295,45
Cepillado	Energía (20hp)	Kw-h	802,50	0,74	593,85	7 126,20
Cepillado	Depreciación de cepilladora	%	10,00	7 700,00	64,17	770,00
Machihembrado	Mano de obra - Operador (1)	turno	1,04	68,18	71,02	852,27
Machihembrado	Mano de obra - Ayudante (2)	turno	1,04	90,91	94,70	1 136,36
Machihembrado	Energía (8hp)	Kw-h	50,00	0,74	37,00	444,00
Machihembrado	Depreciación de machihembradora	%	10,00	28 500,00	237,50	2 850,00
Biselado (tupi)	Mano de obra - Operador (1)	turno	4,67	90,91	424,24	5 090,91
Biselado (tupi)	Mano de obra - Ayudante (2)	turno	4,67	90,91	424,24	5 090,91
Biselado (tupi)	Energía (6 Hp)	Kw-h	168,00	0,74	124,32	1 491,84
Biselado (tupi)	Depreciación de tupi con carro y guía	%	10,00	6 000,00	50,00	600,00
Escopleado	Mano de obra - Operador (1)	turno	4,17	90,91	378,79	4 545,45
Escopleado	Mano de obra - Ayudante (2)	turno	4,17	90,91	378,79	4 545,45
Escopleado	Energía (7 Hp)	Kw-h	175,00	0,74	129,50	1 554,00
Escopleado	Depreciación de escopleadora	%	10,00	24 000,00	200,00	2 400,00
Espigado	Mano de obra - Operador (1)	turno	6,25	90,91	568,18	6 818,18

Actividad	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (S/ /uu)	Total (S/ /mes)	Total (S/ año)
Espigado	Mano de obra - Ayudante (2)	turno	6,25	90,91	568,18	6 818,18
Espigado	Energía (4Hp)	Kw-h	150,00	0,74	111,00	1 332,00
Espigado	Depreciación de espigadora	%	10,00	25 000,00	208,33	2 500,00
Lijado	Mano de obra - Operador (1)	turno	4,00	90,91	363,64	4 363,64
Lijado	Mano de obra - Ayudante (2)	turno	4,00	90,91	363,64	4 363,64
Lijado	Energía (5Hp)	Kw-h	120,00	0,74	88,80	1 065,60
Lijado	Depreciación de lijadora de banda	%	10,00	17 950,00	149,58	1 795,00
Armado	Mano de obra - Operador (1)	turno	20,00	90,91	1 818,18	21 818,18
Armado	Mano de obra - Ayudante (3)	turno	20,00	136,36	2 727,27	32 727,27
Armado	Energía (2 HP) x 2uu	Kw-h	480,00	0,74	355,20	4 262,40
Armado	Depreciación prensa	%	10,00	25 443,00	212,03	2 544,30
Armado	Depreciación compresora 50 l x 2uu	%	10,00	1 200,00	10,00	120,00
Armado	Depreciación pistolas x 2uu / 50 clavos	%	10,00	1 100,00	9,17	110,00
Acabado	Mano de obra - Operador (2)	turno	20,00	181,82	3 636,36	43 636,36
Acabado	Mano de obra - Ayudante (2)	turno	20,00	90,91	1 818,18	21 818,18
Acabado	Energía (2 Hp)	Kw-h	640,00	0,74	473,60	5 683,20
Acabado	Depreciación compresora 50 l x 2uu	%	10,00	1 200,00	10,00	120,00
Acabado	Depreciación pistola neumática x 2uu	%	10,00	500,00	4,17	50,00

Actividad	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (S/ /uu)	Total (S/ /mes)	Total (S/ año)
Acabado	Depreciación lijadora excéntrica x 2uu	%	10,00	1 000,00	8,33	100,00
Embalado y transporte	Embalado de puertas - Operador	turno	2,63	68,18	178,98	2 147,73
Embalado y transporte	Embalado de puertas - Ayudantes	turno	2,63	90,91	238,64	2 863,64
Embalado y transporte	Embalado de puertas - Operador	turno	5,58	68,18	380,68	4 568,18
Embalado y transporte	Embalado de puertas - Ayudantes	turno	5,58	90,91	507,58	6 090,91
Embalado y transporte	Estiba de puertas - Operador	turno	2,92	90,91	265,15	3 181,82
Embalado y transporte	Estiba de puertas - Ayudantes	turno	2,92	90,91	265,15	3 181,82
Embalado y transporte	Estiba de puertas - Operador	turno	2,00	90,91	181,82	2 181,82
Embalado y transporte	Estiba de puertas - Ayudantes	turno	2,00	136,36	272,73	3 272,73
Embalado y transporte	Estiba de puertas - Operador	turno	2,00	181,82	363,64	4 363,64
Embalado y transporte	Estiba de puertas - Ayudantes	turno	2,00	90,91	181,82	2 181,82
Embalado y transporte	Depreciación de enzunchadora	%	10,00	300,00	2,50	30,00
Embalado y transporte	Transporte	uu	1000,00	34,00	34 000,00	408 000,00
Equipos de medición	Depreciación de equipos de medición	%	100,00	3 250,00	270,83	3 250,00

Nota: Elaboración propia

Apéndice 9: Matriz de costos de fabricación por tipo de puertas

Actividad	Descripción	Puerta machihembrada	Puerta Contraplacada (A=900mm)	Puerta Contraplacada (A=800mm)	Costo anual de producción (S/ / año)
Materia prima e insumos	Adquisición de materia prima	386 975,00	235 750,00	115 575,00	738 300,00
Materia prima e insumos	Triplay de 4 mm C/C	63 000,00	252 000,00	126 000,00	441 000,00
Materia prima e insumos	Plancha EPS 30 mm	48 000,00	96 000,00	48 000,00	192 000,00
Materia prima e insumos	Cola	3 600,00	16 800,00	8 400,00	28 800,00
Materia prima e insumos	Clavo 2"		1 602,00	3 204,00	4 806,00
Materia prima e insumos	Clavo 3/4"	852,00	1 704,00	3 408,00	5 964,00
Materia prima e insumos	Laca selladora para madera	30 000,00	60 000,00	30 000,00	120 000,00
Materia prima e insumos	Thinner acrílico para madera	22 500,00	45 000,00	22 500,00	90 000,00
Materia prima e insumos	Preservante de madera	2 091,50	4 183,00	2 091,50	8 366,00
Materia prima e insumos	Barniz	60 000,00	120 000,00	60 000,00	240 000,00
Materia prima e insumos	Sierra circular de 12" de 100 dientes de acero HSS	262,07	159,66	78,27	500,00
Materia prima e insumos	Sierra circular de 14" de 24 dientes de acero HSS	587,04	357,63	175,33	1 120,00
Materia prima e insumos	Cuchillas para garlopa de 350 mm de acero HSS	188,69	114,95	56,36	360,00
Materia prima e insumos	Cuchillas para cepilladora de 500 mm de acero HSS	251,59	153,27	75,14	480,00

Actividad	Descripción	Puerta machihembrada	Puerta Contraplacada (A=900mm)	Puerta Contraplacada (A=800mm)	Costo anual de producción (S/ / año)
Materia prima e insumos	Fresas para machihembradora de 500 mm de acero HSS	8 000,00	-	-	8 000,00
Materia prima e insumos	Fresas carburadas de acanalado para tupi de acero HSS	314,49	191,59	93,93	600,00
Materia prima e insumos	Broca para escopleadora de acero HSS de 10 mm	160,00	-	-	160,00
Materia prima e insumos	Cabezal para espigadora de acero HSS de 5"	360,00	-	-	360,00
Materia prima e insumos	Lija de banda N°80	2 250,00	4 500,00	2 250,00	9 000,00
Materia prima e insumos	Lija de banda N°120	2 250,00	4 500,00	2 250,00	9 000,00
Materia prima e insumos	Lija circular grano 240	108,00	36,00	36,00	180,00
Materia prima e insumos	Lija circular grano 360	108,00	36,00	36,00	180,00
Materia prima e insumos	Serrucho costilla 14"	25,00	50,00	25,00	100,00
Materia prima e insumos	Pallets 1000mm x 20mm x 2000mm	4 800,00	9 600,00	4 800,00	19 200,00
Materia prima e insumos	Grapas para zuncho x 500uu	21,00	21,00	42,00	84,00
Materia prima e insumos	Zuncho 1/2" 500 m (12,5m por pallet)	105,00	210,00	105,00	420,00
Materia prima e insumos	Cartón corrugado	150,00	300,00	150,00	600,00
Materia prima e insumos	Plástico Strech Film 12u x 400m	2 376,00	4 752,00	2 376,00	9 504,00
Servicios	Transporte de insumos	9 750,00	19 500,00	9 750,00	39 000,00
Servicios	Transporte de madera seca	16 825,00	10 250,00	5 025,00	32 100,00

Actividad	Descripción	Puerta machihembrada	Puerta Contraplacada (A=900mm)	Puerta Contraplacada (A=800mm)	Costo anual de producción (S/ / año)
Servicios	Afilado de disco de 12"	83,86	51,09	25,05	160,00
Servicios	Afilado de disco de 14"	167,73	102,18	50,09	320,00
Servicios	Afilado de cuchilla de garlopa	62,90	38,32	18,79	120,00
Servicios	Afilado de cuchilla de cepilladora	83,86	51,09	25,05	160,00
Servicios	Afilado de fresas de machihembradora	960,00	-	-	960,00
Servicios	Afilado de fresas carburadas de tupi	83,86	51,09	25,05	160,00
Servicios	Afilado de brocas de escopleadora	-	-	-	-
Servicios	Afilado de cabezales para espigadora	480,00	-	-	480,00
Despuntado	Mano de obra - Operador (1)	2 867,90	1 747,16	856,53	5 471,59
Despuntado	Mano de obra - Ayudante (2)	3 823,86	2 329,55	1 142,05	7 295,45
Despuntado	Energía (3hp)	560,27	341,33	167,33	1 068,93
Despuntado	Depreciación despuntadora de péndulo	120,55	73,44	36,00	230,00
Reaserrio	Mano de obra - Operador (1)	5 440,96	3 314,70	1 625,01	10 380,68
Reaserrio	Mano de obra - Ayudante (2)	7 254,62	4 419,60	2 166,68	13 840,91
Reaserrio	Energía (12hp)	4 251,79	2 590,24	1 269,85	8 111,88
Reaserrio	Depreciación mesa circular con guía	157,24	95,79	46,96	300,00
Corte de planchas EPS	Mano de obra - Operador (1)	409,09	818,18	409,09	1 636,36
Corte de planchas EPS	Mano de obra - Ayudante (2)	545,45	1 090,91	545,45	2 181,82

Actividad	Descripción	Puerta machihembrada	Puerta Contraplacada (A=900mm)	Puerta Contraplacada (A=800mm)	Costo anual de producción (S/ / año)
Garlopeado	Mano de obra - Operador (1)	2 867,90	1 747,16	856,53	5 471,59
Garlopeado	Mano de obra - Ayudante (2)	3 823,86	2 329,55	1 142,05	7 295,45
Garlopeado	Energía (8 hp)	1 494,06	910,20	446,22	2 850,48
Garlopeado	Depreciación de garlopa	209,66	127,73	62,62	400,00
Cepillado	Mano de obra - Operador (1)	2 867,90	1 747,16	856,53	5 471,59
Cepillado	Mano de obra - Ayudante (2)	3 823,86	2 329,55	1 142,05	7 295,45
Cepillado	Energía (20hp)	3 735,15	2 275,50	1 115,55	7 126,20
Cepillado	Depreciación de cepilladora	403,59	245,87	120,54	770,00
Machihembrado	Mano de obra - Operador (1)	852,27	-	-	852,27
Machihembrado	Mano de obra - Ayudante (2)	1 136,36	-	-	1 136,36
Machihembrado	Energía (8hp)	444,00	-	-	444,00
Machihembrado	Depreciación de machihembradora	2 850,00	-	-	2 850,00
Biselado (tupi)	Mano de obra - Operador (1)	2 668,37	1 625,60	796,94	5 090,91
Biselado (tupi)	Mano de obra - Ayudante (2)	2 668,37	1 625,60	796,94	5 090,91
Biselado (tupi)	Energía (6 Hp)	781,94	476,37	233,54	1 491,84
Biselado (tupi)	Depreciación de tupi con carro y guía	314,49	191,59	93,93	600,00
Escopleado	Mano de obra - Operador (1)	4 545,45	-	-	4 545,45
Escopleado	Mano de obra - Ayudante (2)	4 545,45	-	-	4 545,45

Actividad	Descripción	Puerta machihembrada	Puerta Contraplacada (A=900mm)	Puerta Contraplacada (A=800mm)	Costo anual de producción (S/ / año)
Escopleado	Energía (7 Hp)	1 554,00	-	-	1 554,00
Escopleado	Depreciación de escopleadora	2 400,00	-	-	2 400,00
Espigado	Mano de obra - Operador (1)	6 818,18	-	-	6 818,18
Espigado	Mano de obra - Ayudante (2)	6 818,18	-	-	6 818,18
Espigado	Energía (4Hp)	1 332,00	-	-	1 332,00
Espigado	Depreciación de espigadora	2 500,00	-	-	2 500,00
Lijado	Mano de obra - Operador (1)	1 090,91	2 181,82	1 090,91	4 363,64
Lijado	Mano de obra - Ayudante (2)	1 090,91	2 181,82	1 090,91	4 363,64
Lijado	Energía (5Hp)	266,40	532,80	266,40	1 065,60
Lijado	Depreciación de lijadora de banda	448,75	897,50	448,75	1 795,00
Armado	Mano de obra - Operador (1)	5 454,55	10 909,09	5 454,55	21 818,18
Armado	Mano de obra - Ayudante (3)	8 181,82	16 363,64	8 181,82	32 727,27
Armado	Energía (2 HP) x 2uu	1 065,60	2 131,20	1 065,60	4 262,40
Armado	Depreciación prensa	2 544,30	-	-	2 544,30
Armado	Depreciación compresora 50 l x 2uu	30,00	60,00	30,00	120,00
Armado	Depreciación pistolas x 2uu / 50 clavos	27,50	55,00	27,50	110,00
Acabado	Mano de obra - Operador (2)	10 909,09	21 818,18	10 909,09	43 636,36
Acabado	Mano de obra - Ayudante (2)	5 454,55	10 909,09	5 454,55	21 818,18

Actividad	Descripción	Puerta machihembrada	Puerta Contraplacada (A=900mm)	Puerta Contraplacada (A=800mm)	Costo anual de producción (S/ / año)
Acabado	Energía (2 Hp)	1 420,80	2 841,60	1 420,80	5 683,20
Acabado	Depreciación compresora 50 l x 2uu	30,00	60,00	30,00	120,00
Acabado	Depreciación pistola neumática x 2uu	12,50	25,00	12,50	50,00
Acabado	Depreciación lijadora excéntrica x 2uu	25,00	50,00	25,00	100,00
Embalado y transporte	Embalado de puertas - Operador	536,93	1 073,86	536,93	2 147,73
Embalado y transporte	Embalado de puertas - Ayudantes	715,91	1 431,82	715,91	2 863,64
Embalado y transporte	Embalado de puertas - Operador	1 142,05	2 284,09	1 142,05	4 568,18
Embalado y transporte	Embalado de puertas - Ayudantes	1 522,73	3 045,45	1 522,73	6 090,91
Embalado y transporte	Estiba de puertas - Operador	795,45	1 590,91	795,45	3 181,82
Embalado y transporte	Estiba de puertas - Ayudantes	795,45	1 590,91	795,45	3 181,82
Embalado y transporte	Estiba de puertas - Operador	545,45	1 090,91	545,45	2 181,82
Embalado y transporte	Estiba de puertas - Ayudantes	818,18	1 636,36	818,18	3 272,73
Embalado y transporte	Estiba de puertas - Operador	1 090,91	2 181,82	1 090,91	4 363,64
Embalado y transporte	Estiba de puertas - Ayudantes	545,45	1 090,91	545,45	2 181,82
Embalado y transporte	Depreciación de enzunchadora	7,50	15,00	7,50	30,00
Embalado y transporte	Transporte	102 000,00	204 000,00	102 000,00	408 000,00
Equipos de medición	Depreciación de oros equipos de medición	812,50	1 625,00	812,50	3 250,00

Nota: Elaboración propia