

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL



PROYECTO DE TESIS

**ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO DE UNA PLANTA
AGROINDUSTRIAL DE TABLEROS DE PARTÍCULA A PARTIR DE
ESPECIES FORESTALES NO COMERCIALES EN PICOTA
REGIÓN SAN MARTÍN**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

PRESENTADO POR :

Bach. Jimmy Carlux Maldonado Cárdenas

TARAPOTO - PERÚ

2004

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

PROYECTO DE TESIS

ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO DE UNA PLANTA AGROINDUSTRIAL DE TABLEROS DE PARTÍCULA A PARTIR DE ESPECIES FORESTALES NO COMERCIALES EN PICOTA REGIÓN SAN MARTIN

Para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

Presentado por:

Bach. Jimmy Carlux Maldonado Cárdenas

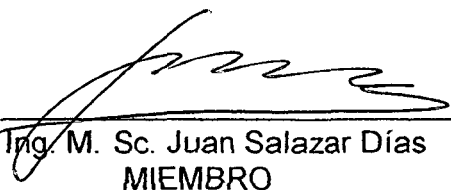
Sustentado y Aprobado ante el Siguiete Jurado:



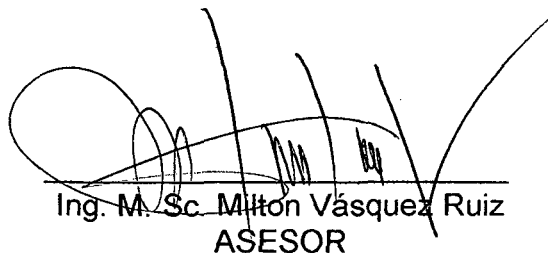
Ing. M. Sc. Alejandro Cruz Rengifo
PRESIDENTE



Ing. Epifanio Martínez Mena
SECRETARIO



Ing. M. Sc. Juan Salazar Días
MIEMBRO



Ing. M. Sc. Milton Vásquez Ruiz
ASESOR

DEDICATORIA

Con eterna gratitud:

A mis padres:

- Carlos Rafael Maldonado Tito
- Lutgarda Cárdenas Daza

Eterna gratitud, por darme la vida y por el invaluable esfuerzo realizado por verme formado como profesional. Cuyo espíritu de trabajo y sacrificio me motivaron a seguir siempre el camino de la superación.

A mis hermanos: Malena y Giancarlo, por su motivación y gran apoyo moral e incondicional durante toda mi carrera universitaria.

A mis abuelitos: Nelson y Virginia por su colaboración oportuna y por seguir aconsejándome para lograr mis anhelos.

INDICE GENERAL

	Pag.
RESUMEN	14
I. INTRODUCCIÓN	16
1.1 Generalidades	17
1.1.1. Antecedentes	17
1.1.1.2. Alcance y Finalidad del Proyecto	18
1.2. Objetivo del Proyecto	18
1.2.1. Generales	18
1.2.2. Específicos	18
1.3. Área del Proyecto	19
1.3.1. Ubicación	19
1.3.2. Características Climáticas	19
1.4. Vías de Comunicación	19
1.4.1. Terrestre	19
1.4.2. Recursos Humanos	19
1.4.3. Principales Actividades Económicas	20
1.4.3.1. Actividad Agrícola	20
1.4.3.2. Actividad Pecuaria	20
1.4.3.3. Actividad Agroindustrial	20
1.4.3.4. Actividad Forestal	20
1.4.3.5. Otras Actividades Económicas	21
1.5. Área de Influencia del Proyecto	21
II. ESTUDIO DE MERCADO	22
2.1. Producto en el Mercado	22
2.1.1. El Producto	22
2.1.2. Definición	22
2.1.3. Forma de Consumo	23
2.1.4. Características Generales	23
2.1.5. Propiedades Físico y Mecánicas	24
2.1.6. Necesidades a Satisfacer	24
2.1.7. Usuarios	25
2.1.8. Especificaciones de Calidad	26
2.2. Área del Mercado o Zona de Influencia del Proyecto	26
2.2.1. Ubicación Geográfica	26
2.2.1.1. Mercado Nacional	27
2.2.1.2. Mercado Internacional	29
2.2.2. Población Consumidora	32
2.3. Análisis de la Demanda	33
2.4. Demanda Histórica	33
2.5. Demanda Proyectada	34
2.6. Análisis de la Oferta	36
2.7. Oferta Proyectada	37
2.8. Análisis Oferta – Demanda	38
2.9. Tamaño del Mercado Para el Proyecto	38

2.10.	Precio del Producto	39
2.11.	Proyección de Ventas del Producto	39
2.12.	Precio del Producto del Proyecto.....	41
2.13.	Canales de Comercialización	41
2.14.	Política de Venta	41
2.15.	Promoción y Publicidad	41
2.16.	Posibilidad del Proyecto	42
2.16.1.	Análisis FODA	42
2.16.1.1.	Fortaleza	42
2.16.1.2.	Oportunidades	43
2.16.1.3.	Debilidades	43
2.16.1.4.	Amenazas	43
III.	ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN FORESTAL Y DISPONIBILIDAD DE LA MATERIA PRIMA	44
3.1.	Recursos Forestales	44
3.2.	Producción de las Especies Forestales en la Región San Martín	44
3.3.	Características y Especificaciones de la Materia Prima	47
3.3.1.	Madera	47
3.3.2.	Definición de la Madera	48
3.3.3.	Estructura Anatómica de la Madera	48
3.3.4.	Composición Química de la Madera	49
3.4.	Localización y Características de las Zonas de Producción	50
3.5.	Ley Forestal y de Fauna Silvestre	51
3.6.	Producción de Madera Rolliza	51
3.7.	Transformación de Productos Forestales	51
3.8.	Industria Maderera en la Región San Martín	52
3.9.	Comercialización	55
IV.	PROGRAMA DE PRODUCCIÓN PRIMARIA Y ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA PARA EL PROYECTO	56
4.1.	Materia Prima	56
4.2.	Estacionalidad de la Materia Prima	56
4.3.	Historia de Manejo de Bosques en el Perú	56
4.4.	Concesiones Forestales	57
4.5.	Concesión Forestal Para el Manejo de Bosques	58
4.6.	Requerimiento de Materia Prima	58
4.7.	Explotación de los Recursos Forestales en Concesión	59
4.8.	Extracción de Biomasa	60
4.9.	Manejo Forestal Sostenido	61
4.10.	Vivero Forestal	61
4.10.1.	Instalación de Vivero	61
4.10.2.	Preparación del Terreno	62
4.10.3.	Dimensiones de las Instalaciones	62
4.10.4.	Sustrato	63
4.10.4.1.	Nutrientes del Sustrato	63
4.11.	Características del Vivero Para la Producción de las Plántulas	63

4.12.	Transplante de Plántulas al Campo Definido	64
4.13.	Producción de Madera Rolliza en Manejo de Bosque	65
4.14.	Costo de Producción de las Plántulas	66
V.	INGENIERÍA Y LOCALIZACIÓN	68
5.1.	Tamaño y Localización	68
5.1.1.	Tamaño de la Planta y sus Factores Condicionantes	68
5.1.1.1.	Tamaño – Tecnología	68
5.1.1.2.	Tamaño – Materia Prima	68
5.1.1.3.	Tamaño – Mercado	68
5.1.1.4.	Tamaño – Financiamiento	69
5.1.1.5.	Tamaño de la Planta	69
5.2.	Localización de la Planta	69
5.2.1.	Macrolocalización	69
5.2.2.	Microlocalización	70
5.2.3.	Localización Propuesta	72
5.3.	Aspectos Tecnológicos	72
5.4.	Selección de Tecnología	73
5.5.	Proceso Productivo	73
5.6.	Descripción del Proceso	73
5.6.1.	Recepción de la Materia Prima	73
5.6.2.	Selección y Control de Calidad de las Trozas	73
5.6.3.	Descortezado	74
5.6.4.	Trozado Transversal	74
5.6.5.	Corte Vertical de la Troza	74
5.6.6.	Lavado de Miscelas	74
5.6.7.	Faja Transportadora	74
5.6.8.	Tornameza	75
5.6.9.	Desintegradora	75
5.6.10.	Silo de Partículas Húmedas	75
5.6.11.	Secador	75
5.6.12.	Molino	76
5.6.13.	Silo de Partículas Secas	76
5.6.14.	Clasificación	76
5.6.15.	Encolado	77
5.6.16.	Tanque de Cola	78
5.6.17.	Silo de Partículas Encoladas	78
5.6.18.	Vías de Moldeo	78
5.6.19.	Prensado	79
5.6.20.	Climatización	80
5.6.21.	Encuadrado	80
5.6.22.	Lijado	80
5.6.23.	Clasificación	80
5.6.24.	Almacenamiento	80
5.7.	Control de Calidad	81
5.8.	Balance de Materia	84
5.9.	Selección de Tecnología	84
5.10.	Descripción de Maquinaria, Equipos y Materiales Auxiliares	84

5.11.	Requerimiento de Materiales Para Laboratorio, Oficina y Proceso	85
5.12.	Programa de Mantenimiento	93
5.13.	Costo de Mantenimiento	93
5.14.	Programa de Producción	94
5.15.	Insumos y Servicios	95
5.15.1.	Requerimiento de Materia Prima	95
5.15.2.	Requerimiento de Insumos	95
5.16.	Requerimiento de Agua	100
5.17.	Requerimiento de Vapor de Agua	100
5.18.	Requerimiento de Combustible	100
5.19.	Requerimiento de Energía Eléctrica	101
5.20.	Requerimiento de Reactivos Para el Control de Calidad	109
5.21.	Costo de Comercialización y Publicidad de los Tableros de Partículas	109
5.22.	Requerimiento de Mano de Obra y Personal Administrativo	109
5.22.1.	Mano de Obra Directa	109
5.22.2.	Costo de Personal de la Planta y Extracción de Madera en Monte	110
5.22.3.	Mano de Obra Calificada	110
VI.	ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS	122
6.1.	Inversión Fija	122
6.1.1.	Tangible	122
6.1.1.1.	Terreno	122
6.1.1.2.	Obras Civiles	123
6.1.1.3.	Infraestructura Interna	126
6.1.1.4.	Infraestructura Externa	126
6.1.1.5.	Presupuesto de Obras Civiles	126
6.1.1.6.	Maquinaria y Equipo	126
6.1.1.7.	Servicios Auxiliares	126
6.1.1.8.	Equipo Movil	127
6.1.2.	Intangibles	127
6.1.2.1.	Inversiones Diferidas	127
6.2.	Capital de Trabajo	127
6.3.	Calendario de Inversiones	128
6.4.	Financiamiento del Proyecto	134
6.5.	Servicio de la Deuda	134
VII.	PRESUPUESTO DE COSTOS Y GASTOS	138
7.1.	Análisis de Costos	138
7.2.	Costos y Gastos de Producción	138
7.3.	Costos de Operación	138
7.4.	Depreciación	139
7.5.	Costo de Financiamiento	139
7.6.	Estado de Ganancias y Perdidas	139
7.7.	Flujo de Caja	140
7.8.	Producción de Equilibrio	140
7.8.1.	Costos Totales	141

7.8.2.	Cálculo del Punto de Equilibrio	141
VIII.	EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA	150
8.1.	Flujo de Fondos Económicos – Financieros	150
8.2.	Coefficientes Globales de Evaluación	150
8.2.1.	Valor Actual Neto (VAN)	150
8.2.2.	Valor Actual de Flujo Neto de Fondos	152
8.2.3.	Tasa Interna de Retorno Económico – Financiero	152
8.2.4.	Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE)	153
8.2.5.	Tasa Interna de Retorno Financiero (TIRF)	153
8.3.	Coefficiente de Beneficio – Costo (B/C)	153
8.4.	Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)	153
8.5.	Rentabilidad Económica y Financiera	160
8.6.	Análisis de Sensibilidad	160
8.7.	Evaluación del Proyecto	162
8.7.1.	Eficiencia de la Inversión	162
8.8.	Periodo de Ejecución	162
8.9.	Evaluación Social del Proyecto	162
8.9.1.	Ocupación del Personal por Unidad de Capital	162
8.9.2.	Productividad de la Mano de Obra	163
8.10.	Evaluación Ecológica del Impacto Ambiental	163
8.10.1.	Evaluación de los Recursos Naturales	164
8.10.1.1.	Construcción de Vías de Acceso al Monte	164
8.10.1.2.	Suelo	164
8.10.1.3.	Agua	164
8.10.1.4.	Aire	165
8.10.1.5.	Ruido	165
8.10.1.6.	Preservantes Naturales	165
IX.	ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN	168
9.1.	Nivel Asociativo	168
9.2.	Nivel Ejecutivo	168
9.2.1.	Departamento de Línea	168
9.2.2.	Departamento de Apoyo	169
9.3.	Funciones	169
9.3.1.	Junta de Accionistas	169
9.3.2.	Directorio	169
9.3.3.	Departamento de Línea	170
9.3.4.	Departamento de Apoyo	170
X.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	172
10.1.	Conclusiones	172
10.2.	Recomendaciones	173
XI.	BIBLIOGRAFÍA	174

INDICE DE CUADROS

N°		Pag.
1	COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA MADERA	23
2	PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DE TABLEROS DE PARTÍCULAS	25
3	PRODUCCIÓN ANUAL DE MADERA ASERRADA, COMERCIAL Y CORTA (1997 – 2003)	27
4	VENTAS ANUALES DE MADERBA, POR ESPESOR EN PLANCHAS DE 6' x 8'	29
5	EXPORTACIONES DE PRODUCTOS SEGÚN SECTORES	30
6	IMPORTACIÓN DE TABLEROS DE PARTÍCULAS DEL ECUADOR	32
7	VARIACIÓN PORCENTUAL DE LA DEMANDA (1992 – 2001)	35
8	PROYECCIÓN DE DEMANDA DE TABLEROS DE PARTÍCULAS	35
9	VENTAS ANUALES DE MADERBA POR ESPESORES	36
10	VARIACIÓN PORCENTUAL DE LA OFERTA (1992 – 2001) ...	37
11	PROYECCIÓN DE OFERTA DE TABLEROS AGLOMERADOS	38
12	BALANCE OFERTA – DEMANDA	39
13	PRECIOS DE MADERBA Y ACOPLAC	40
14	PROYECCIÓN DE VENTAS PARA EL MERCADO NACIONAL	40
15	RELACIÓN DE ESPECIES ARBOREAS EN LA REGIÓN SAN MARTÍN	45
16	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA MADERA	49
17	CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE LA MADERA	50
18	PRODUCCIÓN DE MADERA ROLLIZA (m ³) POR ESPECIE EN LA REGIÓN SAN MARTÍN (1999 – 2002)	53
19	PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS FORESTALES MADERABLES (1999 – 2001)	54
20	DIMENSIONES COMERCIALES DE MADERA ASERRADA ...	55
21	REQUERIMIENTO ANUAL DE MATERIA PRIMA DURANTE LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO	59
22	PROGRAMA DE EXTRACCIÓN DE MADERA ROLLIZA DEL MONTE	61
23	PROGRAMA DE VIVERO FORESTAL PARA EL TRABAJO SOSTENIDO DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN	64
24	PROGRAMA DE REFORESTACIÓN EN EL CAMPO PARA EL MANEJO DE BOSQUE	65
25	PROGRAMA DE PRODUCCIÓN DE MANEJO DE BOSQUE ..	66
26	PRESUPUESTO ANALÍTICO ANUAL DEL VIVERO AGROFORESTAL	67
27	PONDERACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PARA LA LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA PROCESADORA DE TABLEROS DE PARTÍCULAS	72

28	CONTROL DE ANÁLISIS Y RIESGOS DE PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP)	83
29	BALANCE DE MATERIA DURANTE EL PROCESO DE PRODUCCIÓN	85
30	COSTO DE INVERSIÓN DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	86
31	EQUIPOS Y MATERIALES AUXILIARES	89
32	REQUERIMIENTO Y COSTO DE EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD	90
33	REQUERIMIENTO Y COSTO DE MATERIALES PARA LA PLANTA DE PRODUCCIÓN	91
34	COSTO DE MATERIALES Y EQUIPOS PARA OFICINA	92
35	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	93
36	COSTO DE MANTENIMIENTO	94
37	PROGRAMA DE PRODUCCIÓN DE TABLEROS DE PARTÍCULAS	94
38	VALORACIÓN ANUAL DE LA MATERIA PRIMA DURANTE LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO	95
39	REQUERIMIENTO DE INSUMOS PARA PRODUCIR TABLEROS DE PARTÍCULAS	96
40	REQUERIMIENTO Y VALORACIÓN DE INSUMOS PARA LA PRODUCCIÓN DE LA PLANTA AGROINDUSTRIAL	98
41	REQUERIMIENTO Y COSTO DE AGUA EN DIFERENTES ETAPAS DEL PROCESO Y USO DE AGUA DE SERVICIO	102
42	REQUERIMIENTO DE VAPOR DE AGUA PARA LA PRENSA HIDRÁULICA	103
43	REQUERIMIENTO DE COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN Y EXTRACCIÓN DE MADERA	104
44	COSTO DE COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN Y EXTRACCIÓN DE MADERA (Dólares Americanos)	105
45	CAPACIDAD DE ENERGÍA ELÉCTRICA INSTALADA PARA MAQUINARIAS Y EQUIPOS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL	106
46	CARGAS DE LÁMPARAS FLORESCENTES EN LAS ÁREAS DE LA PLANTA TECHADAS Y LIBRES	111
47	COSTO DE ENERGÍA EN LA PLANTA AGROINDUSTRIAL DE PRODUCCIÓN (Dólares Americanos)	112
48	REQUERIMIENTO Y COSTO DE REACTIVOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD	113
49	COSTO DE COMERCIALIZACIÓN DE TABLEROS DE PARTÍCULAS	114
50	COSTO DE COMERCIALIZACIÓN Y PUBLICIDAD (Dólares Americanos)	115
51	MANO DE OBRA DIRECTA EN LA LÍNEA DE TABLEROS DE PARTÍCULAS	116

52	MANO DE OBRA DIRECTA EN LA LÍNEA DE EXTRACCIÓN DE LA MADERA	117
53	COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA DE LA PLANTA AGROINDUSTRIAL	118
54	COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA EN LA EXTRACCIÓN DE MADERA	119
55	COSTO DE MANO DE OBRA DE PLANTA DE PRODUCCIÓN Y EXTRACCIÓN DE MADERA	120
56	COSTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA DE LA PLANTA DE TABLEROS DE PARTÍCULAS	121
57	INVERSIÓN TOTAL PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA AGROINDUSTRIAL DE TABLEROS DE PARTÍCULAS	124
58	DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA AGROINDUSTRIAL	129
59	DISTRIBUCIÓN DE AMBIENTES EXTERNOS	130
60	COSTO DE OBRAS CIVILES	131
61	CALENDARIO MENSUAL DE INVERSIONES (En Miles de Dólares Americanos)	132
62	ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO	136
63	SERVICIO DE LA DEUDA ETAPA OPERATIVA	137
64	PROYECCIÓN ANUAL DE COSTOS Y GASTOS DE PRODUCCIÓN DEL PROYECTO (Dólares Americanos)	142
65	DEPRECIACIÓN ANUAL DE A/F TANGIBLE	143
66	AMORTIZACIÓN ANUAL DE A/F TANGIBLE	144
67	ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS ANUALES PROYECTADA	145
68	FLUJO DE CAJA ANUAL DURANTE LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO (Dólares Americanos)	146
69	COSTOS TOTALES (Costo Fijo y Costo Variable)	147
70	PRODUCCIÓN DE EQUILIBRIO ANUAL PARA LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO	148
71	FLUJO DE FONDOS ECONÓMICOS – FINANCIEROS DEL PROYECTO	151
72	TASA DE DESCUENTO “K”	152
73	FLUJO DE FONDOS ECONÓMICO – FINANCIERO ACTUALIZADO	154
74	TASA INTERNA DE RETORNO ECONÓMICO	155
75	TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERO	156
76	COEFICIENTE BENEFICIO – COSTO (B/C) ACTUALIZADO DE FLUJOS	157
77	DETERMINACIÓN DEL PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (PRI)	158
78	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AL 8%	161
79	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AL 45%	161
80	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	166

INDICE DE FIGURAS

N°		Pag.
1	PORCENTAJE DE EXPORTACIONES DE PRODUCTOS SEGÚN SUB – SECTORES	31
2	CANALES DE COMERCIALIZACIÓN DE TABLEROS DE PARTÍCULAS	42
3	FLUJOGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE TABLEROS DE PARTÍCULAS	82
4	ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL	171

INDICE DE ANEXOS

N°

- 1 ESTRUCTURA ANATÓMICA DE LA MADERA
- 2 PLANO DISEÑO EN PLANTA Y DISTRIBUCIÓN DE MÁQUINAS

RESUMEN DEL PROYECTO

La Región San Martín cuenta con una zona de producción muy importante, de bosques naturales de producción, capaz de abastecer madera rolliza no comercial, para producir tableros de partículas aglomeradas, orientada para su consumo en el mercado nacional, la materia prima se encuentra ubicada en la cuenca del río Chaipichotal y alrededores en la zona de Biabo, en general se encuentra con un área de más de 100,000 Has. con una producción de más de 13'500,000 m³ (r) de madera rolliza.

Actualmente los tableros de partícula se importa de la hermana república de Ecuador y de acuerdo a la revisión bibliográfica, realizada en el presente estudio se encontró un consumo de 0.936 kg/habitantes/año.

La demanda potencial insatisfecha anual, a nivel nacional, se estima en 17861 T.M. que corresponde a 57.84% de demanda insatisfecha para el consumo nacional, solamente se está cubriendo el mercado nacional con 42.16% con productos de Maderba y con tableros de partículas importadas de Educador.

Se plantea la producción de 9480 m³ de tableros de partículas en el primer año, para luego incrementar a 12 640 m³ en el segundo año de producción en la que se producirá el 80% de la capacidad instalada, para luego incrementar la producción al 100% en el tercer año y de ahí en adelante se considera una producción de 15800 m³/año.

La maquinaria y equipos requeridos para el proceso productivo se importará, en su integridad del mercado internacional, siendo sus características, acorde con la capacidad registrada en los cálculos teóricos; proponiéndose la ubicación de la planta agroindustrial en la provincia de Picota, a la altura del Km-58 del tramo de la carretera Tarapoto a Bellavista, dicho lugar cumple los requisitos de primera prioridad.

El requerimiento de infraestructura física de la procesadora será de 20 000 m² de los cuales se ocupará 7 696 m² en la construcción de la planta.

La inversión total del proyecto asciende a USA \$ 2' 146 386 dólares americanos, de los cuales \$ 1' 850 232 serán destinados para la inversión fija tangible, \$ 88 075 para inversiones diferidas y \$ 208 079 para capital de trabajo.

Del total de la inversión de \$ 2'146,386, el 70% será financiado por la línea COFIDE, a través de la Banca Privada como deuda, con una tasa de 18% y un periodo de pago de 5 años, con un año de gracia. Se elaborará el calendario de inversiones para la etapa pre-operativa, en un periodo de 14 meses, para luego el décimo quinto mes entrará a la etapa operativa con una producción de 9 480 m³ de tableros/año equivalente a 60% de capacidad instalada y con un ingreso de utilidad neta de \$ 115 627.

El costo unitario de la producción, por presentación de 1m³ de tableros de partícula es de \$ 127.18, y con una margen de utilidad del 20%, el tablero será comercializado a un precio de \$ 152.62 / m³ de tablero.

Los coeficientes globales de evaluación económica y financiera muestran la factibilidad, de llevar a cabo el proyecto, para un costo de oportunidad del 19% anual, de los dólares invertidos se observa un VANE y un VANF positivos, una TIRE de 31.03% y una TIRF de 56.10 %; en ambos casos nos indica una adecuada rentabilidad de tasa interna de retorno y una relación de beneficio – costo económico de 1.54 y beneficio – costo financiero de 1.50; el resultado nos indica una rentabilidad económica alta de 54%.

La inversión total de \$ 2'146 386 se recuperará en un periodo de 2 años, 8 meses y 9 días

I. INTRODUCCION

En el Perú, como en los demás países de Sud América, los bosques tropicales constituyen un importante recurso renovable, para la obtención de diversos productos manufacturados, nuestro país posee una abundante riqueza de biomasa forestal que lo sitúa en un nivel privilegiado dentro de los países Sud Americanos; sin embargo este recurso biodegradable orgánico no se le aprovecha en la medida de su potencial; si se entiende como riqueza forestal no solamente el bosque tropical que tiene más de 2 500 especies de maderas latifoliadas, en mezclas heterogéneas de acuerdo a diferentes especies forestales; generalmente en la selva peruana hay de 100 a 200 especies forestales por hectárea.

El Perú posee un territorio de 1'285 216 km², que hacen un total de 128'521 600 Has. el 62% de territorio cubre la amazonía peruana que hace un total de 79'683 302 Has. de selva alta y baja, de los cuales corresponde 1'683 302 Has. a ríos y lagos y 78'000 000 Has. a bosques naturales y aguajales correspondiendo 72'000,000 de has. a bosques naturales y 6'000,000 de Has. a zonas aguajales; de las 72'000,000 Has de bosques de producción 59'000,000 de Has. y 13'000,000 de Has. corresponden como bosque de protección.

A pesar que se tiene inmensos recursos naturales de origen orgánico, no hay desarrollo de industria forestal, por cuanto no existe en el Perú el manejo de bosques sostenido, ni inversión privada, ni del estado, por cuanto la obtención de la materia prima es a largo plazo; así como no se conoce el uso tecnológico de especies forestales no comerciales; motivo por el cual se plantea el presente proyecto, para generar divisas nacionales, que tanto necesita nuestro país.

1.1. GENERALIDADES

1.1.1. ANTECEDENTES

El Ministerio de Industria y Comercio reporta que la producción de tableros de partículas de madera en el Perú se inicia el año 1964. con la planta industrial de madera prensada S.A. "MAPRESA" localizada en Tingo María, departamento de Huanuco, se inicia la producción con 12600 m³/año de madera prensada, que corresponde a 56% de su capacidad instalada, produciendo tableros aglomerados con un espesor mínimo de 4 mm, hasta un espesor máximo de 25 mm; esta empresa privada no pudo culminar con éxito su gestión empresarial, debido a la mala política gerencial, entre otros por falta de materia prima, la dificultad de elevados costos de producción, por no contar con manejo de bosque tropical y por el bajo porcentaje de uso de su capacidad instalada; los mimos que repercuten en los precios y demanda del producto en el mercado nacional; actualmente la planta ha sido desmantelada y las maquinarias han sido vendidos como chatarra por los trabajadores para recuperar los beneficios sociales que les adeudaba la empresa; MAPRESA utilizó más de 35 especies de madera de la zona, las cuales fueron usadas en diferentes proporciones de mezcla de acuerdo a las especies forestales que llegaba del monte en troncos y trozas; se hacían mezclas en función a la densidad de la madera en el patio de apilado de materia prima.

En la actualidad existe una fábrica de tableros aglomerado a base de bagazo de caña de azúcar en el departamento de Trujillo, la empresa Tableros Peruanos S.A. "MADERBA", que entra en operación en 1977, con 21000 m³/año de producción, actualmente esta planta se encuentra operando por debajo de su capacidad instalada; es decir, está trabajando con 60% de su capacidad instalada por falta de materia prima, por lo que se a visto obligada a utilizar un 10% de fibras de Eucalipto (*Eucalytus Globulus Labill*); siendo su capacidad instalada de 75 T.M./día.

1.1.2. ALCANCE Y FINALIDAD DEL PROYECTO

La planta Agroindustrial propuesta, dado su magnitud, se constituirá, en un polo de desarrollo, por la existencia de un considerable volumen de especies forestales no comerciales, en las áreas de Huallaga Central, específicamente en el Biabo; así mismo beneficiará económicamente a los agricultores y pequeños extractores de madera, por cuanto tendrán un mercado seguro donde comercializaran su producto primario.

La concepción fundamental de este proyecto y sus perspectivas de desarrollo en la Región San Martín, es promover en primera instancia la diversificación de la actividad forestal en la selva alta peruana, mediante la incorporación de especies de fácil crecimiento en la reforestación, con un manejo sostenido adecuado, acorde a la situación y exigencias del medio ecológico, respetando y preservando al máximo sus condiciones con un buen uso de los recursos naturales renovables, especialmente: el suelo, aire, agua y los ecosistemas forestales principalmente.

1.2. OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.2.1. GENERALES

- 1.2.1.1. Desarrollar la industria forestal en el Perú.
- 1.2.1.2. Incentivar la reforestación y manejo sostenido en bosques secundarios.

1.2.2. ESPECIFICOS

- 1.2.2.1. Producir tableros de partículas con especies forestales no comerciales.
- 1.2.2.2. Cubrir el déficit de tableros de partículas en la demanda nacional.
- 1.2.2.3. Generar divisas por la exportación de tableros de partículas.

1.3. AREA DEL PROYECTO

1.3.1. UBICACIÓN

La planta de Tableros Aglomerados de Partícula, estará ubicado en la provincia de Picota, departamento de San Martín; se encuentra ubicado en la región Nor Oriental del territorio peruano entre los paralelos 5° 11' a 8° 54' de latitud sur y entre los meridianos 75° 30' a 77° 46' de latitud oeste con una elevación sobre el nivel del mar que oscila entre 300 y 3,500 m.s.n.m. ocupando tierras de selva alta; cuenta con una extensión superficial de 5'316,000 hectáreas, que representa alrededor del 4.13% del territorio nacional y el 6.85% de la Microregión región selva.

1.3.2. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

Temperatura media anual de 26.5°C, precipitación fluvial promedio de 1725 mm y una humedad relativa promedio del 87%.

1.4. VÍAS DE COMUNICACIÓN

1.4.1. TERRESTRE

Carretera Fernando Belaunde Terry, rumbo oeste hacia la costa del pacífico (asfaltado Tarapoto – Corral quemado) reconectado con la Panamericana Norte y Sur. Hacia el sur abarca la cuenca del río Huallaga, Aucayacu y su interconexión con la carretera central, Tingo María – Pucallpa – Lima.

1.4.2. RECURSOS HUMANOS

Según el documento de información del Censo Nacional de Población y Vivienda de 1993 del INEI, la provincia de Picota tiene 28852 habitantes, con una fuerte concentración rural. La tasa de crecimiento promedio anual es de 2.6% y la población económicamente activa "PEA"

corresponde al 74.1% en las actividades de Agricultura, caza, selvicultura y pesca.

1.4.3. PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS

1.4.3.1. Actividad Agrícola

Cultivos de arroz, maíz, café, bananas, yuca, papaya, cítricos, mangos, caña de azúcar y frutales diversos; menestras y horticultura en pequeña escala.

1.4.3.2. Actividad Pecuaria

Cría extensiva de ganado bovino en media dimensión, cría extensiva de porcinos, equinos y avicultura en pequeña escala; también se tiene pequeñas unidades de explotación apícola y recientemente la introducción a la explotación acuícola con la cría de tilapia, gamitana y camarón gigante de Malasia.

1.4.3.3. Actividad Agroindustrial

En la zona de influencia existen molinos de arroz, producción de alcohol de caña de azúcar en pequeña escala, producción de vino, procesamiento primario de carne congelada, cecina, embutidos; procesamiento de harina integral de café, plátano, yuca y de cacao, siendo la actividad más importante de la zona la producción de palmito de pijuayo y aceite vegetal del fruto del Palma del Espino que se encuentra en la provincia de Tocache.

1.4.3.4. Actividad Forestal

En al área forestal existen pequeños, medianos y grandes extractores de madera comercial, para proveer de materia prima a 16 aserraderos que existe en la zona de influencia, estos

aserraderos producen tablas y tablonos comerciales, machimbrado, envases de frutas, parquet, palos de escoba y tableros contrachapados.

1.4.3.5. Otras Actividades Económicas

En la zona rural hay actividades de caza, pesca, ecoturismo, talleres de metal mecánica, para dar servicio a tractores forestales, tractores de oruga, tractores agrícolas, medios de transporte, turismo, comercio, finanzas y servicios diversos.

1.5. AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Cuenca del río Huallaga, regiones San Martín, Loreto, Ucayali, Huanuco, Lambayeque, Piura, Trujillo, Ancash y Lima – Callao.

II. ESTUDIO DE MERCADO

2.1. PRODUCTO EN EL MERCADO

2.1.1. El Producto

El tablero de partícula, que se va a producir a partir de este estudio, se denominara "TANESA", y está constituido básicamente de partículas de madera, dicho producto presenta características técnicas de alto grado de aislamiento térmico-acústico y sus propiedades físicas le permiten un amplio rango de aplicaciones.

2.1.2. Definición

Esta formado por partículas de madera y de otros materiales lignocelulósicos como bagazo de caña de azúcar, paja de cereales, limos y residuos agroindustriales de origen vegetal que tiene como estructura la celulosa, son aglomerados entre si mediante un adhesivo orgánico, preservantes, ceras y catalizadores; es un proceso físico-químico complejo, bajo condiciones adecuadas de presión, temperatura y tiempo.

Los tableros aglomerados son de origen muy recientes, se ha difundido a partir de 1950, frente a la gran cantidad de desechos que quedan en el empleo masivo de la madera.

Así, los tableros de partículas que constituyen una alternativa de uso de estos recursos, son productos que por su naturaleza ofrecen un gran potencial, para una mejor y mayor utilización de los recursos naturales renovables, pues permiten utilizar residuos agroindustriales maderables, residuos de explotación forestal, ramas, trozas de pequeño diámetro o de baja calidad, así como para mezclas de especies tropicales de valor potencial.

La mezcla de especies que constituye una alternativa, para nuestros bosques heterogéneos, presentan ciertas particularidades en la elaboración del producto que, motivan la búsqueda de proporciones óptimas que satisfagan las exigencias mínimas de resistencia mecánica y estabilidad dimensional.

La composición química de la madera se muestra en el Cuadro 1

CUADRO 1: COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA MADERA

COMPONENTES	%
Celulosa	40-50
Extractivos	2-30
Lignina	15-35
Hemicelulosa	20-35

Fuente: Química de la madera, Quinde A.

2.1.3. Forma de Consumo

Su consumo es ampliamente expandido en todo el mundo, está en relación al espesor del tablero aglomerado y en función al uso final que se le va a dar al tablero de madera prensada.

2.1.4. Características Generales

a) Estructura

De una capa de densidad media

b) Textura Superficial

Firme, impermeable y pulida

c) Tamaño (l x a)

- Producción: 3440 mm x 1580 mm

- Tamaño de comercialización: 3400 mm x 1500 mm. (3.4 m x 1.5 m)

- Otros tamaños especiales a pedido.

d) Espesores (Calibración exacta)

- Producción en serie:

04, 06, 08, 10, 13, 16 y 19 mm

- Producción a pedido:

22, 25, 30 y 45 mm.

e) Tolerancia

- Longitud : + - 5 mm

- Ancho : + - 5 mm

- Espesor : + - 0.03 mm

- Ortogonalidad : + - 2 mm

f) Escuadría

90° entre bordes adyacentes.

g) Dilatación (Hinchamiento)

Por 2 horas de inmersión 15% máximo

h) Contenido de Humedad

Entre 10 – 14%

2.1.5. Propiedades Físico – Mecánicas

En el Cuadro 2 se presentan los valores físico-mecánicas de una madera prensada.

2.1.6. Necesidades a Satisfacer

Las necesidades a satisfacer del tablero de madera prensada, son las siguientes

a) Durabilidad

Es resistente a agentes biológicos como hongos xilófagos, mohos, bacterias, insectos xilófagos y hongos cronógenos etc. vibraciones, fuego y humedad.

b) Economía

Es un producto económico por su producción en serie.

c) Aislamiento

Es un excelente material aislante térmico-acústico.

d) Versatilidad

Tiene un amplio rango de aplicaciones en la fabricación de muebles y construcción de viviendas.

e) Trabajabilidad

Es un material trabajable con todo tipo de herramientas y maquinarias de carpintería, sobre la superficie del tablero pulido, puede recibir todo tipo de acabados.

f) Consistencia

Es un material consistente, fácil para desarrollar: uniones, encolados, entornillados y clavados.

Sus dimensiones son insuperables por la materia natural.

CUADRO 2: PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DE TABLERAS DE PARTÍCULA

Mezcla de Especies	C.H. (%)	Densidad g/c.c	Flexiva Estática MOR Kg/cm ²	Tracción Kg/cm ²	.% Hinchamiento		.% Absorción de H ₂ O	
					2 Hrs.	24 Hrs.	2 Hrs.	24 Hrs.
A	12	0.78	173.8	2.31	13.28	21.88	33.52	50.68
B	12	0.79	117.1	1.50	26.12	32.20	51.80	68.04
C	12	0.78	118.2	1.48	43.92	53.48	60.60	75.72

Fuente: Maldonado C. (Tesis – 1992)

2.1.7. Usuarios

El conjunto de lamelas de madera con su valor agregado, como producto final, como tableros de partículas aglomerado, como materia prima se utiliza en la industria de construcción, la industria de muebles, artesanías y jugueterías.

a) Industria de Construcción

La industria de construcción emplea el tablero para la fabricación de casas pre-fabricadas, paredes interiores, como tablero enchapado, paredes exteriores como tableros impermeables, techos, puertas, ventanas, cielos rasos, falso techo, separadores de ambiente, pisos, escaleras, decoraciones, contrapasos y encofrados.

b) Industria de Mueble

La industria del mueble emplea el tablero para la fabricación de confortables mesas, sillas, reposteros, carpetas, escritorios, closets, camas, gabinetes para televisión, radios y parlantes, por cuanto soportan altas temperaturas y son altamente acústicos.

c) Artesanías

En las artesanías se emplea el tablero de madera prensada para confeccionar adornos, siluetas, letreros, letras y paneles de publicidad.

d) Jugueterías

Emplean el tablero para la fabricación de mesas de ping-pong, diversos juguetes, tablero de ajedrez.

2.1.8. Especificaciones de Calidad

La calidad de los tableros de partículas aglomeradas, estarán regidos de acuerdo a las normas establecidas vigentes de INDECOPI, para consumo nacional y exportación precio FOB.

2.2. AREA DE MERCADO O ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

2.2.1. Ubicación Geográfica

Se establece dos tipos de mercado, el Nacional y el Internacional.

2.2.1.1. Mercado Nacional

En nuestro país existen más de 2500 especies forestales de las cuales alrededor de 250 han sido estudiados para fines industriales.

El comercio nacional de maderas se limita apenas a 120 especies maderables, de las cuales sólo 20 especies han sido debidamente estudiados e identificados, para uso de madera comercial; por lo que un elevado % de maderas que se comercian, ingresan al mercado como maderas corrientes o robles. Entre las especies que tienen valor comercial a escala industrial de transformación física; así como una mayor demanda destacan la caoba, cedro, tornillo, ishpingo, carahua, copaiba, cunula, moena, lupuna, etc. todas estas especies se emplean para la industria del aserrío, como se puede observar en el Cuadro 3.

**CUADRO 3: PRODUCCIÓN ANUAL DE MADERA ASERRADA, COMERCIAL Y CORTA
(1997-2003)**

PRODUCTOS	AÑOS						
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Madera aserrada (m ³)	166791	144192	79444	42239	21149	31035	21481
Madera aserrada comercial (m ³)	131900	3387	47444	29114	17925	24037	16393
Madera aserrada corta (m ³)	8007	122909	6706	7623	2171	4833	2966
TOTAL	306698	270488	133594	78976	41245	59905	40850

Fuente: Ministerio de Agricultura – Centro de Información Estratégica Forestal – SM.

La heterogeneidad de los bosques tropicales obliga, pues, al desarrollo de una estrategia integral, que permita elevar el valor agregado, generado por la industria maderera y llevar el actual aprovechamiento forestal de 6 m³/Ha a su aprovechamiento potencial de 40 m³/Ha.

Según la organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación FAO mientras el consumo de madera per cápita promedio en Ibero América asciende a 1.63 m³ anuales, en Perú es solo de 0.63 m³ anuales, es decir, uno de los más bajos del continente. Esta paradoja se explica en parte por el deficiente consumo de madera por el sector de la construcción.

En cuanto a la industria de tableros de partículas el mercado interno es bastante atrayente para el proyecto, su demanda se localiza en Lima y Callao y principales ciudades del país, como Piura, Lambayeque, Trujillo, Ancash, Ica, Arequipa, Moquegua, Tacna, Apurímac, Cuzco, Puno y otros. Por cuanto en estas ciudades están instaladas la mayor cantidad poblacional, así como las grandes constructoras de viviendas y la industria de la Ebanistería, quienes utilizan en grandes volúmenes los tableros de partículas aglomeradas.

El producto se expenderá generalmente en reaserraderos de madera, depósitos de materiales de construcción y ferreterías.

El mercado local es pequeño comparando con el mercado nacional; actualmente se tiene como único productor a la empresa de Tableros Peruanos S.A.

(TAPESA) ubicado en Laredo – Trujillo, que no abastece la demanda nacional de 57.84% se puede observar en el Cuadro 4 las ventas anuales de Maderba.

CUADRO 4: VENTAS ANUALES DE MADERBA, POR ESPESOR EN PLANCHAS DE 6' x 8'

Año	04 mm	06 mm	08 mm	10 mm	13 mm	16 mm	19 mm
1992	57464	38223	13269	19133	18523	21353	14882
1993	81848	58833	17237	25938	18883	17252	12813
1994	66262	36610	14198	24813	14668	17772	15511
1995	53143	41000	14268	28123	17772	21923	15004
1996	49200	39114	15123	25204	18679	18842	12913
1997	62231	49653	17978	24189	19234	26934	14652
1998	58234	44000	13691	27971	18931	21442	17589
1999	68560	47234	14934	29432	18123	20234	15774
2000	54130	44286	17184	24992	19446	19431	14992
2001	61279	41678	17918	25981	18202	22115	15844

Fuente: División de ventas TAPESA

2.2.1.2. Mercado Internacional

En 1991 el comercio internacional de maderas tropicales representaba un movimiento de unos 23 000 millones de dólares americanos anuales. La demanda de estos productos se concentraba en Asia (Malasia, Sarawak, Sabah) y Brasil sin embargo la composición de la oferta está variando drásticamente en virtud del agotamiento de los bosques en los países asiáticos según las proyecciones de la "OMIT", Organismo Internacional para Maderas Tropicales, en el año 2005 la participación de Asia descenderá del 60% al 10% del comercio mundial. Esta situación, sumada al crecimiento

constante de la demanda internacional, convierte a la cuenca amazónica y especialmente a Perú en una reserva estratégica de gran importancia para la producción mundial sostenible de productos madereros, por el momento, muchas de las especies tropicales que se comercializan en el mercado interno peruano (caoba, cedro, cumula, congona y capirona), están ingresando con éxito en el mercado internacional. En el año 2001 la madera aserrada se exportó por un valor de 12 millones de dólares que comprendió el 49.8% de las exportaciones totales de productos maderables. La venta de madera aserrada en el exterior se clasifica tomando como base las normas de la National Hardwood Lamber Association”, usadas internacionalmente por varios países para la clasificación de las maderas duras. Últimamente el Perú esta exportando madera aserrada a los EE.UU. en un 62.77% y a México con 27.33% como se puede observar en el Cuadro 5.

CUADRO 5: EXPORTACIONES DE PRODUCTOS SEGÚN SECTORES (US\$ FOB)

N°	DESCRIPCION	FOB/2001	FOB2002	Var. 2001/2002	Part 2002
1	Madera aserrada	52,157,153.60	78,294,229.45	50.11	68.895
2	Muebles de madera y sus partes	8,530,699.37	10,414,243.14	2208	9,177
3	Madera para molduras y parquet	5,596,256.24	10,057,726.69	79.72	8093
4	Tableros contrachapados (triplay)	10,470.733.30	7,672,984.68	-26.72	6.762
5	Manufacturas de madera	5,911.795.05	4,799,884.83	-18.81	4.230
6	Madera en chapas o laminas	3,653,324.36	2,106,551.34	-42.34	1,856
7	Flejes, Rodrigones, estacas de madera		65,375.99		0.058
8	Tableros de fibra de madera u otra materia leñosas	54,640.29	30,505.06	-44.17	0.027
9	Tableros de partículas o tableros similares de madera	26,137.11	30,143.43	15.33	0.027
10	Madera en bruto		3,807.98		0.003
	OTROS	20.00	3,117.99	15,489.95	0.003
	TOTAL	86,400,759.32	113,478,570.58	31.34	100.00

Fuente: Aduanas

Elaboración: Tropical Forest Consultores SAC.

Exportaciones 2002

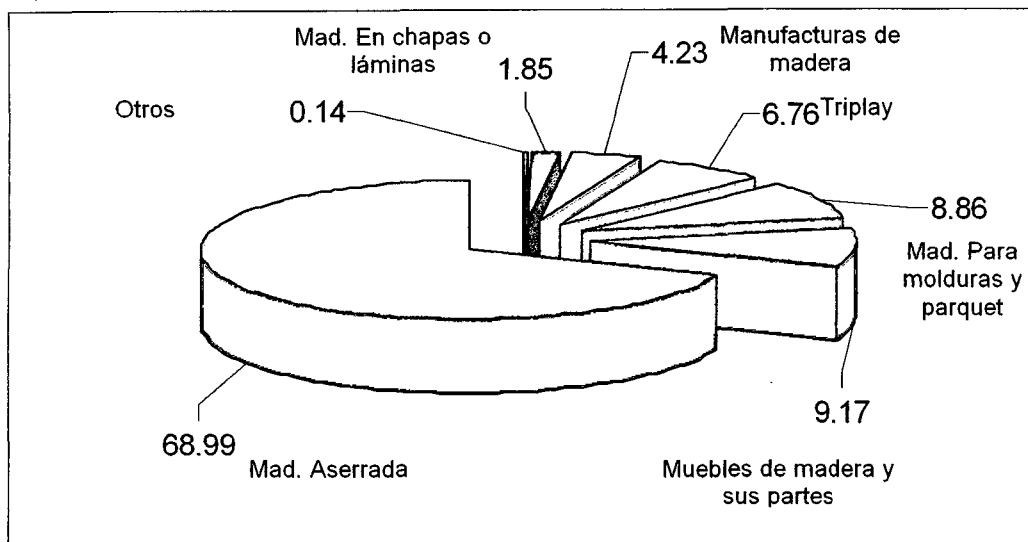


FIGURA 1: PORCENTAJE DE EXPORTACIONES DE PRODUCTOS SEGÚN SUB -SECTORES

Fuente: Aduanas

Elaboración: Tropical Forest Consultores SAC.

En cuanto a la transformación físico-químico de la madera el Perú no tiene ninguna planta procesadora de tableros de partículas utilizando especies forestales no comerciales, por lo tanto no tiene capacidad de exportación, ni tampoco hay inversión privada ni del Estado en este sector.

En el mercado Nacional compiten las siguientes marcas de tableros aglomerados.

Maderba.- Que es producto nacional, fabricado por la empresa Tableros Peruanos S.A. (TAPESA) a base de: haces o fibras aglomeradas de bagazo de caña.

Acoplac.- Que es un producto importado, fabricado por una empresa Ecuatoriana, a base de: fibras de astillas de madera.

Según informes de la empresa "TAPESA" hasta antes del año 1992, el mercado nacional era exclusivo de

Tableros Peruanos S.A. pero ahora es compartido con importaciones procedentes de Ecuador, como se puede observar en el Cuadro 6. El proyecto se orientará hacia el mercado nacional por ser deficitario en producción de tableros de partículas aglomeradas.

CUADRO 6: IMPORTACIÓN DE TABLEROS DE PARTÍCULAS DEL ECUADOR

Año	Tableros m ³	Tableros T.M.
1992	2337	1402
1993	4702	2821
1994	2388	1433
1995	4272	2563
1996	4457	2674
1997	6330	3798
1998	6683	4010
1999	7500	4500
2000	7667	4600
2001	7500	4500

Fuente: Aduanas – Callao

2.2.2. Población Consumidora

En el mercado nacional los tableros de madera prensada serán absorbidas por las empresas constructoras de viviendas prefabricadas e industria de ebanistería, instaladas en la capital y ciudades importantes del país; siendo los consumidores, los sectores altos, bajos y medianos de la población peruana, del producto final, como es el tablero de madera prensada que tiene múltiples usos como material tangible.

2.3. ANALISIS DE LA DEMANDA

De acuerdo a la información existente en las adunas del Callao, se tiene en el cuadro 6, las estadísticas de importación del hermano país del Ecuador de Tableros "ACOPLAC" que comenzaron a ingresar al país en el año 1992; a partir de este año, se inicia la implementación de la economía social de mercado, desarrollado sobre la base de la libre competencia y el libre acceso a la actividad privada, trayendo como consecuencia el inicio de la penetración del tablero ecuatoriano "ACOPLAC" en el mercado nacional, en este año se importan 1402 T.M. de "ACOPLAC"

2.4. DEMANDA HISTORICA

La producción de tableros de partículas en el país decae con la quiebra y desaparición de la empresa Madera Prensada S.A. "MAPRESA" en el año 1980 en Tingo María – Huanuco, que tenía una capacidad instalada de 45 T.M./día; a partir de esta fecha sube la demanda nacional en más del 50%.

La empresa, Tableros Peruanos S.A. entra en operación en el año 1977, con una producción de 21000 TM³/año. Durante el año 1992, se consolida la libre competencia y el libre acceso a la actividad privada, por lo que tiene que competir en el mercado nacional con el ACOPLAC Ecuatoriano. En este año se deja notar la competencia desleal de productos importados a precios Dumping y/o con subsidios. Las importaciones del tablero Ecuatoriano ACOPLAC ascienden a 2,821 T.M. representando el 35% del total de tableros aglomerados absorbidos por el mercado nacional.

La sociedad nacional de industrias, eleva un reclamo al gobierno peruano para que tome medidas, para impedir la competencia desleal de

los países vecinos, por lo que dicta el D.S. N° 133-91-EF; sin embargo, a pesar de esta medida, continúa la práctica del Dumping por dichos países.

En el primer semestre del año 1992, se deja notar un repunte de las ventas, esto se debe a que la devaluación de la moneda nacional ha elevado un promedio de 60% el precio del tablero importado ACOPLAC.

En nuestro país el consumo de tableros de madera llega con dificultad a los 0.75 m³/habitante/año, cifra que refleja el estado de postergamiento de sus grandes mayorías nacionales, dado el interés interno de todos los sectores para mejorar el nivel promedio de los peruanos, es previsible un incremento de la demanda interna, superior a la determinada por las proyecciones que se ejecutará más adelante, lo que traerá como consecuencia un mayor déficit de producción nacional de tableros de partícula, dando lugar a una mayor dependencia del abastecimiento exterior.

2.5. DEMANDA PROYECTADA

Teniendo como base los datos del Cuadro 6 se determinará una proyección de demanda aplicando el método de la tasa media que considera el comportamiento de la variable dependiente respecto al tiempo (variable independiente), relacionando incrementos o decrementos porcentuales año a año como se puede observar en el Cuadro 7

Haciendo un análisis se tiene una variación porcentual de 199.42% y una variación porcentual promedio de 22.16 % de donde la ecuación de la tasa media es:

$$X_{02} = X_{01} + 0.2216 X_{01}$$

Aplicando la ecuación anterior se obtiene la demanda proyectada como se puede observar en el Cuadro 8

CUADRO 7: VARIACIÓN PORCENTUAL DE LA DEMANDA (1992 - 2001)

Años	Tableros T.M.	Variación Porcentual %
1992	1402
1993	2821	101.21
1994	1433	-49.20
1995	2563	78.86
1996	2674	4.33
1997	3798	42.03
1998	4010	5.58
1999	4500	12.22
2000	4600	2.22
2001	4500	-2.17

CUADRO 8: PROYECCIÓN DE DEMANDA DE TABLEROS DE PARTÍCULAS

Años	Tableros m ³	Tableros T.M.
2002	9162	5497
2003	11192	6715
2004	13673	8204
2005	16702	10021
2006	20403	12242
2007	24925	14955
2008	30448	18269
2009	37195	22317
2010	45438	27268
2011	55507	33304

En el cuadro anterior se observa que para el año 2011 la demanda de tableros de partículas aglomeradas sobrepasa los 55 507 m³/año, equivalente a 33304 T.M. estas cifras es de importancia si tenemos en cuenta, que dicha cantidad corresponderá exclusivamente a importaciones, si es que el gobierno no propone una política de desarrollo en este sector de la industria forestal.

2.6. ANALISIS DE LA OFERTA

Considerando que en el Perú solamente se tiene una planta de tableros de partícula aglomerados, y esta planta de producción se encuentra equipada con maquinarias de gran precisión y está localizada en el distrito de Laredo, provincia de Trujillo, aproximadamente a 570 km. al norte de Lima, con una capacidad instalada de 37500 m³/año, que actualmente trabaja con 56% de capacidad instalada por falta de abastecimiento de materia prima por las cooperativas azucareras del norte del Perú; como materia prima se utiliza exclusivamente bagazo de caña de azúcar. En el Cuadro 9 se puede observar las ventas anuales de "Maderba".

CUADRO 9: VENTAS ANUALES DE MADERBA POR ESPESORES

Año	TABLEROS DE PARTICULA (T.M.)							TOTAL (T.M.)
	04 mm	06 mm	08 mm	10 mm	13 mm	16 mm	19 mm	
1992	616	614	284	513	645	915	754	4341
1993	877	946	369	695	658	740	878	5163
1994	720	588	304	665	511	762	790	4330
1995	570	654	306	753	619	940	764	4606
1996	527	629	324	675	651	808	657	4271
1997	667	798	385	648	670	940	746	4854
1998	624	707	293	749	659	919	804	4755
1999	735	759	320	789	631	867	803	4904
2000	580	712	368	670	695	838	763	4621
2001	657	670	384	696	634	948	807	4796

Fuente: División de ventas TAPESA

2.7. OFERTA PROYECTADA

Dentro de la zona de influencia del proyecto, se muestra en el Cuadro 9, las ventas anuales de Maderba por espesores en los últimos 10 años, considerando para ello el 56% de la producción de tableros de bagazo de caña de azúcar. En el Cuadro 10 se puede observar la variación porcentual de la oferta.

CUADRO 10: VARIACIÓN PORCENTUAL DE LA OFERTA (1992 - 2001)

Años	Tableros T.M.	Variación Porcentual %
1992	4341
1993	5163	18.94
1994	4330	-16.13
1995	4606	6.37
1996	4271	-7.27
1997	4854	13.65
1998	4755	-2.04
1999	4904	3.13
2000	4621	-5.77
2001	4796	3.79

Haciendo un análisis, se tiene una variación porcentual de 14.67% y una variación porcentual promedio de 1.63%; el cálculo de la proyección de la oferta de tableros de partículas aglomeradas, se hizo utilizando, el método de la tasa media, como se puede observar en el Cuadro 11

CUADRO 11: PROYECCIÓN DE OFERTA DE TABLEROS AGLOMERADOS

Años	Tableros (m ³)	Tableros (T.M.)
2002	8123	4874
2003	8255	4953
2004	8390	5024
2005	8527	5116
2006	8667	5200
2007	8807	5284
2008	8952	5371
2009	9097	5458
2010	9245	5547
2011	9395	5637

2.8. ANÁLISIS OFERTA – DEMANDA

Haciendo el análisis entre la oferta y la demanda del producto, proyectado para los años venideros en el área de influencia del proyecto se obtiene la demanda insatisfecha, estimación muy importante para los fines del proyecto, tal como se demuestra en el Cuadro 12.

2.9. TAMAÑO DEL MERCADO PARA EL PROYECTO

Teniendo como base al análisis de la oferta y demanda, es importante mencionar que la demanda insatisfecha en el año 2005 es 4905 TM. de tableros de partículas aglomeradas, determinando que la demanda insatisfecha es de 57.84%, como se puede observar en el Cuadro 12.

CUADRO 12: BALANCE OFERTA – DEMANDA

Años	Oferta Proyectada T.M.	Demanda Proyectada T.M.	Demanda insatisfecha T.M.
2002	4874	5497	623
2003	4953	6715	1762
2004	5034	8204	3170
2005	5116	10021	4905
2006	5200	12955	7755
2007	5284	14955	9671
2008	5371	18269	12898
2009	5458	22317	16859
2010	5547	27263	21316
2011	5637	33304	27667

Fuente: Elaboración propia

2.10. PRECIO DEL PRODUCTO

El pronóstico de precios, para los precios de venta al público de Maderba y Acoplac; haciendo una evaluación de los precios en el mercado nacional, se tiene en el Cuadro 13.

2.11. PROYECCION DE VENTAS DEL PRODUCTO

De acuerdo al análisis de la oferta y demanda, la cantidad proyectada de ventas es de $\frac{1}{2}$ contenedor cada mes (1317 m^3 de madera prensada cada una) con esta información se presenta una proyección de ventas para los 20 años de duración del proyecto, como se puede observar en el Cuadro 14.

CUADRO 13: PRECIOS DE MADERBA Y ACOPLAC

Año	Espesor mm	MADERBA S/.	ACOPLAC	
			RECOFISA S/.	FUYO S.A. S/.
2001	04	10	10.50	10.60
	06	12.85	14.00	13.60
	08	15.15	18.40	18.35
	10	18.15	22.30	22.50
	13	21.95	25.10	25.50
	16	24.85	26.00	27.50
	19	28.95	32.00	31.00
2002	04	11	11.50	11.60
	06	13.85	15.00	14.60
	08	16.15	19.40	19.35
	10	19.15	23.30	23.50
	13	22.95	26.10	26.50
	16	25.85	27.00	28.50
	19		33.00	32.00

Fuente: División de Ventas TAPESA

Nota: Recofisa y Fuyo S.A. son comercializadoras que distribuyen Maderba y Acoplac en el Perú

CUADRO 14: PROYECCIÓN DE VENTAS PARA EL MERCADO NACIONAL

DESCRIPCION	Año-1	Año-2	Año-3	Año-4	Año-20
Número de contenedores (1 cont = 1500 T.M)	379	506	632	632	632
Partículas húmedas con pegamento (T.M.)	7164	9552	11940	11940	11940
Partículas secas sin pegamento (T.M.)	6013	8018	10022	10022	10022
Rendimiento de tableros (%)	5396	5396	5396	5396	5396
Madera seca sin corteza (T.M.)	10717	14289	17861	17861	17861
Madera húmeda con corteza T.M.	11574	15432	19290	19290	19290

2.12. PRECIO DEL PRODUCTO DEL PROYECTO

El precio que tendrán los tableros de partículas aglomeradas, va a ser calculado teniendo en cuenta los costos de producción tanto directos e indirectos. Además de considerar el porcentaje de utilidad de la Empresa de acuerdo a la política de comercialización agroindustrial.

2.13. CANALES DE COMERCIALIZACION

Para el presente proyecto se adoptará una política de comercialización simple, ofertando el producto de buena calidad en la misma planta, tal como se puede apreciar en la Figura 2.

2.14. POLITICA DE VENTA

Los precios de venta que establecerá la empresa para su producto "TANESA" de calidad A/A, tienen las siguientes consideraciones:

- Se establecen para el tamaño comercial: 11.29' x 5.18' ó 3.4m x 1.5m; es decir 58.48 pies² equivalente a 5.4352 m².
- No incluye el impuesto de IGV a las ventas.
- Mercadería puesta en almacenes de la fábrica, no incluyen fletes.
- El tablero "TANESA" segunda calidad B/B tendrá un descuento del 6% sobre el tablero de primera calidad (A/A).

2.15. PROMOCION Y PUBLICIDAD

Dentro del presente estudio, se considera un monto de \$ 52.71 para una campaña de promoción y publicidad del producto; además de realizar publicidad, utilizando los medios de comunicación tales como la radio, televisión, periódicos y revistas nacionales; resaltando la calidad del producto, basado en la utilización de la materia prima nacional, como son las especies forestales no comerciales.

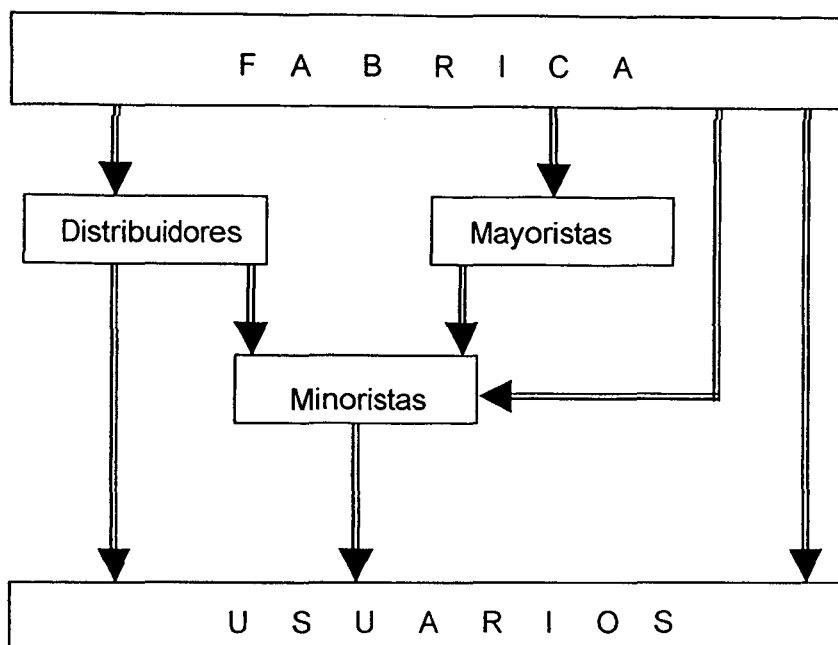


FIGURA 2: CANALES DE COMERCIALIZACIÓN DE TABLEROS

2.16. POSIBILIDAD DEL PROYECTO

2.16.1. Análisis FODA

El éxito del proyecto está dado por:

2.16.1.1. Fortalezas

1. La suficiente existencia de materia prima en la zona de influencia del proyecto, que la planta utilizará en la producción de tableros de partículas aglomeradas.
2. Será un producto de buena calidad, de buena presentación, utilizando para ello una tecnología de punta.
3. El proyecto dará un valor agregado a la materia prima, incentivando a la reforestación de especies de fácil crecimiento.
4. El personal encargado de la producción del producto, propuesto por el proyecto, será capacitado constantemente.

2.16.1.2. Oportunidades

1. Actualmente existen instituciones gubernamentales y no gubernamentales, tales como Ministerio de Agricultura, INRENA, ONG e ITDG, etc. destinados a incentivar y capacitar a los agricultores para que reforesten especies de fácil crecimiento al borde de los cultivos agrícolas etc. para que puedan tener ingresos adicionales económicos que mejoren su nivel de vida.
2. Actualmente existen leyes que benefician tributariamente las actividades agroindustriales dentro de la región de la selva, tales como la exoneración de IGV y el pago de solo el 10%, incluso la exoneración total del impuesto total a la renta para algunos productos considerados como nativos.

2.16.1.3. Debilidades

1. El factor principal será la materia prima, ya que este no cuenta en la zona con manejo de bosques sostenido.
2. El Perú no cuenta con profesionales especialistas en la transformación química de la madera.

2.16.1.4. Amenazas

1. La empresa privada no invierte en la Industria forestal, por ser de alto riesgo.
2. Actualmente no existe el manejo adecuado de bosques, por falta de política clara del gobierno peruano.

III. ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN FORESTAL Y DISPONIBILIDAD DE LA MATERIA PRIMA

3.1. RECURSOS FORESTALES

El bosque es uno de los principales recursos naturales renovables que ha participado grandemente en el desarrollo de muchos países del mundo. El 60% del territorio del Perú está cubierto de bosques tropicales húmedos, lo que representa para el país, uno de sus grandes y valiosos recursos naturales biodegradables.

Con más de 75 millones de Has. el Perú es el segundo país en Latinoamérica en superficie de bosques húmedos tropicales, lo cual representa un enorme y valioso potencial, que adecuadamente aprovechado, puede significar un gran aporte al desarrollo socio económico del país. Sin embargo, y como es notorio, el recurso forestal peruano no ha recibido hasta el momento la debida importancia en lo referente a su manejo, administración y protección; por el contrario, en las últimas décadas, tal como sucede en toda la región tropical y sub tropical, el bosque natural esta siendo víctima de un proceso acelerado de destrucción indiscriminada por talas y quemas, la casi totalidad de los bosques del territorio nacionales, clasificados según el sistema Holdridge como bosque húmedos sub tropicales y tropicales, es decir, bosques con una composición florística heterogenia muy compleja, con más de 2,500 especies diferentes esta alta heterogeneidad florística del bosque tropical, representa en sí, un serio problema para el manejo sostenido y aprovechamiento integral.

3.2. PRODUCCIÓN DE ESPECIES FORESTALES EN LA REGIÓN SAN MARTÍN

La región de San Martín con una superficie territorial de 1'316,000 Has. tiene como jurisdicción administrativa la Unidad Agraria Departamental XIII – San Martín, de las cuales aproximadamente el 77%

son áreas de aptitud forestal, equivalente a 1' 013,320 Has. de bosques tropicales. La Región de San Martín tiene actividades económicas, siendo una de ellas la actividad forestal.

Según inventarios forestales realizados por INRENA – San Martín, que unas 20 a 25 especies representan el 30% de volumen aprovechable por hectárea y mas de 50 especies forestales representan el 70% del volumen no aprovechado por hectárea; en base a estos datos en la Región de San Martín existe más de 136'798,200 m³ (r) de madera rolliza de las cuales corresponden a maderas no comerciales 95'758,740 m³ (r); la biomasa de especies forestales tropicales que se tiene en la región San Martín se puede observar en el Cuadro 15.

CUADRO 15: RELACIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS EN LA REGIÓN SAN MARTÍN

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Densidad Básica Kg/m ³
Copaiba	Copaifera	Fabaceae	750-750
Aguano Nasha	Machaerium inundatum	Fabaceae	750-950
Aguano Pashaco	Mactolobium acaciaefolium	Fabaceae	400-550
Juta Hi	Hymemaea oblongifolia	Fabaceae	750-950
Charapilla Murciélago	Dipteryx odorata	Fabaceae	750-950
Ana caspi	Apuleia leiocarpa	Fabaceae	750-950
Chontaquiro	Diploptropis purpurea	Fabaceae	550-750
Azucarhuain	Hymemaea courbaril	Fabaceae	750-950
Acacia	Anadenanthera colubrina	Fabaceae	750-950
Espino	Enterolobium schomburgkii	Fabaceae	750-950
Pashaco curtidor	Parkia multijuga	Fabaceae	390-400
Marupa	Vatairea guianensis	Fabaceae	750-950
Pashaco	Schizolobium parahybum	Fabaceae	390-400
Charapilla	Dipteryx micrantha	Fabaceae	940-950
Pucaquiro	Aspidosperm cylindrocarpon	Apocynaceae	750-950



Leche caspi	<i>Couma macrocarpa</i>	Apocynaceae	550-750
Paliperro	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignomiaceae	550-750
Huamanzamama	<i>Jacaranda copaia</i>	Bignomiaceae	390-400
Tahuari	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Bignomiaceae	750-950
Cedro Masha	<i>Cabradea cauyerama</i>	Meliaceae	550-750
Cedro Colorado	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	400-750
Requia blanca	<i>Guarea kunthiana</i>	Meliaceae	400-550
Latapi caspi	<i>Guarea guidonia</i>	Meliaceae	400-550
Renaco	<i>Picus insipida</i>	Horaceae	400-550
Congona	<i>Brosimum alicastrum</i>	Horaceae	550-750
Leche caspi	<i>Brosimum utile</i>	Horaceae	400-550
Chimicua colorada	<i>Pseudol media lavéis</i>	Horaceae	400-550
Ojé renaco	<i>Picus schultesii</i>	Horaceae	400-550
Lanchan	<i>Poulsenia armata</i>	Horaceae	390-400
Bolaina	<i>Guazuma crinita</i>	Sterculiaceae	400-550
Huayra caspi	<i>Sterculia apetala</i>	Sterculiaceae	390-400
Paujil ruo	<i>Pterygota anatómica</i>	Sterculiaceae	550-750
Sapote silvestre	<i>Sterculia apeibophylla</i>	Sterculiaceae	400-550
Cachimbo	<i>Carimeana decandra</i>	Lecythilaceae	550-750
Papelillo caspi	<i>Carimiana estreliensis</i>	Lecythilaceae	550-750
Bolaquiro	<i>Routeria memorosa</i>	Sapotaceae	550-750
Quinilla colorada	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	750-950
Higuerilla negra	<i>Micrandra speucealla</i>	Euphorbiaceae	400-550
Palo sangre	<i>Hyeromina alchormeoides</i>	Euphorbiaceae	550-750
Alcanfor moena	<i>Ocotea costulata</i>	Lavraceae	400-550
Machimango blanco	<i>Eschweilera juruensis</i>	Lecythidaceae	750-950
Moena negra	<i>Diospyros guianensis</i>	Embemaceae	400-550
Arbol de ajo	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae	400-550
Lagarto caspi	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Clusiaceae	550-750
Peine mono	<i>Apeaba membranaceae</i>	Tiliaceae	390-400

Cumala blanca	Virola sebifera	Hyristicaceae	550-750
Pamashto	Aptandra tubicina	Olacaceae	550-750
Ubosa	Spondias mombim	Anacardiaceae	390-400

Fuente: Acevedo M. Kakata Y. Universidad La Molina 1994.

3.3. CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES DE LA MATERIA PRIMA

3.3.1. La Madera

La madera representa algo muy importante en la vida del hombre, por cuanto ha desempeñado un rol importante y significativo en el avance de la civilización, con ella se han elaborado herramientas, armas y una gran variedad de artículos, desde los muy simples hasta verdaderas obras de arte.

En los países desarrollados y con tradición forestal, la madera es considerada como material básico para la industria de la construcción. No puede decirse lo mismo respecto a su uso en los países de la Sub Región Andina y en la mayoría de los países subdesarrollados con inmensas áreas cubiertas con bosques tropicales, donde la madera es considerado como un material apto solamente para construcciones rústicas y temporales de poco valor.

Los avances tecnológicos logrado alrededor del acero, concreto y plásticos, y el desconocimiento que tienen los ingenieros civiles y arquitectos sobre las propiedades y técnicas de procesamiento de la madera, son factores que han contribuido a que este material pierda competitividad frente a otros, para su uso en la construcción, fabricación de muebles, usando tableros de fibra, tableros de partículas, tablero de triplay, chapas decorativas, parquet, durmientes, papeles, cartón corrugado, etc.

3.3.2. Definición de la Madera

Es un material orgánico, higroscópico, biodegradable y anisotrópico.

3.3.3. Estructura Anatómica de la Madera

La madera es un material biológico de origen vegetal, cuando forma parte del tronco de los árboles, sirve para transportar el agua y las sustancias nutritivas del suelo hacia las hojas, da soporte a las ramas que contiene la copa y fija las sustancias de reserva almacenando los productos transformados por las hojas. Todas estas funciones determinan la naturaleza de la madera, caracterizada por su porosidad y elevada resistencia en relación con su peso, éstas propiedades la hacen categóricamente diferente a los otros materiales de construcción conocida.

La madera está formada por células, la mayoría de las cuales son alargadas y ahusadas, pero huecas, de ahí su naturaleza porosa, haciendo un corte transversal en el tronco de un árbol se puede observar de afuera hacia adentro las siguientes partes: corteza externa, corteza interna y cambium (floema), anillos de crecimiento, poros, albura, médula y duramen (xilema). En el centro estructural del tronco se encuentra el corazón blando llamado médula, se muestran las partes enunciadas en el Anexo 1.

En los Cuadros 16 y 17 se muestran las características físicas y químicas al estado natural de la madera para su procesamiento.

CUADRO 16: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA MADERA

Parámetros	Características	Rango Mínimo	Rango Máximo
Variedad	Coníferas y Latifoliadas		
Color (corte transversal)	Blanco, amarillo, café, marrón, gris, rosado, rojo pardo.		
Diámetro (m)	Depende de la edad	0.3	3.5
Altura (m)	Depende de la edad	1	50
Peso corteza (%)	Depende de la edad	8	25
Peso Madera (%)	Depende de la edad	92	75
Volumen (m ³)	Depende de la edad	0.5	10
Peso Bruto (T.M.)	Depende de la edad	0.3	6
Densidad básica (g/cc)	Depende de la especie	0.30	0.75
Humedad (%)	Depende de la especie	30	150
pH	Depende de la especie	4	6

Fuente: Maldonado: Folleto Pulpa y Papel

3.3.4. Composición Química de la Madera

La madera como estructura orgánica está constituida por los siguientes elementos:

C	:	49 %
H	:	6 %
O ₂	:	44 %
Minerales y N	:	01 %

La combinación de estos elementos simples forman los siguientes componentes de la madera, lignina, extractivos, la holocelulosa que a su vez este, está constituido por celulosa y hemicelulosa.

CUADRO 17: CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE LA MADERA

COMPONENTES	%
Extractivos en C ₂ H ₅ OH y C ₆ H ₆	4.52
Extractivo en C ₂ H ₅ OH	4.65
Extractivo en H ₂ O caliente	1.76
Celulosa	52.22
Pentosanos	15.5
Lignina	23.38
Sílice	0.09
Cenizas	0.85

Fuente: Laboratorio de Pulpa y papel – UNA- La Molina.

3.4. LOCALIZACION Y CARACTERISTICAS DE LAS ZONAS DE PRODUCCION

La zona de producción de materia prima se encuentra situada principalmente en la provincia de Bellavista, departamento de San Martín y específicamente, la mayor cantidad de especies forestales se encuentran en ambos lados del río Chaipichotal sector Biavo, que se ubica a 110 km. de distancia de la ciudad de Picota, entre 700 a 2000 m.s.n.m. y 7° 25' 50" de latitud sur y 9° 24' 25" latitud oeste, las condiciones topográficas o fisiográficas de la región corresponde a un ecosistema tropical, propio de la zona de selva alta y con bosques de neblina en la ceja de selva con valles estrechos y colinas escarpadas, recubiertas de florística heterogénea. El agua del río Chaipichotal es caudaloso, que atraviesa el sector de Biavo, en cuanto a la precipitación anual, varía en promedio entre 950 a 2500 milímetros, de temperatura varía entre 21 a 36 °C.

3.5. LEY FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE

La ley forestal y de fauna silvestre N° 27308, fomenta la producción forestal a través de formas asociativas, al señalar que el establecimiento y desarrollo de las actividades de transformación y comercialización prioritariamente deben ser realizados por empresas de propiedad social, comunidades nativas, comunidades campesinas, sociedades agrícolas, sociedades agrícolas de interés social y cooperativas, propicia además que las industrias tiendan a una transformación integral de los productos forestales y de fauna silvestre, para lo cual brindará apoyo tecnológico y demás incentivos.

Por otro lado y con el fin de resguardar los recursos forestales y de fauna silvestre se prohíbe la exportación con fines industriales o comerciales de los productos al estado natural, tanto forestales como de fauna, obligatoriamente para su salida del país deben sufrir una transformación, promoviendo una mayor ocupación y un mayor valor agregado, dejando de ser el país en este campo, un exportador de materia prima.

3.6. PRODUCCION DE MADERA ROLLIZA

La producción de madera rolliza en la región San Martín son provenientes de los bosques nativos o naturales como se puede observar en el Cuadro 18. en el se muestra que durante el año 1999, el volumen anual de producción alcanzó 53,975 m³ registrándose un descenso en el año 2000 a 43,537 m³, para luego incrementarse en los años 2001/2002, de 46,676 m³ a 48,417 m³ según evaluaciones por INRENA.

3.7. TRANSFORMACION DE PRODUCTOS FORESTALES

La industria maderera está comprendida en su totalidad por la transformación mecánica de madera rolliza a madera aserrada abarcando

las líneas de aserrado, parquet, machimbrados, tableros laminados y otros productos.

Esta industria se abastece esencialmente de maderas provenientes de bosques tropicales y por ello se ubica en la región selva; la transformación primaria, presenta tres grandes ejes de desarrollo; Loreto, Ucayali y la selva central, la cual abarca entre otras, las zonas de oxapampa, Villa rica, Pichanaky, Satipo, Masamari e Izcosazin. En estas áreas el 95% de las actividades económicas gira en torno a la industria maderera. Los procesos de transformación primaria cuentan con una maquinaria obsoleta y sobre dimensionada y se realizan de forma independiente de la extracción de madera, los industriales generalmente adquieren su materia prima a través de contratos con agentes extractores. La capacidad media instalada en los aserraderos asciende de 200,000 a 300,000 p.t/mes; sin embargo trabajan con 60% de capacidad instalada por falta de materia prima.

En la región San Martín, existen alrededor de 2500 especies forestales de las cuales solamente se utiliza el 0.15% como maderas comerciales, esto se debe en parte al desconocimiento de las propiedades tecnológicas, usos y transformaciones químicas de la madera no comercial, por cuanto la madera tiene una composición orgánica. Así mismo en la región San Martín los recursos naturales no son utilizados en su integridad por falta de profesionales especialistas en el área de Industrias Forestales. En el Cuadro 19. se detalla la producción maderera en San Martín.

3.8. INDUSTRIA MADERERA EN LA REGION SAN MARTIN

La actividad forestal en general, demanda tiempos largos, pues las masas boscosas y el árbol en sí, precisan de algunos años para entrar en edad de cosecha, por tanto, conocer la ecología del bosque, la evolución del mismo y su capacidad de generar productos de manera sostenible es

de suma importancia, generalmente se aprovecha el árbol a partir de 30 cm. de diámetro, medida que se tomara a la altura del diámetro de altura del pecho (D.A.P.) de una persona.

En la región San Martín predomina la industria de aserrío con 14 aserraderos instalados en las ciudades de Tarapoto, Picota, Bellavista y Juanjui. En el Cuadro 18. se puede observar la producción de especies comerciales en la Región San Martín.

CUADRO 18: PRODUCCIÓN DE MADERA ROLLIZA (m³) POR ESPECIE EN LA REGIÓN SAN MARTÍN (1999 – 2002)

Nº	Especies	1999	2000	2001	2002
1	Alfaro	25	46	1457	792
2	Anacaspí	49	26	15	63
3	Azufre	22	32	49	21
4	Bolaina	701	1218	451	845
5	Bolaina Blanca	677	607	470	32
6	Cachimbo	179	148	70	62
7	Caoba	8762	4470	5433	5527
8	Capirona	198	62	41	173
9	Caraña	52	335	147	215
10	Catahua	225	270	425	199
11	Cedro	276	393	73	517
12	Cedro Huasca	975	1238	4343	4357
13	Cedro Mascha	21	59	7	59
14	Chontaquiro	485	15	49	18
15	Chuchumbo	33	19	9	38
16	Cocobolo	174	335	302	184
17	Copaiba	20	176	18	89
18	Copal Caraña	8	59	73	252
19	Cumala	125	116	83	334
20	Espintana	46	1	14	37
21	Estoraque	26	775	2894	11156
22	Favorita	202		790	368
23	Higuerilla	13170	5250	4425	70
24	Huangana Caspi	25	138	9	185
25	Huangana Shiringa	198	10	44	89
26	Huayruro	680	81	78	447
27	Huimba	1150	861	1039	1058
28	Ishpingo	1264	1395	1313	1355
29	Isulleja	42		117	15
30	Leche caspi	227	105	18	84
31	Machinga	189	526	217	183

32	Marupa	25	5	28	31
33	Mashonaste	368	32	7	15
34	Moena	1126	1811	2431	4735
35	Paliperro	68		3	473
36	Palo sangre	10		14	215
37	Papelillo caspi	258	134	136	11
38	Pashaco	545	154	443	59
39	Pinsha caspi	4	63	46	84
40	Quillobordon	63		69	51
41	Quina quina	22	77	170	255
42	Quinilla	1376	1093	359	504
43	Renaco	162	565	206	97
44	Rifari	52	72	46	16
45	Riñon de Huangana	107	18	188	75
46	Sacha casho	13	8	130	27
47	Tarasco	7	6	14	20
48	Topa	2	24	9	817
49	Tomillo	18848	21043	16929	10036
50	Tulpay	65	15	27	45
51	Zapote	8	23	919	447
	Total general	53975	43537	46676	48417

Fuente : INRENA. Años 1999/2002/2001/2002. Ministerio de Agricultura.

Centro de Información Forestal Nodo CIEF-SM

CUADRO 19: PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS FORESTALES MADERABLES

(1999 – 2001)

Departamento de San Martín	MADERA ROLLIZA (m ³)			MADERA ASERRADA (m ³)		
	1999	2000	2001	1999	2000	2001
Tornillo	19808.6	23146.2	16842.0	12580.0	14786.2	8724.2
Caoba	-	-	4612.0	-	-	2389.0
Higuerilla	13085.1	5730.1	-	8322.7	4118.1	-
Otras	21523.3	20452.1	24144.0	13053.1	15279.7	12506.6
TOTAL	54417	49328.4	45598	33955.8	34184	23619.8

Fuente: Instituto Nacional de Recursos Naturales – Ministerio de

Agricultura XIII.

3.9. COMERCIALIZACION

Los productos maderables de la Región San Martín se colocan mayormente en el mercado nacional y muy reducidos volúmenes son exportados.

Las principales ciudades de la costa y en particular Lima, son los mayores centros de consumo, la madera llega a los mercados generalmente aserrados en tablas y tablones de diferentes dimensiones, como se puede observar en el Cuadro 20. una parte de estos productos de transformación primaria, son utilizados directamente por los consumidores finales; pero usualmente son sujetos a un segundo proceso de transformación. En tal caso, los consumidores son pequeños reaserraderos, talleres de carpintería, fabricantes de muebles y artesanos quienes inician una tercera etapa de transformación para habilitar la madera hacia su destino final.

**CUADRO 20: DIMENSIONES COMERCIALES DE MADERA
ASERRADA**

1" x 8" x 10'
1" x 10" x 12'
1" x 10" x 14'
2" x 10" x 12'
2" x 12" x 15'
2" x 12" x 14'
4" x 10" x 12'
4" x 12" x 16'
6" x 10" x 12'

Fuente: INRENA

IV. PROGRAMA DE PRODUCCION PRIMARIA Y ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA PARA EL PROYECTO

4.1. MATERIA PRIMA

El aprovechamiento alcanza solamente el 0.15% de la existencia de madera en los bosques naturales productivos, lo cual equivale alrededor del 1% del incremento anual, el volumen actualmente aprovechado está representado por aproximadamente el 5% de las especies identificadas, esto se debe en parte, al desconocimiento de las propiedades tecnológicas y usos de gran número de especies de valor potencial, por lo que la investigación en este campo tiene una importancia significativa en el aprovechamiento más integral de nuestros recursos renovables.

4.2. ESTACIONALIDAD DE LA MATERIA PRIMARIA

A pesar que se tiene una gran superficie, de existencia de diversas especies forestales, en el sector de Biavo con una alta heterogeneidad florística de donde se abastecerá de insumo (madera), para la instalación de una planta agroindustrial de tableros de partículas aglomeradas, se plantea en el presente proyecto, el Manejo de Bosques Sostenido.

4.3. HISTORIA DE MANEJO DE BOSQUES EN EL PERU

En realidad no existe manejo de bosques en el Perú con fines agroindustriales en gran escala, por falta de política firme del Estado Peruano, actualmente solo hay depredación indiscriminada y con el correr del tiempo, tiende al agotamiento de recursos forestales, con el riesgo de convertirse en desertificación, a pesar que en nuestra selva hay 46'432,000 hectáreas que presentan aptitud para cultivos forestales permanentes. Sin embargo en nuestro país existe manejo a nivel de "Piloto", los más importante que sobresalen son tres.

- a) El primero; es el sistema de plantaciones en fajas y a campo abierto en género Herrera (Loreto), con apoyo de la cooperación técnica Suiza

(Costesu) y el Instituto de Investigaciones de la amazonía peruana "IIAP".

- b) El segundo; el sistema de plantaciones en faja, campo abierto y manejo de regeneración natural en el bosque nacional Alexander Von Humboldt (Ucayali), con apoyo de la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (JICA).
- c) Por último, la explotación en fajas de bosques primarios en Icozasin (Cerro de Pasco), con apoyo de la Agencia Interamericana para el Desarrollo "AID" y la cooperación técnica Belga "Cotebe".

Estas experiencias muestran que la planificación cuidadosa en base a la explotación y a un aprovechamiento integral del bosque tropical, es la manera más adecuada de desarrollar el potencial comercial maderero y mantener una producción forestal permanente.

4.4. CONCESIONES FORESTALES

El sector forestal en el Perú se ha caracterizado por ser una actividad extractiva, sin tomar en cuenta conceptos como el manejo de bosques, la reforestación o reposición arbórea por parte de los madereros, la conservación, la protección y mucho menos, el de concesiones forestales.

Esta actividad siempre se ha desarrollado, como si los recursos forestales fuesen ilimitados, por ello nuestras especies más valiosas, como la caoba, cedro, tornillo, lupuna, higuera, etc. se encuentran en proceso de extinción, y cada vez es más difícil encontrarlas en el monte.

Las concesiones forestales pretende que los bosques se utilicen como un recuadro renovable que necesita manejo técnico; resulta impostergable la tarea de terminar con esta manera indiscriminada de explotación de los bosques, por ello la importancia del rol de los gobiernos regionales por posicionar las concesiones forestales como la mejor alternativa de aprovechar, manejar y conservar el bosque.

La demora en el otorgamiento de las mismas trae el riesgo que dicho territorio sea explotado en forma ilegal, ya que las concesiones forestales son también un control contra la tala ilegal de los bosques.

El Ministerio de Agricultura determinó como bosque de producción permanentes, 25 millones de has. en todo el territorio Amazónico del Perú, lo que constituye 34% del total de bosques amazónicos. El Gobierno Peruano por Decreto Supremo puso en oferta pública para concesiones forestales, casi el 50% de estos bosques de producción, equivalente a 12'394,952 Has. distribuidas en 1939 Unidades de Aprovechamiento (UA), Loreto, San Martín, Ucayali, Huanuco, Pasco, Junin, Ayacucho, Cuzco, Madre de Dios y Puno. Pueden ser concesionarios de "UA" de 5000 a 10,000 Has. todos los productores forestales (personas naturales o jurídicos) pudiendo acceder hasta 50,000 Has. por 40 años renovables.

4.5. CONCESION FORESTAL PARA MANEJO DE BOSQUES

Se solicitará a INRENA a través del Ministerio de Agricultura Región XIII, la concesión forestal de 50,000 Has. en el lado derecho del río Chaipichotal en el sector Biavo perteneciente a la provincia de Bellavista, área en el cual se realizará manejo de bosque sostenido, para lo cual se tendrá que seleccionar semillas de especies de fácil crecimiento de buena calidad, si es posible comprar semillas clasificadas, con el cual se preparará almácigos, luego, a los 10 años se extraerá la primera producción de madera rolliza para la planta de tableros de partículas aglomeradas; la reforestación y extracción de madera de diferentes especies forestales no comerciales se planeará en forma escalonada y constante para que la materia prima no falte, en el proceso de producción de tableros de partículas.

4.6. REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA

Para cálculo de requerimiento de materia prima vamos a tomar una serie de consideraciones teóricas que nos dan datos en bibliografía, así por ejemplo, la densidad de la mezcla de especies vamos a considerar 0.61 g/c.c que es el promedio de la densidad básica de especies de: madera blanda, semiblanda, semi dura y dura. Así mismo se conoce que en la selva virgen se tiene de 100 a 200 especies forestales por Hectárea, haciendo los cálculos respectivos se ha determinado 150 árboles por hectárea y aplicando la cubicación de la madera rolliza se ha determinado el volumen de un árbol; en este caso se ha obtenido 2.3 m³ (r) /árbol, la necesidad de materia primaria se puede observar en el Cuadro 21.

CUADRO 21: REQUERIMIENTO ANUAL DE MATERIA PRIMA DURANTE LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.

Descripción	Año-1	Año-2	Año-3	Año-4	Año-5
Madera rolliza con corteza m ³ .	18 974	25 298	31 623	31 623	31 623
Madera rolliza con corteza T.M.	11 574	15 432	19 290	19 290	19 290
Madera Rolliza sin corteza m ³ .	17 568	23 424	29 280	29 280	29 280
Madera rolliza sin corteza T.M.	10 717	14 289	17 661	17 861	17 861

4.7. EXPLOTACION DE LOS RECURSOS FORESTALES EN CONCESION

La explotación de los recursos forestales tiene tres etapas claramente definidas.

- La primera fase es la de extracción o corte de árboles en trozas de madera.
- La segunda fase se refiere a la transformación primaria, que comprende la obtención de chips o partículas de madera.

- Por último, se lleva a cabo la transformación secundaria o producción de un material como es el tablero de partícula.

El proceso de concesiones tiene particular importancia en la primera etapa, la extracción, por ser una forma de acceso al recurso puede dar los incentivos necesarios para la integración vertical y el desarrollo de una industria generadora de valor agregado.

Las fases de extracción se subdivide en procesos independientes como son:

- Operaciones de pre-extracción
- Operaciones de extracción
- Operaciones de arrastre al centro de acopio
- Transporte de troncos o trozas a la planta de transformación.

4.8. EXTRACCION DE BIOMASA

Los métodos de extracción de la madera se puede clasificar en 4 categorías:

- Tala o apeo
- Extracción, individual en parcelas privadas.
- Extracción Industrial semi-intensiva.
- Extracción industrial integral como es el caso de mi proyecto.

En el Perú, la actividad de extracción, no es eficiente. En efecto, solo el 50% de la madera talada llega a ser retirada del bosque porque el 50% restante queda inutilizable. Además, durante la extracción de la madera de alto valor comercial, se daña a las especies menos conocidas o de menor precio.

En el presente proyecto se ha calculado $345 \text{ m}^3 \text{ (r)/Ha}$, que es equivalente a 210.45 T.M./Ha . en base a esto el primer año se hará un desembosque de 55 Has. con una producción de $18974 \text{ m}^3 \text{ (r)}$ y el tercer

año cuando la planta trabaje con 100% de capacidad instalada necesita extraer del monte la cantidad de 31623 m³ de madera rolliza que corresponde a 92 hectáreas, como se puede observar en el Cuadro 22.

CUADRO 22: PROGRAMA DE EXTRACCIÓN DE MADERA ROLLIZA DEL MONTE

Descripción	Año-1	Año-2	Año-3	Año-4	Año-5
Hectáreas de desembosque	55	74	92	92	92
# de árboles que se tala	8 249	10 999	13 749	13 749	13 749
Madera rolliza m ³ .	18 974	25 298	31 623	31 623	31 623
Madera rolliza T.M	11 574	15 432	19 290	19 290	19 290

4.9. MANEJO FORESTAL SOSTENIBLE

El problema central de la industria maderera en nuestro país, está relacionado con el desabastecimiento de la materia prima. Muchas industrias forestales han desaparecido o ha quebrado por falta de abastecimiento de materia prima, tal como ocurrió en la planta industrial de madera prensada S.A. "MAPRESA" en Tingo María, es por eso que se plantea en el presente proyecto el manejo de bosques en las 50 000 hectáreas de concesión forestal, con una rotación de 10 años, con especies de fácil crecimiento.

4.10. VIVERO FORESTAL

En la concesión forestal obtenida se instalará un vivero forestal para la producción de plántulas en cantidad y calidad deseada; la experiencia muestra que las plantas producidas en el vivero tienen mayor probabilidad de supervivencia en el campo definitivo.

4.10.1. Instalación de un Vivero Forestal

Para facilitar las labores de instalación y tener plántulas se ejecutará en época de lluvias, esta actividad se realizará de abril a octubre, al mismo tiempo se hará la cosecha de las semillas, de diferentes especies para hacer almácigos por especie.

4.10.2. Preparación del Terreno

- a) Se determinará la extensión en base a la cantidad y tipo de producción que se desea alcanzar, considerando un margen de pérdidas por muerte y descarte por defectos; la experiencia indica que de cada 100 plantas generalmente se pierde 10 de ellas. En nuestro proyecto las dimensiones del vivero serán de 50 m x 8 m con un área total de 2000 m².
- b) Se hará roce de la vegetación y apeo de árboles
- c) Se eliminará los torones o quirumas para facilitar la construcción del vivero.
- d) Los desechos serán juntados en rumas para la preparación del compost.
- e) Se rellenará los hoyos y se rebajaran los montículos si las hubiera.
- f) Si hay pendientes, se nivelará las áreas para las camas en forma de terraza.

4.10.3. Dimensiones de las Instalaciones

Las características de las instalaciones son:

- a) Ancho de las camas 1.20 m.
- b) Largo de las camas 10 m.
- c) Altura de las camas 20 cm.
- d) Distancia entre camas 1.20 m (pasadizos)
- e) Distancia entre grupos de cama 1.50 m (Calles)

- f) Distancia de los canales de drenaje que rodea el área de vivero, será de 3 m.
- g) Altura del tinglado 1.50 m.

4.10.4. Sustrato

El sustrato es la tierra en la cual se cría las plántulas.

4.10.4.1. Nutrientes del Sustrato

Para mejorar la calidad del sustrato se utilizará los siguientes componentes.

- a) Sustrato natural: tierra de color negro.
- b) Sustrato especial: mezcla de tierra, arena y fertilizantes.
- c) Tierra no arcillosa
- d) Arena para evitar el endurecido y filtrar rápidamente el agua.
- e) Abono de origen animal, vegetal y mineral.

4.11. CARACTERISTICAS DEL VIVERO PARA LA PRODUCCION DE LAS PLANTULAS.

Para la construcción de camas se empleará como material la madera para que evite la dispersión de la tierra preparada o caída de bolsas, se elegirá de acuerdo a su trabajabilidad, durabilidad y disponibilidad en el lugar, en el proyecto se considerará la cama con las dimensiones siguientes. Ancho 1.20 m, largo 10m. que tendrá un área total de 12 m².

Las dimensiones de bolsas de polietileno se utilizan con dimensiones de 20 cm x 20 cm, con un espesor de 0.2 mm para embolsar el sustrato preparado se puede observar los diferentes parámetros en el Cuadro 23.

CUADRO 23: PROGRAMA DE VIVERO FORESTAL PARA EL TRABAJO SOSTENIDO DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN.

Descripción	Año-1	Año-2	Año-3	Año-4	Año 5-20
Número de camas para almácigo	31	42	52	52	52
Número de bolsas por cama	229	306	382	382	382
Superficie total de la cama m ²	374	499	624	624	624
Número de semillas	379472	505963	632454	632454	632454
Número de plántulas	12000	16000	20000	20000	20000
Peso Semilla (kg)	105	140	175	175	175

4.12. TRANSPLANTE DE PLANTULAS AL CAMPO DEFINITIVO

El tamaño óptimo es cuando las plántulas tengan de 5 a 10 cm. de altura o tengan de 2 a 4 hojas verdaderas; se aprovechará para el transplante las horas frescas de la mañana o días de tiempo nublado.

El transporte de las plántulas del vivero al campo definitivo se realizará en carretillas previa preparación de los hoyos en el terreno, con distanciamiento de 6 x 6 m; la siembra de las plántulas se ejecutará en las hectáreas deforestadas en forma alternada; paulatinamente en función de las hectáreas extraídas del bosque virgen, así por ejemplo, el segundo año de funcionamiento de la planta de producción.

Se sembrará las primeras 55 hectáreas, en la concesión forestal, con una rotación de 10 años, lo que nos indica que cada 10 años se hará el desembosque y así sucesivamente se ejecutará la reforestación y extracción de la madera rolliza en forma alternada y continúa, para que de esta manera la producción de tableros de partículas aglomeradas sea

continúa y sostenida con abastecimiento de materia prima como se puede apreciar en el Cuadro 24

CUADRO 24: PROGRAMA DE REFORESTACIÓN EN EL CAMPO PARA EL MANEJO DE BOSQUE.

Descripción	Año-1	Año-2	Año-3	Año-4	Año 5-11
Número de Has. sembradas	-	55	74	92	92
Número de plantas sembradas en el campo.	-	15 290	20 387	25 484	24 484

4.13. PRODUCCION DE MADERA ROLLIZA EN MANEJO DE BOSQUE

De los terrenos de la empresa de Tableros Nacionales S.A. "TANESA", después de 10 años de plantaciones en el terreno definitivo, se hará la primera cosecha en el año 11 de la madera rolliza, considerando las siguientes dimensiones en promedio, diámetro de cabeza 0.25 m, diámetro de pie 0.40 m y una longitud promedio de 15 m, con un rendimiento de 352 m³/ha. se puede observar los resultados en el Cuadro 25.

CUADRO 25: PROGRAMA DE PRODUCCIÓN DE MANEJO DE BOSQUE

Año de Producción	Has.	Número de árboles	Madera rolliza T.M.	Madera rolliza m ³ .
11	55	15 290	11 845	19 419
12	74	20 387	15 794	25 892
13	92	25 484	19 742	32 365
14	92	25 484	19 742	32 365
15	92	25 484	19 742	32 365
16	92	25 484	19 742	32 365
17	92	25 484	19 742	32 365
18	92	25 484	19 742	32 365
19	92	25 484	19 742	32 365
20	92	25 484	19 742	32 365

4.14. COSTO DE PRODUCCION DE PLANTULAS

El proyecto para poder cumplir con los objetivos, contará con la instalación de un vivero forestal para la producción continua de plantas de diferentes especies, así por ejemplo el primer año se producirá 15 290 plántulas agroforestales en la primera campaña, para lo cual se necesita 379 472 semillas/año, equivalentes a 105 kg. de semilla clasificada de alta calidad.

El presupuesto analítico para la instalación de un vivero agroforestal se ha estimado de acuerdo a los rubros, como se puede observar en el Cuadro 26.

CUADRO 26: PRESUPUESTO ANALÍTICO ANUAL DEL VIVERO AGROFORESTAL

RUBROS	COSTO \$
Mano de obra	3,600
Infraestructura	600
Insumos	400
Materiales y herramientas	800
Gastos de mantenimiento	300
Gastos de supervisión y administración	2520
TOTAL \$	8,220

Para producir 20 000 plántulas por cada campaña, se requiere una inversión de \$ 8,220 (dólares americanos) siendo el costo unitario por planta 0.411 dólares/planta.

V. INGENIERIA Y LOCALIZACION

5.1. TAMAÑO Y LOCALIZACION

5.1.1 Tamaño de Planta y sus Factores Condicionantes

5.1.1.1 Tamaño – Tecnología

En el mercado nacional no existe una gran oferta de maquinarias y equipos para la actividad de producción de tableros de madera con relación al presente proyecto; las máquinas requeridas se importará de Alemania con la capacidad de producción planteada en el proyecto.

5.1.1.2. Tamaño – Materia Prima

De acuerdo a la información estadística registrada por INRENA – San Martín, existen volúmenes significativos de madera rolliza de especies forestales no comerciales en la Región de San Martín, existe más de 136'798,200 m³ (r) de madera, de las cuales corresponde a maderas no comerciales 95' 758,740 m³ equivalente a 70% de este recurso natural, en el Capítulo III, ítem 3.2 Cuadro 15 se puede observar las diferentes especies forestales que hay en la región de San Martín, la cual garantiza un abastecimiento constante de materia prima para el proyecto.

5.1.1.3. Tamaño – Mercado

En base al estudio de mercado, el balance oferta-demanda capítulo II, Ítem 2.9, Cuadro 12 se determinó que existe la demanda insatisfecha de 57.84% de tableros de partículas, la diferencia está cubierto por la competencia local (Maderba), sumado a ello las importaciones de Ecuador. Estimándose para el año 2005 un déficit de 4905 T.M. de tableros de partículas.

5.1.1.4. Tamaño – Financiamiento

Otro factor que se analiza para determinar el tamaño de la planta es la capacidad financiera de los accionistas, la modalidad de pago de las entidades financieras del medio se encuentran dentro de las posibilidades del proyecto, para la obtención de recursos en moneda extranjera pagaderos a mediano plazo, las mismas que serán utilizados para la adquisición de maquinaria y equipos requeridos por el proyecto, así como parte del capital de trabajo para la etapa operativa.

5.1.1.5. Tamaño de la Planta

En función a las variables indicadas, se propone, la instalación de una planta de tableros de partículas de 2.52 m³/Hr. Cuya capacidad teórica sería cubierta en un 51.74% si la planta inicia su funcionamiento en el año 2005, para un turno de trabajo de 8 horas y 6 días de trabajo a la semana, dicha capacidad se calcula de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{Capacidad de la planta} &= \frac{6\,296.92 \text{ m}^3/\text{año}}{2496} \\ &= 2.52 \text{ m}^3/\text{Hr.} \end{aligned}$$

5.2. LOCALIZACION DE LA PLANTA

5.2.1. Macrolocalización

La planta de tableros de partículas estará ubicada en la región de San Martín, provincia de San Martín, que tiene una población de aproximadamente 145,419 habitantes.

La provincia de San Martín se encuentra ubicada a 333 m.s.n.m. y tiene una superficie de 5639.82 km² y con una densidad poblacional de 25.44 habitantes /km².

La capital de la provincia es Tarapoto y cuenta con los siguientes servicios públicos y de comunicación.

- Servicio de energía eléctrica proveniente de una central térmica.
- Servicio de agua potable.
- Servicio telefónico, telecable e internet.
- Hospitales, centro de Salud, postas médicas y clínicas locales.
- Entidades crediticias como:

Banco de Crédito

Banco Continental

Banco Interbank

COFIDE

Caja Rural

Banco de la Nación.

Además tiene carretera asfaltada desde Tarapoto hasta corral quemado, que está conectado con la Panamericana Norte.

5.2.2. Microlocalización

Las alternativas de microlocalización de la planta procesadora de tableros de partículas aglomeradas son las siguientes:

a) Buenos Aires

Es la zona de materia prima desforestada, cuenta con una población de 2833 habitantes aproximadamente según el Censo Nacional de 1993, dispone energía eléctrica con bajo Kw-H., no tiene servicio de agua potable, no posee mano de obra calificada por que la mayoría de la población se dedica a la agricultura tradicional, tiene solo un colegio primario, se comunica con Tarapoto a través de una carretera mal construida.

b) Picota

Es la ciudad más importante para el futuro, por cuanto es la zona de polo de desarrollo de la región San Martín que está ubicado al sur de la ciudad de Tarapoto y se encuentra con un radio de acción de más de 100 km con las zonas de producción de madera de diferentes especies y está conectado mediante un puente con una luz de 28 m sobre el río Huallaga, con la zona de Biavo donde existe la materia prima; dispone de todos los servicios como es agua potable, energía eléctrica de alta tensión monofásica y trifásica red de alcantarillado, teléfono, telecable, fax, internet, etc. cuenta con una población urbana de 7221 habitantes (Censo 1993). El aeropuerto está ubicado a 58 km. de distancia unida por una carretera afirmada a la ciudad de Tarapoto, tiene 3 colegios secundarios, tiene centro de salud y entidad bancaria como el Banco de la Nación y Caja de Ahorro de Cooperativa San Martín.

c) BELLAVISTA

Cuenta con una población urbana aproximada de 34 414 habitantes, con una densidad poblacional de 54.9 habitantes/km² (Censo 1993), dispone de energía eléctrica, tiene servicio de agua potable, tiene alcantarillado, cuenta con un hospital, pero falta profesionales especialistas y material de servicio, cuenta con un Aeropuerto irregular, no recomendable para aterrizaje, cuenta con colegios secundario, 2 estaciones de radios, telecable e internet,; no posee mano de obra calificada, no tiene áreas de superficie para instalación de plantas agroindustriales.

En base a estos 3 lugares vamos a efectuar un estudio que tenga por objeto establecer la ubicación más conveniente para el proyecto tomando en cuenta todos los factores que influyen

de algún modo sobre esta decisión. La microlocalización consistirá en comparar alternativas de los diferentes factores que definitivamente influirá en la ubicación definitiva, como se muestra en el Cuadro 27.

CUADRO 27: PONDERACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PARA LA LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA PROCESADORA DE TABLEROS DE PARTÍCULAS.

Factores	F.P.	Buenos Aires		Picota		Bellavista	
		C	P	C	P	C	P
Materia PRIMA	10	7	70	9	90	9	90
Transporte	8	8	80	9	90	8	80
Energía Eléctrica	8	9	90	9	90	8	80
Agua y desagüe	8	5	50	8	80	8	80
Mano de obra	6	6	60	7	70	7	70
Terreno	2	1	20	2	20	1	20
Mercado	4	3	30	3	30	3	30
TOTAL			400		470		450

Donde:

F.P. : Factor de ponderación

C : Calificación

5.2.3. Localización Propuesta

De acuerdo al Cuadro 27. y del análisis de factores locacionales, se concluye, que la microlocalización adecuado para la instalación de la planta agroindustrial de tableros de partículas es la provincia de Picota.

5.3. ASPECTOS TECNOLOGICOS

El producto será elaborado de acuerdo a las normas internacionales, la materia prima será abastecida de la concesión forestal los primeros 10 años, el primer año se extraerá 18 974 m³ (r) de madera

rolliza que corresponde a 60% de la capacidad instalada para la producción de tableros de partículas; el árbol una vez tumbado en el monte, serán transportados en forma de trozas en camiones tronqueros que tendrán la capacidad de 20 a 25 T.M. hacia la planta del proceso. Después de 10 años de reforestación se le utilizará la primera producción del manejo de bosque.

5.4. SELECCIÓN DE TECNOLOGIA

La selección de tecnología se efectuará mediante catálogos nacionales e internacionales, para lo cual se solicitará a casas fabricantes de maquinarias y equipos de información técnica, la selección se hará en función a la capacidad de la planta calculada.

5.5. PROCESO PRODUCTIVO

Las operaciones que involucran en el proceso de elaboración de tableros de partículas estará dada según el flujograma (Figura 3).

5.6. DESCRIPCION DEL PROCESO

5.6.1. Recepción de la Materia Prima

Las trozas de madera rolliza serán descargadas en el patio de trozas; previamente serán pesadas en una balanza de plataforma con capacidad de 30 T.M. para controlar el peso de ingreso de la madera a la planta de producción.

5.6.2. Selección y Control de Calidad de las Troza

Una vez descargada las trozas mediante una grúa, se seleccionará la calidad de trozas por especies, si están sanas o tienen pudriciones de hongos e insectos xilófagos, para luego ser separados. Una vez seleccionado, serán apilados en rumas por especies, con un distanciamiento de 5 m. entre ruma y ruma, y una altura de 8 m; para la conservación de las trozas, debe haber una

buena circulación de aire y su manipuleo con montacarga, debe tener un espacio apropiado.

5.6.3. Descortezado

La corteza, residuo sólido indeseable en la fabricación de tableros de madera, se eliminarán mediante el descortezado hidráulico, este método es el más empleado, a través de una boquilla sale un chorro de agua a alta presión. Este chorro de agua se dirige tangencialmente a la superficie del tronco, generalmente con una presión de 10 kg/cm^2 , con esta fuerza se eliminará la corteza.

5.6.4. Trozado Transversal

El corte transversal de la troza rolliza se realizará con un distanciamiento de longitud de 40 a 50 cm. según el diámetro de la troza, que estará en función a la boca de alimentación de la disintegradora; el corte se hará con una sierra Dolmar manipulado por 2 obreros.

5.6.5. Corte Vertical de la Troza

Las trozas pequeñas son colocados en forma vertical, mediante una hacha eléctrica se parte en varias fracciones en función al diámetro de la troza.

5.6.6. Lavado de Miscelas

Las fracciones de trozas son alimentadas a un lavador de tambor metálico que gira accionado con un motor eléctrico de 2.5 HP; la mitad del tambor está sumergido en una poza de agua.

5.6.7. Faja Transportadora

Las fracciones de troza caen sobre una faja transportadora de jebe reforzado, que alimenta a la tornamesa.

5.6.8. Tornameza

Tiene una forma de mesa redonda que gira, accionado con un motor eléctrico de 1.5 HP lentamente, que le da opción a los obreros de las desintegradoras, seleccionar las maderas para hacer una mezcal de especies forestales según la densidad básica de la especie forestal.

5.6.9. Desintegradora

Los fragmentos de trozas de madera son alimentados a la desintegradora que tiene como base un disco giratorio, que esta provisto de 12 cuchillas situadas radialmente en su superficie y salen ligeramente de su plano. El disco gira con un ángulo de 45° en relación con el plano de disco. Las cuchillas cortan chips o lamelas, las que a continuación pasan por los agujeros del disco, caen por gravedad hacia la parte interior de la desintegradora, las dimensiones de las lamelas varían en los rangos, según la especie así, se tiene: largo de 10 a 30 mm, ancho de 8 a 20 mm y espesor de 0.12 a 0.6 mm en el proyecto se considera 2 desintegradoras.

5.6.10. Silo de Partículas Húmedas

Los chips o lamelas de la caja inferior de las desintegradoras son elevados mediante succión hacia el silo de virutas húmedas, con un contenido de humedad de más 90% de agua.

El contenido de agua es un variable dependiente de especies de madera, que está en directa relación con la densidad básica, el volumen de almacenaje es de 36 m³.

5.6.11. Secador

El secador es de tipo neumático, el intercambio de calor se realiza por un flujo de aire caliente que entra al cilindro del secador y que transfiere su calor a los chips o lamelas en

suspensión, para así evaporar el agua que contiene las lamelas; el aire fresco es calentado por un quemador de petróleo, el aire frío es impulsado por un compresor de aire, la temperatura inicial por donde ingresa las lamelas varía entre 280 a 320°C y la temperatura final del secador por donde salen las lamelas es 140°C; las lamelas salen del secador con un contenido de humedad entre 4 a 5%, la capacidad del secador es de 3900 kg/hora.

5.6.12. Molino

Las lamelas o chips ingresan al molino de martillo, tiene la finalidad de reducir el tamaño de las partículas de madera, en forma longitudinal y transversal; el rotor del molino lleva los martillos pendientes, que por la fuerza centrífuga toman una posición perpendicular al eje de giro mientras las partículas chocan contra una pared de chapa perforada, por donde ingresan las dimensiones óptimas para la fabricación de tableros de partículas, generalmente las partículas tienen las siguientes dimensiones: largo 10 a 20 mm, ancho de 6 a 8 mm y espesor: 0.10 a 0.30 mm

5.6.13. Silo de Partículas Secas

Son silos de regulación de partículas, de forma rectangular, cuyas dimensiones son 3x8x1.50m, con una capacidad de almacenamiento de 36 m³ aquí se almacenarán las lamelas que provienen del molino de martillo.

5.6.14. Clasificación

La clasificación de las partículas preparadas es necesaria, para eliminar el polvo de la madera, que originan un gasto enorme de pegamento y disminuye la resistencia del tablero, la

clasificación se hará por crivado, que normalmente consta de un armazón de chapa metálica, con dos mallas N° 40 y 50; vibradas con un motor eléctrico de 2.5 H.P., inclinadas y con descarga independiente.

5.6.15. Encolado

En la fabricación de tableros aglomerados de madera, la cola tiene una importancia extraordinaria, debido a su elevado precio, comparado con el de la madera.

En la unión de cuerpos sólidos por medio de cola influye dos factores: La fuerza con que se adhiere la cola a la superficie y la fuerza que une entre si las moléculas de la cola.

La pulverización de la cola sobre las partículas de madera se hará mediante un tablero de control que ejecuta un obrero especializado, que consiste en: mediante una báscula automática se regula el ingreso de partículas de madera a la encoladora, generalmente la relación es de 100 kg de partículas por 13 litros de cola; la entrada de partículas secas y la salida de partículas encoladas, se efectúa simultáneamente en combinación con la bomba de suministro de cola.

La máquina encoladora tiene las siguientes características:

- Tiene un contómetro que regula la cola.
- Tiene 20 boquillas, 10 en cada lado
- Tiene 20 mangueras de jebe con 1.5 cm. de diámetro (Ø)
- Tiene una bomba de presión de 2 atmósferas
- Tiene panel de control
- Tiene un mamómetro.

5.6.16. Tanque de Cola

Tiene forma cilíndrica, su capacidad de almacenamiento es 18.85 m³, de acero inoxidable, cuenta con un panel de control que mide la altura de cola, lugar donde se depositará la cola planinsa – 100, que tiene las siguientes características:

COMPOSICIÓN QUÍMICA UREA – FORMALDEHÍDO:

Contenido de sólidos	50-65%
Viscosidad a 25°C	70-120 CPS.
PH	7.5-8.0
Gravedad específica a 25°C	1.10-1.20 g/c.c
Tiempo de gelación a 25°C	> 4 horas
Vida útil a 25°C	> 90 días
Catalizadores	
Cloruro de amonio (NH ₄ Cl)	
Amoniaco (NH ₃)	

5.6.17. Silo de Partículas Encolados

Las lamelas encoladas se depositaran en un silo que tenga las siguientes dimensiones 3 x 8 x 2 m. con una capacidad de almacenamiento de 48 m³.

5.6.18. Vías de Moldeo

La formación de la manta se hará en formación continua; las partículas encoladas son distribuidas sobre planchas de aluminio con espesor de 6 mm que son cargadas por 2 obreros por la parte de atrás de la máquina moldeadora, el sistema de transporte es por cadena.

Las partículas encoladas ingresan a una báscula automática para el control del peso según espesores que se desea producir, por medio de aspas o peines esparcidores se distribuye las

partículas de madera encolada sobre las planchas de aluminio, lentamente se forma la manta; finalmente la manta es transportada hacia la prensa, mediante polines móviles, que hacen las veces de faja transportadora; generalmente las mantas llamadas también colchones tienen 12% de humedad que es el óptimo para ingresar a la prensa; esta máquina de vía de moldeo está controlada por un panel de tablero de control, que es manipulado por un obrero capacitado.

5.6.19. Prensado

La manta formada, se transporta a la prensa caliente que tiene una temperatura de 160°C, que es calentado con vapor de agua, se llena el cargador con las mantas preparadas y provistas de láminas de aluminio portadora del colchón con una humedad de 12%. Después de entrar la primera manta, se eleva el cargador un piso, para poder recibir en el próximo la segunda manta, continuando así hasta completar los 7 platos a pisos.

Antes de cargar las mantas se colocan listones o topes de espesor que varían según el espesor del tablero, luego se sierra los platos de la prensa; el tiempo de prensado es variable, está en relación al espesor del tablero. La temperatura necesaria para el fraguado de resina de urea formaldehído, es alrededor de 100°C en función del tiempo de prensado, así por ejemplo para un tablero de 4 mm de espesor, para alcanzar al centro del tablero a una temperatura de 100°C se necesita 5 minutos y una presión de 31 kg/cm². Al terminar el tiempo de prensado se abre la prensa para descargar los tableros prensados una por una y se colocan sobre parihuelas para ser transportados con montacarga al almacén para su climatización; todo el manejo de la prensa se realiza mediante un panel de tablero de control.

5.6.20. Climatización

Los tableros producidos son colocados en rumas de 6 m de altura, con bastante ventilación con cobertizo, donde los tableros de partículas alcanzan su punto de equilibrio en función a la temperatura y humedad relativa del medio ambiente del lugar de producción de tableros, generalmente el P.E. es de 14% de humedad.

5.6.21. Escuadrado

El proceso de acabado tiene por objeto dejar los tableros en las condiciones convenientes para su aplicación futura, es decir se recortan los cantos y cabezas del tablero después de 6 días de climatización, debe tener humedad uniforme, medidas longitudinales y transversales en función a las medidas comerciales.

5.6.22. Lijado

Los tableros son llevados a la estación de lijado después de 12 días de climatización, se contará con una lijadora calibradora y una lijadora de rectificación fina, con las cuales se obtiene el espesor del tablero terminado.

5.6.23. Clasificación

Se clasificaran los tableros de madera según el acabado y espesor, que tiene como calidad primera A/A y como calidad de segunda B/B y calidad de tercera C/C.

5.6.24. Almacenamiento

El almacenamiento del producto estará en condiciones ambientales, apilados en rumas tal que permita la ventilación adecuada en el almacén y al mismo tiempo un desplazamiento cómodo de los trabajadores.

5.7. CONTROL DE CALIDAD

La planta procesadora agroindustrial a fin de garantizar la calidad del producto terminado hará un monitoreo de muestra en las diferentes etapas de proceso, como son materia prima, insumos, equipos y manipuleo del producto con su valor agregado, y ha establecer los puntos críticos de control para realizar cambios o ajustes hasta alcanzar un nivel aceptable para la fabricación de tableros de partículas; siendo de mucha importancia para las gestiones de la empresa como para la obtención de un producto garantizado, como se puede observar en el Cuadro 28. Para el control de calidad en laboratorio (pruebas físicas) del producto terminado (tablero de partículas) se realizaran las siguientes pruebas:

❖ Densidad del Tablero

$$d = \frac{m}{v}$$

m : Masa

v : Volumen = l x a x e

❖ Resistencia a la Flexión

$$RF = \frac{5.538 R}{h^2}$$

R : Resistencia de la probeta cuando se rompe en la prensa universal al momento de ser flexionada.

h : Altura de la probeta.

❖ Resistencia a la Tracción

$$RT = \frac{T}{A}$$

T : Resistencia de la probeta cuando se rompe en la prensa universal al momento de ser traccionada.

A : Área de la probeta.

❖ Absorción de Agua

$$AA = \frac{P_2 - P_1}{P_1} \times 100$$

P₁ : Peso inicial de la probeta

P₂ : Peso final de la probeta pesada después de ser sumergida bajo el agua por un tiempo n.

❖ Porcentaje de Inchamiento

$$PI = \frac{E_2 - E_1}{E_1} \times 100$$

E₁ : Espesor inicial de la probeta.

E₂ : Espesor final de la probeta calibrada después de ser sumergida bajo el agua por un tiempo n.

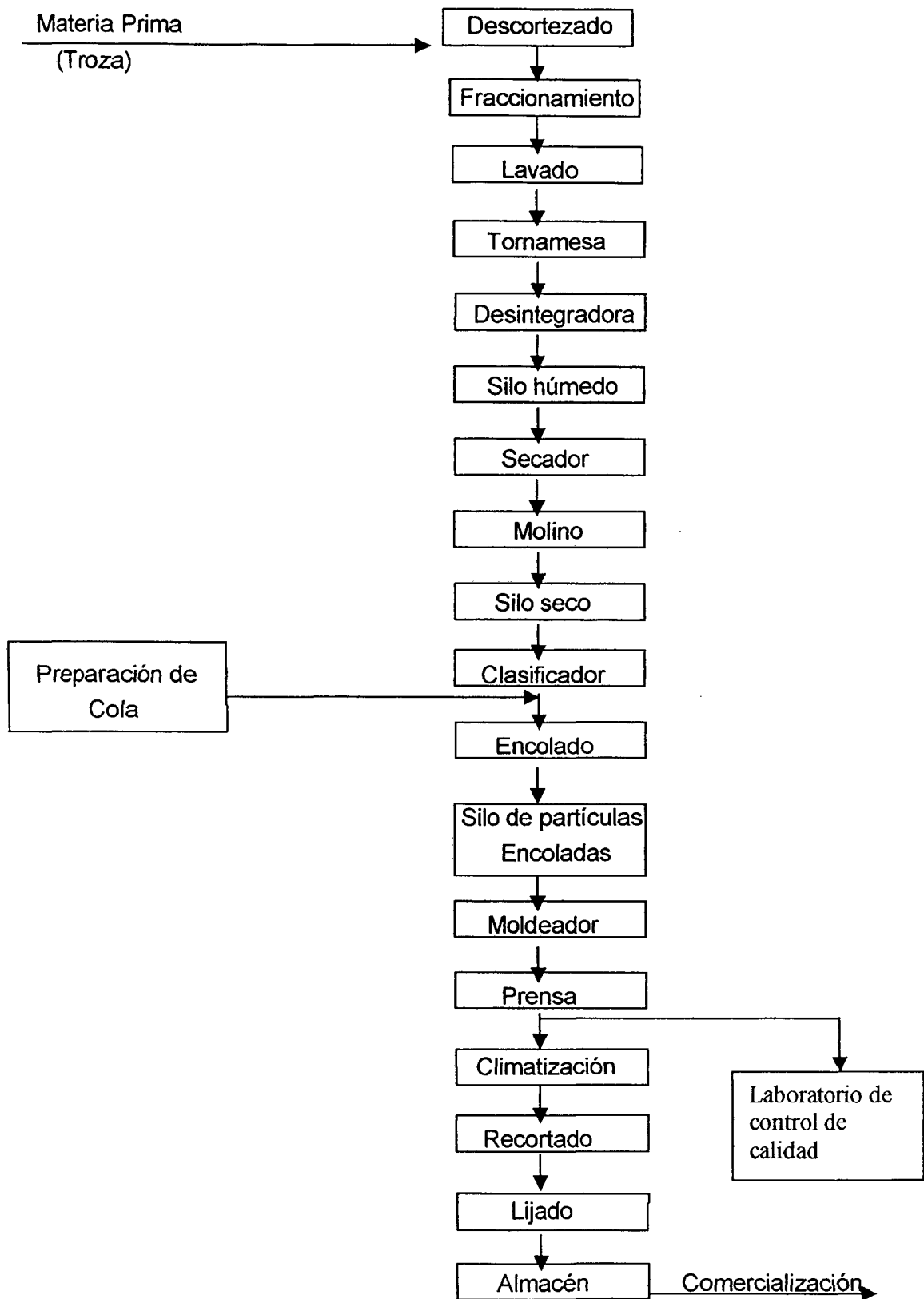


FIGURA 3: FLUJOGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE TABLEROS DE PARTICULAS

CUADRO 28: CONTROL DE CALIDAD EN LAS ETAPAS DE PROCESO Y PRODUCTO TERMINADO

DESCRIPCION	MONITOREO DE MUESTREO	CONTROL	PERIODO
Materia prima	Patio de trozas	Mezcla de Especies	Por turno
Desintegrador	Lamelas	Largo, Ancho, Espesor	Cda hora
Secador	Cámara de Secado	Aire, Temperatura, Humedad de lamelas	Cda hora
Clasificador	Según N° de Mallas	% de lamelas, % de Polvo de madera	Cda hora
Tanque de Cola	Muestra de Cola líquida	Densidad, % de Sólidos Solubles	Por turno
Vía de Moldeo	Colchón o Manta	Espesor de Plancha, Humedad de Encolado	Cda hora
Prensa	Panel de Peso, Termocuplas, Reloj y Manómetro.	Tiempo de Prensado, Temperatura, Peso y Presión	Cda hora
Recortado	Dimensiones de la Plancha (15x3.4m)	Dimensiones	Por lotes
Lijado	Tableros Producidos	Espesor, Textura	Por lotes
Densidad del Tablero	Laboratorio	Probetas (30 x 6.5 x 2.22 cm) (l x a x e)	Por turno
Resistencia a la Flexión	Laboratorio	Probetas (30 x 6.5 x 2.22 cm) (l x a x e)	Por turno
Resistencia a la Tracción	Laboratorio	Probetas (5 x 5 x 2.22 cm) (l x a x e)	Por turno
Absorción de Agua (1/2, 2 y 24 Hr.)	Laboratorio	Peso inicial, Peso final. Probetas (5 x 5 x 2.22 cm) (l x a x e)	Por turno
% de Inchamiento (1/2, 2 y 24 Hr.)	Laboratorio	Espesor inicial, Espesor final. Probetas (5 x 5 x 2.22 cm) (l x a x e)	Por turno

5.8. BALANCE DE MATERIA

En el Cuadro 29. se presenta el balance de masa del proceso de tableros de partículas, para efectuar el balance de materia se ha considerado como base de cálculo 100 m³ (r) de madera rolliza, con una humedad que oscila entre 100 a 150%, determinando un rendimiento de 56.80 % de tableros de partículas, como se puede observar el cuadro mencionado.

5.9. SELECCIÓN DE TECNOLOGIA

Luego de haberme plantado y descrito el flujo global de procesamiento para la línea de tableros de partículas, y habiendo analizado el flujo de operaciones (Figura 3), es menester presentar la relación descriptiva de maquinarias y equipos elegidos en base a los procesos y el tamaño de capacidad de planta a adoptar dentro de las alternativas que nos presentan las fabricantes nacionales y extranjeros, para el procesamiento de tableros de partículas, que permitan asegurar la calidad del producto.

Además, se tuvo en cuenta el consumo de energía, oferta de mano de obra, área y diseño de distribución de maquinarias y equipos; así como los niveles de inversión que redundaran en el costo final del producto.

5.10. DESCRIPCION DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y MATERIALES AUXILIARES.

Los requerimientos, las características y descripción de la maquinaria y equipos para el proyecto, se seleccionó de acuerdo a los catálogos de los fabricantes; así como sus costos, se presentan en el Cuadros 30 y 31.



CUADRO 29: BALANCE DE MATERIA DURANTE EL PROCESO DE PRODUCCIÓN

OPERACIÓN	Pérdida por proceso %	Aumento por proceso %	Balance m ³
Madera			100
Descortezado	15		78.20
Trozado transversal	8		7.429
Corte vertical	5		
Lavado de miscelas			
Tornamesa			
Desintegradora	10		73.55
Silo partículas húmedas			
Secado			
Molino	2		72.08
Silo partículas secas			
Clasificación	3.22		69.75
Encolado		8	75.33
Silo de partículas encoladas			
Vía de moldeo	3		73.07
Prensado			
Climatización			
Escuadrado	15.52		61.74
Lijado	7.98		56.80
Tablero			56.80

5.11. REQUERIMIENTO DE MATERIALES PARA LABORATORIO, OFICINA Y PROCESO.

En este rubro se incluye, equipos y material de vidrio, reactivos químicos para control de calidad, material para personal y oficina como se puede observar en los Cuadros 32, 33 y 34.

CUADRO 30: COSTO DE INVERSIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

Descripción	Especificaciones	Cantidad	Costo Unitario \$	Costo Total \$
Grúa de plataforma	Cap. 15 TM. amazón de fierro. Motor 50 H.P. marca Bertuzzi USA.	2	10 500	21 000
Descortezador	Cap. 10 kg/cm ² , con pistón y manguera reforzada motor 3 HP marca Bertuzzi USA.	2	2 000	4 000
Trozadora	Sierra Dolmar con dientes de fierro reforzado, motor 75 HP Marca Still.	6	3 000	18 000
Hacha eléctrica	Dimensiones 0.50 x 0.10 x 0.30 m, motor Bertuzzi USA.	1	4 000	4 000
Lavadora	Dimensiones 4 x 1.5 x 0.30m. fierro galvanizado, motor 15 HP marca Senati.	1	5 000	5 000
Faja transportadora	De jebe reforzado con polines de fierro, espesor 8 cm. motor 10 HP marca Bretes S.A.	1	6 000	6 000
Tomamesa	Forma redonda de material de acero inoxidable, motor 3 H.P. diámetro 1.50 m. marca Bretes S.A.	1	5 000	5 000
Desintegradora	Disco de acero inoxidable con 12 cuchillas Cap. 3000 kg/HR. Motor 75 HP marca Wigger.	2	40 000	80 000
Silo húmedo	Cap. 3.6m ³ , material fierro inoxidable con faja de transporte, motor 20 HP, marca Berzzuti USA	2	9 000	18 000
Secador	Secador Buttmer, Cap. 1300 kg/HR. Calefacción petrolera, requiere 52000 kcal/Hr, temperatura de entrada 300°C y de salida 140°C, evapora la humedad 3900 kg/HR marca alemana.	1	45 000	45 000
Molino	Molino Comdux, de martillo Cap. 2500 Kg/Hr tiene crucetas de percusión, posee imán y separación por aire en la entrada, con elementos de criba 40 x 60 cm. que determina el grado de tamaño, motor 30 HP marca Alemana.	1	50 000	50 000

Silo seco	Cap. 36 m ³ material acero inoxidable, con faja de transporte Bertuzzi USA.	2	8 000	16 000
Cribadora de clasificación	Cap. 2000 kg/HR. Cribador de vibración con 2 planos, para selección de tamaño. Tiene elemento de criba de perforación rectangular de 25x8x0.40 m. motor. 15 H.P. marca Bertuzzi USA	1	14 000	14 000
Tanque de cola	Cap. 18.85 m ³ de acero inoxidable, revestido interiormente de material aislante, motor 5 H.P de bomba de elevación marca Bartex S.A.	1	7 000	7 000
Dosificador de cola	Cap. 13.5 Lts/HR tiene dosificador con bomba de rueda dentadas accionado por un motor reductor de corriente continua, regulable por un potenciómetro mide el paso instantáneo de la cola por medio de un contador, tiene panel de control motor 50 H.P. marca Alemana.	1	60 000	60 000
Silo de partículas encoladas.	Dimensiones 3x8x2m Cap. 48 m ³ con faja transportadora, motor 25 HP, marca Bertuzzi USA.	2	5 000	10 000
Estación de moldeo	Dimensiones 8x2x1.50 m con 2 esparcidoras, con capacidad de 500 kg/Hr para dosificar el volumen de materia mezclado, las esparcidoras cuenta con una mesa de salida y un rodillo regulador que deben ser ajustados de acuerdo al espesor del tablero, motor 7.5 HP marca Alemana.	2	40 000	80 000
Vía de moldeo	Tiene panel de mando y control, cuya longitud es 15 m de luz tiene polines movibles de acero inoxidable, que transporta las mantas formadas hacia la prensa, motor HP. marca Alemana.	1	25 000	25 000

Prensa	Hidráulica con 4 pistones, Cap. de prensado 84 Tab/Hr dispuesto de 7 pisos, tiene cargador de colchón y descarga para expulsar tableros brutos, su medio de calefacción es el vapor de agua generado por el caldero, su rendimiento es 2.52 m ³ /Hr. Tiene panel de control, motor 25 Hp Marca Alemana.	1	90 000	90 000
Recortador	Cap.100 tableros/Hr tiene dispositivo para corte transversal y corte longitudinal, los tableros son cortados uno tras otro, motor 5 HP marca Alemana.	1	12 000	12 000
Lijador	Tiene velocidad máxima de 36m/minuto y un mínimo de 9m/min cuenta con dispositivo para rectificar el espesor del tablero de 1.0 a 1.4 mm, utiliza lija de granulación 40 a 50 de 1950 a 1620 mm.	1	22 000	22 000
Compresor de aire	Cap. 150 m ³ /Hr con una presión de 8 atmósferas se emplea el sistema hidráulico de la prensa, motor 3.5 HP marca Alfa Laval.	1	5 000	5 000
Motosierra	Potencia 6.5 HP cilindrada 100 c.c. mezcla combustible 1:2, consumo de combustible 1.2 Lts/Hr. Modelo 0.70 marca Still. Vida útil 2 años	3	1 208	3 624
Tractor Oruga	Potencia 140 HP Modelo D-7-D marca Caterpillar consumo petróleo 20 lts./Hr. Vida útil 6 años	1	175 000	175 000
Tractor Forestal	Potencia 120 HP Modelo 518 Marca Caterpillar Consumo combustible 2.2gal/Hr. Vida útil 5 años	1	180 000	18 000
SUB TOTAL				950 624
Costo de Transporte (10%)				95 062
TOTAL			\$	1'045 686

CUADRO 31: EQUIPOS Y MATERIALES AUXILIARES

MAQUINARIA Y EQUIPO	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	COSTO UNI - TARIO (\$USA)	COSTO TOTAL (\$USA)
Parihuelas	2x5x0.5 de madera tornillo	24	10	240
Planchas de aluminio	2x5x1 de aluminio reforzado	36	300	10 800
Montacarga	Marca Steam Boiler Cap: 6 TM	1	16 000	16 000
Generador Eléctrico	Marca Caterpillar 746 Kw Trifásico con Tablero de control	1	150 000	150 000
Camiones Tronqueros	Capacidad 20 TM marca Volvo	2	70 000	140 000
Camioneta	4x4 Marca Toyota	1	35 000	35 000
Balanza de Plataforma	6x3x0.95 Barra de Bronce	1	8 000	8 000
Equipos para Taller de mantenimiento	Cap: 25 TM Marca Mitchell	Varios	50 000	50 000
Implementos de Seguridad	Torno, Fresa, Soldadura Autógena	Varios	20 000	20 000
Implementos para mantenimiento de Infraestructura	Extintores contra incendio Motobomba para impulsar agua	Varios	1 000	12 000
Implemento de Tópico de Primeros Auxilios.	Pulverizador. Aspersores. Fumigadores, Mangueras	Varios	750	9 000
Moto	Honda 125 c.c	1	1 600	1 600
Equipo de Bombeo de Agua	Panasonic Largo Alcance	1	5 000	5 000
Equipo de Radio		1	3 000	3 000
Sub total				460 640
Imprevistos (3%)				13 819
TOTAL				474 459



CUADRO 32: REQUERIMIENTO Y COSTO DE EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

DESCRIPCION	PRECIO (\$)	CANTIDAD	COSTO (\$)
Balanza Analítica Electrónica	1380.6	2	2761.2
pH – Metro	1075.05	2	2150.1
Cocina Eléctrica	12.5	6	75
Estufa	1000	1	1000
Equipo de Centrifugación	1062	1	1062
Equipo de Destilación de Agua	2500	1	2500
Densímetro	17.34	6	104.04
Embudo	8	12	96
Matraz Kitasato	4.65	24	111.6
Desecador	493.24	3	1479.72
Probeta de vidrio	9	12	108
Cubas de Vidrio	10	6	60
Termómetro	19	6	114
Buretas	24.25	12	291
Matraz Erlenmeyer	4.1	24	98.4
Vasos de Precipitación	6.43	48	308.64
Fiola	6	48	288
Pipeta Graduada	1.98	24	47.52
Tubo de Ensayo	0.426	48	20.448
Imprevistos (20%)			2535.134
Sub total			15210.802
Costo de Transporte (10%)			1521.0802
TOTAL			16731.882

CUADRO 33: REQUERIMIENTO Y COSTO DE MATERIALES PARA LA PLANTA DE PRODUCCION

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO TOTAL (\$ USA)
Utensilios menores y materiales de confort para el comedor y alojamiento de huéspedes.	Varios	800
Insumos para aseo y desinfección en la planta	Varios	300
Uniforme y materiales de protección para el personal de Planta de Producción.	Varios	200
Mobiliario y accesorios de oficinas administrativas.	Varios	700
Imprevistos (10%)		380
TOTAL		4180

CUADRO 34: COSTO DE MATERIALES Y EQUIPOS PARA OFICINA

MATERIAL	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	COSTO UNI - TARIO (\$ USA)	COSTO TOTAL (\$USA)
Gabinete de Ingeniería	Equipos	Varios	1000	1000
Enseres de Oficina como caja fuerte, ventiladores	Según Pro forma	Varios	1200	1200
Equipos de Computación	Según Pro forma	4	1143	4572
Internet	Telefónica del Perú S.A.	1	200	200
Telefax	Telefónica del Perú S.A.	3	167	501
Microcomputadora Personal	Sony Portátil	1	500	500
Calculadora	Casio fa-3600 p	6	17	102
Escritorios	1.5 x 0.8 x 0.2 m Madera Caoba	6	143	858
Estantes	Metálico. Según Pro forma	6	17	102
Papelería	Según Pro forma	Varios	100	1200
Bolígrafos	Según Pro forma (varios colores)	Varios	15	180
Imprevistos (10%)				1042
TOTAL				11457

Nota: Costo real de material de escritorio: $1200 + 180 + 1042 = 2422$ \$ USA

5.12. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

Se plantea un programa de mantenimiento preventivo que incluye, inspección, lubricación, cuidado y reparación de las máquinas y equipos de la futura planta, que asegure un tiempo máximo de producción con paros mínimos no previstos, en el Cuadro 35, se presenta un modelo de programa de mantenimiento.

CUADRO 35: PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

EQUIPO/MÁQUINA	MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
	Diario	Semanal	Mensual	3 meses	6 meses
Extintores				X	
Cables energía eléctrica					X
Mangueras	X				
Grúa de descarga		X			
Desintegradora	X				
Secador			X		
Molino				X	
Crivadora		X			
Encoladora	X				
Vía de moldeo		X			
Prensa			X		
Recortadora		X			
Lijadora	X				

5.13. COSTO DE MANTENIMIENTO

El costo de programa de mantenimiento, está estimado en el 1% de la inversión fija, para el primer año es \$ 18,011 y 2% para el segundo año, el costo es 36 022 dólares americanos; también es necesario revisar y mantener los equipos de seguridad industrial como extintores,

roseadores, bombas de agua, mangueras de la compresora de agua y aire de alta presión, conexiones, cables de energía eléctrica y paneles de tablero de control de cada máquina, el costo se puede visualizar en el Cuadro 36.

CUADRO 36: COSTO DE MANTENIMIENTO

AÑOS	ACTIVO FIJO (%)	COSTO (\$ USA)
1	1	18011
2	2	36022
20	3	54033

5.14. PROGRAMA DE PRODUCCION

De acuerdo a la capacidad de producción programada durante la vida útil del proyecto, las especificaciones tecnológicas, el balance de materiales, se presenta en el Cuadro 37 el programa de producción; para el primer año de producción se plantea producir el 60% de la capacidad instalada de la planta y en el tercer año se incrementa la producción a un 100% de la capacidad de la planta y así sucesivamente en los siguientes años.

CUADRO 37: PROGRAMA DE PRODUCCIÓN DE TABLEROS DE PARTÍCULAS

DESCRIPCION	Unidad	Año-1	Año-2	Año-3	Año 4-20
Volumen de madera rolliza	m ³	17 568	23 424	29 280	29 280
Volumen de cola líquida	m ³	1 011	1 347	1 684	1 684
Cloruro de Amonio (NH ₄ Cl)	Lts.	7 074	9 432	11 790	11 790
Amoniaco (MH ₃)	Lts.	7 074	9 432	11 790	11 790
Agua (H ₂ O)	m ³	57	75	94	94
Tableros de partículas	m ³	9 480	12 640	15 800	15 800

5.15. INSUMOS Y SERVICIOS

5.15.1. Requerimiento de Materia Prima

Siendo la madera el insumo básico para esta actividad agroindustrial y considerando el plan de producción y el balance de materiales ya descritas, se ha efectuado el cálculo de requerimiento de materia prima anual durante la vida útil del proyecto y la valorización respectiva se presenta en el Cuadro 38.

CUADRO 38: VALORACIÓN ANUAL DE LA MATERIA PRIMA DURANTE LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.

Año	Costo de Extracción \$	Materia Prima T.M.	Materia Prima m ³	Costo Total \$
1	18.75	10 717	17 568	329 400
2	18.75	14 289	23 424	439 000
3	18.75	17 861	29 280	549 000
4	18.75	17 861	29 280	549 000
5	18.75	17 861	29 280	549 000
6	18.75	17 861	29 280	549 000
7	18.75	17 861	29 280	549 000
8	18.75	17 861	29 280	549 000
9	18.75	17 861	29 280	549 000
10	18.75	17 861	29 280	549 000

5.15.2. Requerimiento de Insumos

En los Cuadros 39 y 40 se presentan los requerimientos y valorización de los materiales directos durante los diez años de funcionamiento de la planta, basándose en el balance de materiales y las especificaciones tecnológicas de fabricación, lo que se menciona a continuación.

CUADRO 39: REQUERIMIENTOS DE INSUMOS PARA PRODUCIR TABLEROS DE PARTÍCULAS

INSUMOS	Unidad	Año-1	Año-2	Año-3	Año 4-20
Pegamento U-F	Lts.	1'010592	1'347456	1'684320	1'684320
Cloruro de Amonio (NH ₄ Cl)	Lts.	7 074	9 432	11 790	11 790
Amoniaco (NH ₃)	Lts.	7 074	9 432	11 790	11 790
Agua (H ₂ O)	Lts.	56 593	75 458	94 322	94 322
Catalizador	Lts.	70 741	94 322	117 902	117 902

CUADRO 40: REQUERIMIENTO Y VALORACION DE INSUMOS PARA LA PRODUCCION DE LA PLANTA AGROINDUSTRIAL

INSUMOS	Unidad	Precio (\$)	AÑO - 1		AÑO - 2		AÑO 3 - 20	
			Cant.	Costo (\$)	Cant.	Costo (\$)	Cant.	Costo (\$)
PEGAMENTO U-F	Cilindro	20	6129	122580	8172	163440	10215	204300
Cloruro de Amonio (NH ₄ Cl)	Lt.	2.99	7074	21151	9432	28202	11790	35252
Amoniaco (NH ₃)	Lt.	2.96	7074	20939	9432	27919	11790	34898
H ₂ O	m ³	0.28	56593	15 846	76 458	21128	94322	26410
TOTAL				164686		219582		274476.9

5.16. REQUERIMIENTO DE AGUA

El consumo de agua para el proceso de producción que tendrá la planta, cuando trabaje al 100% de rendimiento, y el consumo de agua en los servicios higiénicos tanto para el personal administrativo como para el personal de planta se obtendrá, sabiendo que el reglamento nacional de construcciones específica que, para las industrias se calcula en razón de 80 litros/persona/día, como en el presente estudio, la planta contará con 80 trabajadores, el consumo de agua será de 6.4 m³/día. El resumen del consumo y costo de agua en las diferentes operaciones se puede observar en el Cuadro 41, así mismo cabe mencionar que el precio de agua es \$ 0.28/m³, motivo por el cual la fábrica extraerá el agua de un pozo y se dará tratamiento de agua para el caldero y consumo humano, solamente afectará el costo a la energía eléctrica por el motor de bombeo.

5.17. Requerimiento de Vapor de Agua

Para calentar los siete platos de la prensa, se utilizará vapor de agua proveniente del caldero, que utilizará como combustible madera descartada para minimizar los costos de producción. El agua de alimentación al caldero tendrá 300 ppm. de sólidos totales de iones de Ca⁺⁺ y Mg ⁺⁺, para lo cual se hará un tratamiento de agua con zeolita para que haya intercambio iónico de Cl⁻ y Mn⁺, el cálculo se hizo para 100 kg/hora de vapor, que alimentará la prensa hidráulica cuya transmisión de calor será por método de conducción como se puede observar en el Cuadro 42.

5.18. Requerimiento de Combustible

Los requerimientos de combustible han sido calculados en base, a la capacidad, potencia y tiempo de operación de los equipos productores de energía, tales como el grupo electrógeno auxiliar, para poner en funcionamiento los equipos en el caso de corte de energía eléctrica de

alta tensión para la planta; se detalla en los Cuadros 43 y 44 en las cuales se muestran los requerimientos y valorización de combustible, lubricantes para la extracción de la madera en el monte, así como para la operación en la planta agroindustrial.

5.19. Requerimiento de Energía Eléctrica

La demanda de energía eléctrica que tendrá la planta se calcula en base al requerimiento de las maquinarias y equipos de la planta, alumbrado de oficina, laboratorio, almacenes, servicios higiénicos, la misma que servirán para calcular la capacidad del grupo electrógeno auxiliar, la procedencia de la energía eléctrica monofásica y trifásica será abastecida por la central térmica ubicada en el distrito de la Banda de Shilcayo, cuya capacidad instalada es de 18 Mb (Megavatios), que garantiza la energía eléctrica, posteriormente se utilizará la línea interconectada del Mantaro, que actualmente se está ejecutando, en la línea de alta tensión se colocarán un transformador para que la planta cuente con un voltaje de 220 voltios. La capacidad de energía eléctrica que requiere las maquinarias y equipos se puede observar en el Cuadro 45, el diseño del sistema eléctrico se ejecutará en función a las condiciones de operación, planificando el sistema eléctrico de distribución basándose en el sistema arquitectónico de la planta; la corriente eléctrica será suministrada del transformador a dos tableros generales; uno de los tableros de distribución, alimentará a la línea de proceso y el otro suministrará a oficinas administrativas, comedor, almacenes, dormitorios y campamento de los obreros.

CUADRO 41: REQUERIMIENTOS Y COSTO DE AGUA EN DIFERENTES ETAPAS DEL PROCESO Y USO DE AGUA DE SERVICIO

USO DE AGUA	Unidad	Precio (\$)	AÑO - 1		AÑO - 2		AÑO 3 - 20	
			Cant.	Costo (\$)	Cant.	Costo (\$)	Cant.	Costo (\$)
Descortezado	m ³	0.28	5787	1620	7716	2160	9645	2701
Transporte de Corteza	m ³	0.28	232	65	309	86	386	108
Lavado de Micelas	m ³	0.28	2143	600	2858	800	3573	1000
Agua para Caldero	m ³	0.28	566	158	754	211	943	264
Agua para Laboratorio	m ³	0.28	4.95	1.386	6.6	1.848	8.25	2.31
Agua para limpieza	m ³	0.28	53	14.78	70	19.7	88	24.64
Agua para servicio	m ³	0.28	1298	363	1804	505	1782	499
Agua para uso Doméstico	m ³	0.28	277	78	370	103	462	129
Pérdidas (0.5%)	m ³	0.28	50.66	14.18	67.54	18.91	84.43	23.64
TOTAL			10411	2915	13955	3907	16971	4752

CUADRO 42: REQUERIMIENTO DE VAPOR DE AGUA PARA LA PRENSA HIDRÁULICA

DESCRIPCION	Unidad	AÑO - 1	AÑO - 2	AÑO - 3	AÑO 4-20
Vapor de agua	m ³	396	528	660	660
Energía Calorífica	Kcal	214180708	285574278	356967848	356967848

**CUADRO 44: COSTO COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES EN LA PLANTA DE PRODUCCION Y
EXTRACCION DE MADERA (Dólares Americanos)**

DESCRIPCION	AÑO -1	AÑO - 2	AÑO - 3	AÑO 4 - 20
Costo en la Planta	112302	149736	187169	187169
Costo en el Monte	24890	33187	41484	41484
Costo de Lubricantes	13485	17981	22475	22475
TOTAL	150677	200903	251129	251129

**CUADRO 45: CAPACIDAD DE ENERGIA ELECTRICA INSTALADA PARA MAQUINARIAS Y EQUIPOS EN EL
PROCESO DE PRODUCCION AGROINDUSTRIAL**

DESCRIPCION	Kw	CANT.	POTENCIA (HP)	CONSUMO (Kw-Hr)	HORAS OPERACIÓN	COSTO Kw-Hr (\$USA)	COSTO Kw-Año (\$USA)
Grúa de Plataforma	11.33	1	25	90.6	8	0.13	5331.9695
Descortezado	2.24	1	3	17.9	8	0.13	639.83634
Trozadora	11.19	2	7.5	178.98	16	0.13	3199.1817
Hacha eléctrica	11.19	1	15	268.46	24	0.13	9597.5451
Lavadora	7.46	1	10	178.98	24	0.13	6398.3634
Faja Transportadora	7.46	1	10	178.98	24	0.13	6398.3634
Tornamesa	2.24	1	3	53.69	24	0.13	1919.50902
Desintegradora	111.86	2	75	2684.63	24	0.13	47987.7255
Silo Húmedo	14.91	2	20	357.95	24	0.13	12796.7266
Secador	37.29	2	25	894.88	24	0.13	15995.90.85
Molino	44.74	2	30	1073.85	24	0.13	19195.0902
Silo Seco	22.37	2	15	536.93	24	0.13	9597.5451
Clasificador	29.83	2	20	715.9	24	0.13	12796.7268
Tanque de Cola	7.46	2	5	59.66	8	0.13	1066.3939
Encolarora	37.29	1	50	894.88	24	0.13	31991.817
Silo de Partículas Encolada	22.37	2	25	894.88	24	0.13	15995.9085
Estación de Moldeo	8.95	4	7.5	536.93	24	0.13	4798.77255
Vía de Moldeo	7.46	4	3	214.77	24	0.13	1919.50902
Carga	37.29	1	5	178.98	24	0.13	3199.1817
Prensa	7.46	1	25	894.88	24	0.13	15995.9085
Descarga	7.46	1	5	178.98	24	0.13	3199.1817
Escuadrado	11.19	1	5	119.32	24	0.13	2132.7878
Lijado	5.59	2	7.5	268.46	24	0.13	4798.77255
Bomba de Agua	503.92	3	2.5	134.23	24	0.13	1599.59085
TOTAL		46	399	11607.7	512	0	238552.3154

Para mantener una luminosidad de 500 luxes en la zona de proceso; se instalarán fluorescentes de 50 watts y se considerarán los conceptos de factor de demanda (F.D) y la carga unitaria (W/m^2), como un conjunto, tanto en alumbrado como en toma corrientes.

La demanda de consumo eléctrico se calculará de acuerdo al código eléctrico del Perú (CMEP), como se puede visualizar en el Cuadro 46. El costo de Kw-H de energía eléctrica industrial en Tarapoto según Electro Oriente S.A. (Art. 184 de C.L.C.E.) por carga fija mensual se paga la cantidad de \$ 0.51, por consumo \$ 0.13 por Kw-H y \$ 0.27 por alumbrado público, de acuerdo a estas tarifas, el costo anual se puede observar en el Cuadro 47. Al analizar los Cuadros 45 y 46, la potencia de los motores eléctricos a instalarse en la planta agroindustrial, la cual asciende a 11608 Kw y considerando un factor de 1.15 por arranques tenemos.

$$C_1 = 13349.2 \text{ Kw.}$$

Por lo que tenemos la carga instalada total de:

$$C.I. = C_1 + C_2$$

$$CI = 13349.2 + 65.938$$

$$CI = 13415.138 \text{ KW.}$$

Para calcular la máxima demanda se considera cada una de las cargas por separado y aplicando el factor de demanda, tal como lo indica las tablas correspondientes de C.E.P. por lo tanto se tiene:

$$MD_1 = 13\ 349.2 \times 0.75 = 10011.9 \text{ Kw.}$$

$$MD_2 = 65.933 \times 1 = 65.938 \text{ Kw.}$$

Entonces la máxima demanda de la planta agroindustrial será:

$$MD \text{ Total} = 10\ 077.838 \text{ Kw.}$$

5.20. REQUERIMIENTO DE REACTIVOS PARA CONTROL DE CALIDAD

El laboratorio de control de calidad, debe contar con reactivos químicos "P.A" para análisis de insumos, productos intermedios y terminado, para lo cual se ha tomado en cuenta las cotizaciones de precios de la casa MERCK S.A. para calcular costos, tal como se puede observar en el Cuadro 48

5.21. COSTO DE COMERCIALIZACION Y PUBLICIDAD DE LOS TABLEROS DE PARTICULAS

Los productos terminados se ofertarán en función de canales de comercialización, como se puede observar en la figura 2, sin embargo se ha hecho estudios sobre el costo de transporte terrestre, como la carretera Picota a Lima está asfaltada en su mayor kilometraje, el costo estimado llega a \$ 28.57/TM. como se puede observar en el Cuadro 49 y el costo de comercialización y publicidad total se detalla en el Cuadro 50.

5.22. REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA Y PERSONAL ADMINISTRATIVO

El requerimiento del personal obrero calificado, no calificado, mando medio y profesional para la planta agroindustrial para 20 años de vida útil del proyecto, se hizo en función de las necesidades del primer año de operación con una proyección de 20 años de producción.

5.22.1 Mano de Obra Directa

En el Cuadro 51 se presenta el requerimiento de personal de mano de obra directa; el jefe de planta, ocupará las veces de Jefe de producción; el personal técnico capacitado, el obrero calificado y

no calificado, está en función al flujo de operaciones; de acuerdo al requerimiento de la línea de tableros de partículas; la planta agroindustrial iniciará sus operaciones en el primer año con un personal de 58 personas entre profesionales, técnicos y obreros.

Como la empresa va a tener concesión forestal, lo que implica que en el monte va a tener personal de extracción de materia prima, cuyo detalle se muestra en el Cuadro 52

5.22.2. Costo de Personal de la Planta y Extracción de Madera en Monte.

El sueldo del personal en las 2 líneas de producción, planta Agroindustrial y monte se ha calculado de acuerdo al sueldo mínimo que se oferta al nivel del país, tal como se puede observar en los Cuadros 53 y 54, así mismo se puede observar en el Cuadro 55 el costo anual de los trabajadores.

5.22.3. Mano de Obra Calificada

Dentro de la mano de obra indirecta en lo administrativo, se inicia con 21 personas, luego se incrementará de acuerdo a las necesidades para la gestión empresarial, como se puede observar en el Cuadro 56.

CUADRO 46: CARGA DE LAMPARAS FLUORESCENTES EN LAS AREAS DE LA PLANTA TECHADAS Y LIBRES

DESCRIPCION	AREAS	CONUSMO (Watts)	Horas/Día Operativa	Kw-Hr/Día	Kw-Hr/Día
Guardianía	20 m ² x 2.5 w/m ²	50	12	0.6	21.45
Recepción de Materia Prima	200 m ² x 2.5 w/m ²	500	8	4	143
Area de Proceso	2000 m ² x 20 w/m ²	40000	24	960	34320
Laboratorio de Control de Calidad	20 m ² x 2.5 w/m ²	50	12	0.6	21.45
Almacenamiento de Producto Terminado	400 m ² x 20 w/m ²	8000	24	192	6864
Almacén de Repuestos	150 m ² x 20 w/m ²	3000	16	48	1716
Oficina de Jefe de Planta	20 m ² x 2.5 w/m ²	50	16	0.8	28.6
Oficina de Jefe de Turno	15 m ² x 2.5 w/m ²	37.5	16	0.6	21.45
Taller de Mantenimiento	600 m ² x 5 w/m ²	3000	16	48	1716
Sala de Fuerza	80 m ² x 10 w/m ²	800	24	19.2	686.4
Sala de Caldero	35 m ² x 10 w/m ²	350	12	4.2	150.15
Comedor de Obreros	240 m ² x 2.5 w/m ²	600	10	6	214.5
Comedor de Funcionarios	160 m ² x 2.5 w/m ²	400	10	4	143
SS.HH. y Vestidores	50 m ² x 5 w/m ²	250	12	3	107.25
Mercantil	60 m ² x 2.5 w/m ²	150	10	1.5	53.625
Alojamiento de Funcionarios y Visitantes	160 m ² x 5 w/m ²	800	16	12.8	457.6
Campamento de Empleados y Obreros	1500 m ² x 2.5 w/m ²	3750	16	60	2145
Garaje de Carros	160 m ² x 2.5 w/m ²	400	12	4.8	171.6
Areas Libres y Corredores	1500 m ² x 2.5 w/m ²	3750	16	60	2145
TOTAL		65938		1430	51126

CUADRO 47: COSTO DE ENERGIA EN LA PLANTA AGROINDUSTRIAL DE PRODUCCION (Dólares Americanos)

DESCRIPCION	AÑO -1	AÑO - 2	AÑO - 3	AÑO 4-20
Costo de Operación	143131	190842	238552	238552
Costo de Alumbrado	30676	40901	51126	51126
TOTAL	173807	231742	289678	289678

CUADRO 48: REQUERIMIENTO Y COSTO DE REACTIVOS PARA CONTROL DE CALIDAD

DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO (\$)	AÑO -1		AÑO - 2		AÑO 3-20	
			CANT.	COSTO (\$)	CANT.	COSTO (\$)	CANT.	COSTO (\$)
Acido Sulfúrico (H ₂ SO ₄)	Lt	127.44	2.5	127.44	2.5	127.44	2.5	127.44
Acido Clorídico (HCl)	Lt.	26	26	26	2.5	26	2.5	26
Hidróxido de Sodio (NaOH)	Kg.	36.4	36.4	36.4	2	36.4	2	72.8
Carbonato de Sodio (Na ₂ CO ₄)	Kg.	51.92	51.92	51.92	1	51.92	2	103.84
Permanganato de Potasio (KMnO ₄)	Kg.	80.24	80.24	80.24	1	80.24	1	80.24
Acido Acético (CH ₃ -COOH)	Kg.	59	59	59	1	59	2	118
Hidróxido de Amonio (NH ₄ OH)	Lt.	40	40	40	1	40	2	80
Fenolftaleina	g.	88.52	88.52	88.52	200	88.52	200	88.52
TOTAL				509.52		545.92		696.84

CUADRO 49: COSTO DE COMERCIALIZACION DE TABLEROS DE PARTICULAS

DESCRIPCION	AÑO - 1		AÑO - 2		AÑO 3 - 20	
	CANTIDAD	COSTO (\$)	CANTIDAD	COSTO (\$)	CANTIDAD	COSTO (\$)
Volumen (m ³)	9480		12640		15800	
Peso (TM)	5688	162506	7584	216675	9480	270844
TOTAL		162506		216675		270844

Precio FOB: \$ 28.57 /TM

CUADRO 50: COSTO DE COMERCIALIZACION Y PUBLICIDAD (Dólares Americanos)

RUBROS	AÑO -1	AÑO - 2	AÑO 3 - 20
Costo de Comercialización	162506	216675	270844
Costo de Publicidad	52.71	52.71	52.71
TOTAL (\$USA)	162559	216728	270897

CUADRO 51: MANO DE OBRA DIRECTA EN LA LINEA DE TABLEROS DE PARTICULAS

PUESTO	AÑO - 1	AÑO - 2	AÑO 3-20
Jefe de Planta	1	1	1
Jefe de Control de Calidad	1	1	1
Auxiliar de Control de Calidad	2	3	3
Jefe de Turno	2	3	3
Jefe de Patio de Trozas	1	1	1
Técnico de Grúa	2	2	2
Descortezador	1	1	1
Trozador Transversal	4	6	6
Trozador Vertical	2	3	3
Lavador de Micelas	1	1	1
Afilador de Cuchillos	2	3	3
Desintegración	2	6	6
Secador	4	3	3
Encolado	2	3	3
Cargador de Planchas de Aluminio	2	6	6
Vía de Moldeo	4	3	3
Prensa	2	3	3
Descargador de Tableros	2	6	6
Montacarga	4	3	3
Recortado	2	6	6
Lijado	4	6	6
Chofer	2	3	3
Jefe de Ventas	1	1	1
Jefe de Mantenimiento	1	1	1
Casa de Fuerza	2	3	3
Casa de Caldero	2	3	3
Almacenero Logístico	1	1	1
TOTAL	58	82	82

CUADRO 52: MANO DE OBRA DIRECTA EN LA LINEA DE EXTRACCION DE LA MADERA

PUESTO	AÑO - 1	AÑO - 2	AÑO 3 - 20
Capataz	1	1	1
Motosierra	2	2	3
Técnico de Grúa	1	1	1
Tractor de Oruga	1	1	1
Tractor Forestal 518	1	1	1
Trocheros	3	4	5
Cocinera	1	1	1
TOTAL	10	11	13

CUADRO 53: COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA DE LA PLANTA AGROINDUSTRIAL

PUESTO	CALIFICACION	SUELDO (\$/MES)	AÑO - 1	AÑO - 2	AÑO 3-20
Jefe de planta	P	600	7200	7200	7200
Jefe de Control de Calidad	P	500	6000	6000	6000
Auxiliar de Control de Calidad	T	229	5496	8244	8244
Jefe de Turno	P	500	12000	18000	18000
Jefe de Patio de Trozas	T	229	2748	2748	2748
Técnico de Grúa	T	229	5496	5496	5496
Descortezador	N.C	200	2400	2400	2400
Trozador Transversal	N.C	200	9600	14400	14400
Trozador Vertical	N.C	200	4800	7200	7200
Lavador de Micelas	N.C	200	2400	2400	2400
Afilador de Cuchillos	T	229	5496	8244	8244
Desintegración	T	229	10992	16488	16488
Secador	T	229	5496	8244	8244
Encolado	T	229	5496	8244	8244
Cargador de Planchas de Aluminio	N.C	200	9600	14400	14400
Vía de Moldeo	T	229	5496	8244	8244
Prensa	T	229	5496	8244	8244
Descargador de Tableros	N.C	200	9600	14400	14400
Montacarga	T	229	5496	8244	8244
Recortado	N.C	200	9600	14400	14400
Lijado	T	229	10992	16788	16488
Chofer	P	230	5520	8280	8280
Jefe de Ventas	T	229	2748	2748	2748
Jefe de Mantenimiento	P	500	6000	6000	6000
Casa de Fuerza	T	229	5496	8244	8244
Casa de Caldero	T	229	5496	8244	8244
Almacenero Logístico	T	229	2748	2748	2748
SUB TOTAL			169908	235992	235992
Leyes Sociales (14%)			23787	33039	33039
TOTAL			193695	269031	269031

CUADRO 54: COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA EN LA EXTRACCION DE MADERA

PUESTO	CALIFICACION	SUELDO (\$/MES)	AÑO -1	AÑO - 2	AÑO 3-20
Capataz	T	229	2748	2748	2748
Motosierra	T	229	5496	5496	8244
Técnico de Grúa	T	229	2748	2748	2748
Tractor de Pruga	T.E	230	2760	2760	2760
Tractor Forestal 518	T.E	230	2760	2760	2760
Trocheros	N.C	200	7200	9600	12000
Cocinera	N.C	200	2400	2400	2400
Sub Total			26112	28512	33660
Leyes Sociales (14%)			3656	3992	4712
TOTAL			29768	32504	38372

CUADRO 55: COSTO DE MANO DE OBRA DE PLANTA DE PRODUCCION Y EXTRACCION DE MADERA

DESCRIPCION	AÑO -1	AÑO -2	AÑO 3-20
Mano de Obra de Planta de Producción.	193695	269031	262738
Mano de Obra de Extracción de Madera	29768	3254	38372
TOTAL	223463	301535	301110

CUADRO 56: COSTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA DE LA PLANTA DE TABLEROS DE PARTICULAS

CARGO	CANTIDAD	CALIFICACION	SUELDO (\$ USA)	HABER (\$ / AÑO)
Gerente General	1	P	1000	12000
Superintendente de Planta	1	P	800	9600
Jefe de Relaciones Humanas	1	P	250	3000
Administrador – Contador	1	P	400	4800
Auxiliar de Contabilidad	1	T	229	2748
Operador de Cómputo	1	T	229	2748
Supervisor de Extracción forestal	1	P	400	4800
Secretaria Ejecutiva	1	T	229	2748
Cajero	1	T	300	3600
Secretarias	3	N.C.	200	7200
Conserje	1	N.C.	200	2400
Recepcionista	3	N.C.	200	7200
Vigilantes	3	N.C.	200	7200
Mozo de Alojamiento	1	N.C.	200	2400
Jardinero	1	N.C.	200	2400
Sub total				75844
Leyes Sociales (14%)				10478
TOTAL				85322

VI. ASPECTOS ECONOMICOS Y FINANCIEROS

En esta parte del estudio veremos todo lo concerniente a los requerimientos de inversión fija (activo), y capital de trabajo, así como las estimaciones económicas financieras, poniendo énfasis a los costos de producción y evaluación económica del proyecto, lo que nos permitirá finalmente recomendar o no la ejecución del proyecto. Se debe considerar dos etapas bien definidas en función al tiempo, la etapa pre-operativa, que representa la inversión, y que se refiere a los desembolsos necesarios para construir la infraestructura; y la etapa operativa equivalente a la fase de operación del ciclo vital en la planta, en la que se generará recursos económicos.

Los cálculos se efectuaron a valores de precios constantes al 31 de agosto del 2004, a un cambio de dólar americano de S/. 3.50. La inversión será financiada una parte a través de la Banca Privada con fondos de la línea COFIDE; en el Cuadro 57 se muestra el valor total de la inversión, expresado en dólares americanos que asciende a \$ 2'146386 equivalente a S/. 7'512,351 nuevos soles.

6.1. INVERSION FIJA

6.1.1. Tangible

A este rubro corresponde el 86.20% del monto total de la inversión fija.

6.1.1.1. Terreno

El terreno presenta una topografía plana, con un área total de 20 000 m²; la planta procesadora de tableros de partículas se localizará cerca a la ciudad de Picota, a una distancia de 50 m. con respecto al Km. 58 de la carretera Fernando Belaunde Terry sur, Tarapoto a Bellavista, reservándose el 50% de esta área para futura ampliación;

presenta accesibilidad las 24 horas del día, cuenta además con tendido de alta y baja tensión de energía eléctrica, así mismo existe tendido de línea telefónica para su inmediata disponibilidad.

6.1.1.2. Obras Civiles

El monto de la inversión estimada corresponde a \$ 225 617, comprendiendo la construcción de 7 696 m², distribuido en 3 920 m² para el área de proceso, 1976 m² para el área administrativa y 1800 m² para el cerco perimétrico.

Las características de construcción de la planta agroindustrial son las siguientes:

- Estructura metálica, el techo con tijerales de fierro fundido, columnas y vigas principales de material noble, con espacio frontal cada 6 metros.
- Cimentación de concreto armado paredes de ladrillo rojo grueso.
- El piso correspondiente al área de proceso, oficina y servicios higiénicos serán de preferencia de cemento pulido, lo cual facilitará la limpieza y desinfección.
- Ventanas de fierro cubiertas con pintura anticorrosiva.
- Piso de cemento ligeramente inclinado para facilitar el desplazamiento del agua.
- Techo de eternit a dos aguas, con pendiente de 15 grados.
- Con instalaciones eléctricas, sanitarias y servicio telefónico.

CUADRO 57: INVERSION TOTAL PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA AGROINDUSTRIAL DE TABLEROS DE PARTICULAS

RUBROS	\$ USA
I. INVERSION FIJA	1938307
a. TANGIBLES	1850232
1. Terreno	10000
2. Obras Civiles	225617
3. Maquinarias y Equipos de:	1614615
Procesamiento y Extracción de Madera	1045686
Análisis y Control de Calidad	16732
Almacén	4180
Materiales Auxiliares	474459
4. Oficina	11457
5. Montaje de Maquinarias y Equipos de Laboratorio	62101
b. INTANGIBLES	88075
1. Estudio de Factibilidad	15000
2. Constitución y Licencia de la Empresa	4000
3. Ingeniería Definitiva	9000
4. Supervisión de Obras (3%)	46575
5. capacitación Técnica	5500
6. Entrenamiento de Personal	8000
II. CAPITAL DE TRABAJO	208079
a. STOOK DE MATERIALES	123162
1. Materia Prima	3514
2. Insumos	41299
3. Combustible y Lubricantes	37669
4. Costo de Comercialización	40627
5. Publicidad	52.71
b. CAJA INICIAL	84917
1. Mano de Obra	55866
2. Administración	21331
3. Imprevistos (10%)	7729
TOTAL INVERSION (\$ USA)	2146386

6.1.1.3. Infraestructura Interna

Está referida básicamente a la nave operativa industrial y la distribución de ambientes de la planta agroindustrial, se detalla en el Cuadro 58.

6.1.1.4. Infraestructura Externa

Comprende las construcciones que se encuentran fuera de la nave agroindustrial, tal como se puede observar en el Cuadro 59, así mismo se tendrá zonas de acceso para descarga de materia prima, insumos, remesas de repuestos y embalaje, carga del producto final, parqueo de carros, jardines, etc.

6.1.1.5. Presupuesto de Obras Civiles

El presupuesto por m² de obras civiles para el proyecto agroindustrial se presenta en el Cuadro 60.

6.1.1.6. Maquinaria y Equipo

Este rubro comprende el costo de maquinaria de procesamiento y máquinas de extracción de madera, cuyo monto alcanza a \$ 1'045,686, así mismo en esta línea está el costo de equipos, herramientas de control de calidad y almacén que asciende a \$ 20 912; y el material de oficina alcanza a \$ 11 457; finalmente a esto se suma el costo de montaje de maquinaria e instalaciones eléctricas cuyo suma asciende a \$ 62 101.

6.1.1.7. Servicios Auxiliares

Constituido de materiales y accesorios muy importantes para el funcionamiento de la planta agroindustrial, como se detallo en el Cuadro 31.

6.1.1.8. Equipo Móvil

Corresponde a los medios de transporte, que son una camioneta 4x4 marca Toyota, 2 camiones tronqueros marca Volvo de capacidad de 20 T.M. y una moto honda de 125 c.c cuyo costo total asciende a \$ 176 600 dólares americanos.

6.1.2. Intangibles

Este rubro corresponde el 4.41% del monto total de la inversión fija, que corresponde a \$ 88 075.

6.1.2.1 Inversiones Diferidas

Esta constituido por la organización de la empresa, constitución, estudio definitivo, supervisión de obras, capacitación técnica y entrenamiento del personal, el monto de la inversión diferida asciende a \$88 075 y representa el 4.10% de la inversión total del proyecto.

6.2. CAPITAL DE TRABAJO

Constituye el dinero circulante que debe disponer la empresa para atender sus operaciones de producción durante los primeros meses, el ingreso de dinero es muy relativo y este circulante se necesita para los siguientes requerimientos: Materia prima, insumos, combustible, lubricantes, publicidad, comercialización, mano de obra directa, indirecta e imprevistos. El capital de trabajo que requiere el proyecto bajo estas condiciones, asciende a US\$ 208 079 y representa 9.69% de la inversión total del proyecto; en el Cuadro 57 se muestra, la inversión total del proyecto.

6.3. CALENDARIO DE INVERSIONES

La estructura de las inversiones, las fechas y periodos durante las cuales se ejecutará cada una de las etapas, se puede apreciar en el Cuadro 61, donde se muestra las inversiones para cada rubro, de acuerdo a los requerimientos técnicos y económicos para un periodo de 14 meses, periodo estimado para que la planta agroindustrial entre en operación.

Este cronograma constituye una guía para la ejecución de las inversiones del presente estudio, siendo la etapa de gestión financiera y desembolso del Banco entre el cuarto y quinto mes.

CUADRO 58: DISTRIBUCION DE LA PLANTA AGROINDUSTRIAL

Nº	SECCION	DIMENSIONES (l x a)	AREA (m ²)
1	Recepción – Pesado de Madera rolliza	4x5	20
2	Patio de Troza	10x20	200
3	Área de Procesamiento	20x100	2000
4	Área de Alimentación de Producto Terminado	20x20	400
5	Área de Afilado de Cuchillas	4x5	20
6	Área de Laboratorio de Control de Calidad	4x5	20
7	Área de Almacén Logístico	10x15	150
8	Área de Casa de Fuerza	4x20	80
9	Área de Mantenimiento	20x30	600
10	Área de Caldero	5x7	35
11	Oficina de Jefe de Planta	4x5	20
12	Oficina de Jefe de Turno	4x5	20
13	Oficina de Jefe de Mantenimiento	3x5	15
14	Taller de Maestranza	5x10	50
15	Vestidores y SS.HH.	5x10	50
16	Comedor de Obreros	6x40	240
TOTAL			3920

CUADRO 59: DISTRIBUCION DE AMBIENTES EXTERNOS

Nº	SECCION	DIMENSIONES (l x a)	AREA (m ²)
1	Oficina de Superintendente de la Planta	4x10	40
2	Oficina de Relaciones Industriales	5x8	40
3	Oficina de Administración	8x20	160
4	Oficina de Contabilidad	5x6	30
5	Oficina de Supervisor de Extracción Forestal	4x5	20
6	Comedor de Funcionarios	10x15	150
7	Alojamiento de Funcionarios y Visitantes	10x40	400
8	Campamento de Obreros	10x50	500
9	Vivienda para Empleados, Técnicos y Choferes	8x50	400
10	Mercantil	6x10	60
11	Garaje para carros	6x20	120
12	Tratamiento y Bombeo de Agua	4x8	32
13	Oficina de Tópico de Primeros Auxilios	4x6	24
TOTAL			1976

CUADRO 60: COSTO DE OBRAS CIVILES

DESCRIPCIÓN	AREA (m ²)	COSTO UNITARIO (\$USA)	COSTO TOTAL (\$USA)
Infraestructura de la Planta	3920	43.01	168599
Infraestructura Externa	1976	21.75	42978
Cerco Periférico de 3 m de altura	1800	7.8	14040
TOTAL	7696		225617

CUADRO 61: CALENDARIO MENSUAL DE INVERSIONES (En Miles de Dólares Americanos)

CONCEPTO	MES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
I. INVERSION FIJA																
a. TANGIBLES																
1. Terreno					10											10
2. Obras Civiles						37.605	37.605	37.605	37.605	37.605	37.605					225.617
3. Maquinarias y Equipos de:																
Procesamiento y Extracción de Madera.											522.84	522.843				1045.686
Análisis y Control de Calidad												16.732				16.732
Almacén													4.180			4.180
Materiales Auxiliares													237.23	237.23		474.459
4. Oficina														5.73	5.73	11.457
5. Montaje												20.70	20.70	20.70		62.101
TOTAL TANGIBLE					10	37.605	37	37	37	37	559.89	560.275	262.11	263.68	5.73	1850.232
b. INTANGIBLES																
1. Estudio de Factibilidad	8	7														15
2. Constit y Licenc. de la Empr.			4													4
3. Ingeniería Definitiva					4.5	4.5										9
4. Supervisión de Obras							7.76	7.76	7.76	7.76	7.76	7.7625				46.575
5. Capacitación Técnica															5.5	5.5
6. Entrenamiento de Personal														4	4	8
TOTAL INTANGIBLE	8	7	4			4.5	12.26	7.76	7.76	7.76	7.76	7.7625		4	9.5	88.075
TOTAL INVERSION FIJA	8	7	4	10		42.103	49.26	44.76	44.76	44.76	567.60	568.04	262.11	267.68	15.23	1938.307
II. CAPITAL DE TRABAJO													69.359	69.359	69.359	208.079
INVERSION TOTAL	8	7	4	10		42.103	49.26	44.76	44.76	44.76	567.60	568.04	331.469	337.03	84.589	2146.386
FINANCIAMIENTO POR DEUDA						250.647	250.647	250.647	250.647	250.647	250.64					1503.886
FINANCIAMIENTO PROPIO				107.08	107.08	107.08	107.08	107.08	107.08	107.08						642.500

6.4 FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

La obtención de los recursos financieros reales para la implementación de la planta procesadora de acuerdo a los objetivos y realidad regional y adoptando criterios técnicos y económicos se plantea financiar el 70% del total de la inversión a través de la Banca privada orientado por la línea de crédito promocional de la Corporación Financiera de desarrollo "PROPEMCAF-COFIDE", bajo las condiciones que consideran un periodo de gracia, durante el cual solo se pagará el interés más no la amortización de la deuda, para ello se ha establecido una estructura del financiamiento en la cual se indica las necesidades de recursos financieros para la implementación de la planta en moneda internacional, tal como se indica en el Cuadro 62.

6.5 SERVICIO DE LA DEUDA

El pago de la deuda se realizará mediante pagos periódicos con cuentas corrientes que se componen de interés y amortizaciones, y el tiempo que se cancelará la deuda será de 5 años. La cuota fija a pagar se calcula mediante la siguiente ecuación.

$$R = \frac{P(1+i)^n}{(1+i) - 1}$$

Donde:

R = Cuota a pagar

P = Monto del préstamo

i = Tasa de interés por periodo dado en forma unitaria

n = Número de periodo de pago.

El pago se efectuará al final de cada semestre a calendario vencido, calculándose los intereses trimestre a trimestre y acumulándose en forma trimestral.

En el Cuadro 63 se ha calculado las cuotas de pago en amortizaciones de capital e intereses, para el crédito proveniente del intermediario que es la Banca privada el cual maneja los fondos del Estado, como es la línea "COFIDE"; el monto del préstamo se paga en un periodo de 5 años. Para estos cálculos se ha empleado el método de reembolsos en cuotas constantes por trimestres; en el cuadro el proyecto inicia pagando su primera cuota trimestral con USA \$ 270 700 como interés pre-operativo y termina con el último trimestre del quinto año con una cuota de USA \$ 5765.

CUADRO 62: ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO

CONCEPTO	APORTE PROPIO (\$ USA)	FINANCIAMIENTO	TOTAL (\$USA)
I. INVERSION FIJA			
a. TANGIBLES			
1. Terreno	1000		1000
2. Obras Civiles	57685	167932	225617
3. Maquinarias y Equipos de:			
Procesamiento y Extracción de Madera.	313706	731980	1045686
Análisis y Control de Calidad	5020	11712	16732
Almacén	1254	2926	4180
Materiales Auxiliares	142338	332121	474459
4. Oficina	3437	8020	11457
5. Montaje de Maquinarias y Equipos de Laboratorio	18630	43471	62101
TOTAL TANGIBLE	552070	1298162	1850232
b. INTANGIBLES			
1. Estudio de Factibilidad	15000		15000
2. Constitución y Licencia de la Empresa	4000		4000
3. Ingeniería Definitiva		9000	9000
4. Supervisión de Obras	4972	41603	46575
5. Capacitación Técnica	1650	3850	5500
6. Entrenamiento de Personal	2400	5600	8000
TOTAL INTANGIBLE	28022	60053	88075
c. CAPITAL DE TRABAJO			
1. Materia Prima	1054	2460	3514
2. Insumos	12390	28909	41299
3. Combustible y Lubricantes	11301	26368	37669
4. Costo de Comercialización	12188	28439	40627
5. Publicidad	52.71		52.71
6. Mano de Obra	16707	39159	55866
7. Administración	6399	14932	21331
8. Imprevistos (10%)	2316	5404	7720
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO	62408	145670.91	208079
TOTAL INVERSION DEL PROYECTO	642500	1503886	2146386

CUADRO 63: SERVICIO DE LA DEUDA ETAPA OPERATIVA

PRESTAMO : 1503886
 INTERES : 18%
 INICIO : ETAPA OPERATIVA

PERIODO DE GRACIA: 1 AÑO
 PAGO TRIMESTRAL : CALENARIO VENCIDO

AÑO	TRIMESTRE	CAPITAL O SALDO	CUOTA TRIMESTRAL		
			AMORTIZACION	INTERES	TOTAL
0	0	1503886			
1	1	1503886		67675	67675
	2	1503886		67675	67675
	3	1503886		67675	67675
	4	1503886		67675	67675
	SUB TOTAL			270700	270700
2	1	1437692	66194	67675	133869
	2	1368519	69173	64696	133869
	3	1296233	72286	61583	133869
	4	1220694	75539	58330	133869
	SUB TOTAL		283192	252284	535476
3	1	1141756	78938	54931	133869
	2	1059266	82490	51379	133869
	3	973064	86202	47667	133869
	4	882983	90081	43788	133869
	SUB TOTAL		337711	197765	535476
4	1	788848	94135	39734	133869
	2	690477	98371	35498	133869
	3	587679	102798	31071	133869
	4	480256	107423	26446	133869
	SUB TOTAL		402727	132749	535476
5	1	367999	112257	21612	133869
	2	250690	117309	16560	133869
	3	128102	122588	11281	133869
	4		128102	5765	133869
	SUB TOTAL		480256	55220	535476
TOTAL			1503886	908718	2412604

VII. PRESUPUESTO DE COSTOS Y GASTOS

7.1. ANALISIS DE COSTOS

Se realizó un análisis de la estructura de los costos para las características y naturaleza del proyecto, clasificando en costos propiamente dicho a los egresos propios del proceso de producción y gastos como egresos que no pertenecen a la producción

El presupuesto de costos y gastos se ha estructurado, tomando como base los programas de producción y ventas respectivamente. El costo total de producción se subdivide en:

- a) Costo de fabricación.
- b) Gastos de operación
- c) Depreciación y amortización de activos fijos (A/F)
- d) Costos financieros

7.2. COSTOS Y GASTOS DE PRODUCCION

En el Cuadro 64 se presentan los cálculos de costos y gastos en periodos anuales durante la vida útil del proyecto, los rubros están referidos de acuerdo al plan anual del uso de la capacidad instalada de la planta, que va del 60% para el primer año, hasta su plena capacidad que se logrará a partir del tercer año.

7.3. GASTOS DE OPERACIÓN

Son gastos que se pagan al personal administrativo y de ventas que laboran en la planta agroindustrial.

7.4. DEPRECIACION

Considera el deterioro físico o desgaste por uso, que sufren los activos tangibles renovables como son: Maquinarias, equipos, edificaciones en el transcurso del tiempo. Se estima una vida útil de 10 años para la maquinaria y equipos, y de 33.2 años para las edificaciones. En los Cuadros 65 y 66 se presenta la depreciación y amortización de A/F, la asignación del dinero necesario para su posterior reposición y/o adquisición, para lo cual se empleo el método de depreciación lineal y proporcional de la vida útil del activo considerado; para los intangibles la amortización será durante los primeros cinco años.

7.5 COSTO DE FINANCIAMIENTO

La cancelación de intereses y amortizaciones del capital por la deuda, se empezará a pagar a partir del segundo año de operación, durante 5 años consecutivos como se puede observar en el Cuadro 64.

7.6 ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS

En el estado de ganancias y pérdidas anuales, proyectado durante la vida útil de proyecto, tal como se detalla en el Cuadro 67, se ha considerado como única fuente de ingreso, a la obtenida por las ventas de tableros de partículas en m³, sin especificar el espesor, los cálculos del costo están hechos con los promedios de cada espesor; la producción estará en función de la demanda del público por espesor. Al cálculo de costo unitario, se agrega un margen de utilidad de 20%; se ha considerado una tasa anual de 15% para la reinversión sobre la utilidad neta antes de impuesto y en una tasa anual del 15% participaran los socios que aportaron el 30% de capital de inversión del proyecto, de acuerdo a la Ley N° 27037 de promoción de desarrollo de la amazonía que exonera del IGV a las empresas ubicadas en la selva; sin embargo se

ha considerado el impuesto a la renta de 19%, el cual será destinado a la investigación para la industria forestal.

7.7 FLUJO DE CAJA

El movimiento de caja, que es el estado financiero que determina el movimiento de efectivo de la empresa; los cálculos se muestra en el Cuadro 68, en el cual se muestra saldos positivos, el flujo de caja del primer año es en base a tres meses del total del capital del trabajo, para las operaciones normales del inicio productivo de la planta, dentro de los egresos no se considera la depreciación de A/F., por cuanto este concepto no es una salida de efectivo; de igual modo para el primer año, no se considera la materia prima por formar parte del capital de trabajo.

7.8 PRODUCCION DE EQUILIBRIO

Es aquel nivel de producción vendida; en que los ingresos totales por ventas, son iguales a los costos totales de lo vendido. Para determinar el nivel donde el volumen de producción vendida no arroja ni pérdidas ni ganancias, se aplica la siguiente ecuación.

$$Q_e = \frac{CFT}{PU - CVU}$$

Donde:

Q_e = Cantidad de producción de equilibrio.

CFT = Costos fijos totales para un periodo

PU = Precio unitario de venta

CVU = Costo variable por unidad producida.

Para determinar el ingreso de equilibrio se multiplica el volumen de equilibrio por el precio unitario.

$$I E = Q_e \times PU$$

7.8.1. Costos Totales

Los costos totales se descomponen en costos fijos y costos variables; en la que los primeros, costos fijos, son todos los egresos que se dan o varían en función del tiempo, no teniendo ninguna relación con el nivel de producción que permanece constante para el periodo de tiempo determinado, mientras que los costos variables, son aquellos que tienen una relación directamente proporcional al volumen de producción para el periodo de operación dado; como se detalla en el Cuadro 69.

7.8.2. Cálculo del Punto de Equilibrio

En el presente proyecto se ha calculado la producción de equilibrio, para 10 años de vida útil del proyecto. El resumen se presenta en el Cuadro 70; para determinar el punto de equilibrio se ha utilizado un precio unitario de USA \$ 152.616/m³. Así mismo se observa que alcanza su máxima producción a partir del tercer año, el punto de equilibrio se encuentra en una producción de 5929 m³ de tableros de partículas, equivalente al 37.52% de la producción anual, para luego ir bajando hasta el 29.11%

Cuadro 64: PROYECCION ANUAL DE COSTOS Y GASTOS DE PRODUCCION DEL PROYECTO (Dólares Americanos)

RUBROS \ AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Costos de Fabricación										
1.1. Costo Directo										
Materia Prima	14055	18740	23425	23425	23425	23425	23425	23425	23425	23425
Mano de Obra	193695	269031	264738	262738	264738	262738	264738	262738	264738	262738
Materiales Directos	164686	219582	274476	274476	274476	274476	274476	274476	274476	274476
Costo Total Directo	372436	507353	560639	560639	560639	560639	560639	560639	560639	560639
1.2. Indirecto										
Administración	85322	85322	85322	85322	85322	85322	85322	85322	85322	85322
Materiales indirectos	2508	3344	4180	4180	4180	4180	4180	4180	4180	4180
Reactivos	510	546	697	510	510	510	510	510	510	510
Energía eléctrica	173807	231742	289678	289678	289678	289678	289678	289678	289678	289678
Agua	2915	3907	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752
Combustible y Lubricantes	150678	200903	251129	251129	251129	251129	251129	251129	251129	251129
Mantenimiento	18011	36022	54033	54033	54033	54033	54033	54033	54033	54033
Costo Total Indirecto	433751	561786	689791	689604	689604	689604	689604	689604	689604	689604
Costo Total de Fabricación	806187	1069139	1250430	1250243	1250243	1250243	1250243	1250243	1250243	1250243
2. Costos Administrativos y Ventas										
Comercialización y Publicidad	162559	216728	270897	270897	270897	270897	270897	270897	270897	270897
Útiles de Oficina	6874	9166	11457	2422	2422	2422	2422	2422	2422	2422
Costo total Administrativos y Ventas	169433	225894	282354	273319	273319	273319	273319	273319	273319	273319
3. Depreciación y Amortización										
Depreciación Tangible	203231	203231	203231	203231	203231	203231	203231	203231	203231	203231
Amortización Intangible	21159	21159	21159	21159	21159					
Total Depreciación y Amortización	224390	224390	224390	224390	224390	203231	203231	203231	203231	203231
4. Costos Financieros										
Interés		270700	252284	197765	132749	55220				
Costo financiero		270700	252284	197765	132749	55220				
Costo total de Operación	393823	720984	759028	695474	630458	531770	476550	476550	476550	476550
Costo total de Producción	1200010	1790123	2009458	1945717	1880701	1782013	1726793	1726793	1726793	1726793

CUADRO 65: DEPRECIACION ANUAL DE A / F TANGIBLE

ACTIVOS FIJOS	MONTO (\$ USA)	%	AÑOS DE VIDA	DEPRECIACION ANUAL	DEPRECIACION TOTAL	VALOR RESIDUAL
Obras civiles	225617	3	33.2	6769	224715	902
Maquinaria y Equipos	1614615	10	10	161462	1614615	0
Vehículos	175000	20	5	35000	175000	0
TOTAL				203230		902

CUADRO 66: AMORTIZACION ANUAL DE A / F TANGIBLE

ACTIVOS FIJOS	MONTO (\$ USA)	%	AÑOS DE VIDA	DEPRECIACION ANUAL	DEPRECIACION TOTAL	VALOR RESIDUAL
Terrenos	10000	20	5	2000	10000	0
Intangibles	88075	20	5	17615	88075	0
Imprevistos	7720	20	5	1544	7720	0
TOTAL				21159		

CUADRO 67: ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS ANUALES PROYECTADA

RUBROS	ANO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TOTAL INGRESOS		1446800	1929066	2411333	2411333	2411333	2411333	2411333	2411333	2411333	2411333
POR VENTAS		1446800	1929066	2411333	2411333	2411333	2411333	2411333	2411333	2411333	2411333
TOTAL EGRESOS		1200010	1790123	2009458	1945904	1880888	1'782200	1726980	1726980	1726980	1726980
Costo de Fabricación		806187	1069139	1250430	1250430	1250430	1250430	1250430	1250430	1250430	1250430
Costos Administrativos y Ventas		169433	225894	282354	273319	273319	273319	273319	273319	273319	273319
Depreciación y Amortización		224390	224390	224390	224390	224390	203231	203231	203231	203231	203231
Costos Financieros			2700700	252282	197765	132749	55220				
DIF (INGRESOS - EGRESOS)		246790	138943	401875	465429	530445	629133	684353	684353	684353	684353
Reinversión (15%)		37018	20842	60281	69814	79567	94370	102653	102653	102653	102653
Utilidad después de reinversión		209771	118102	341594	395615	450878	534763	581700	581700	581700	581700
Impuesto a la Renta (15%)		31466	17715	51239	59342	67632	80214	87255	87255	87255	87255
Utilidad Después de Impuesto a la Renta		178306	100387	29035	336272	383247	454549	494445	494445	494445	494445
Impuesto a la Venta (IGV 19%)		33878	19073	55167	63892	72817	86364	93945	93945	93945	93945
UTILIDAD NETA DE EJERCICIO		144428	81313	235187	272381	310430	368184	400500	400500	400500	400500

CUADRO 68: FLUJO DE CAJA ANULA DURANTE LA VIDA UTIL DEL PROYECTO (Dólares Americanos)

RUBROS \ AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
INGRESOS	1446800	1929066	2411333	2411333	2411333	2411333	2411333	2411333	2411333	2411333	22666530
EGRESOS	1044099	1887481	2234299	2253449	2284005	1753605	1713709	1713709	1713709	1713709	18311774
Costo de fabricación	806187	1069139	1250430	1250430	1250430	1250430	1250430	1250430	1250430	1250430	
Gastos Administrativos	169433	225894	282354	273319	273319	273319	273319	273319	273319	273319	
Amortización de la Deuda		283192	337711	402727	480256						
Gasto Financiero		270700	252284	197765	132749	55220					
Participación por Aporte Financiero	31463	17715	51239	59366	67656	80238	87279	87279	87279	87279	
Reinversión	37016	20841	60281	69842	79595	94398	102681	102681	102681	102681	
DIF (Ingresos - Egresos)	402701	41585	177034	157884	127328	657728	697624	697624	697624	697624	4354756
CAJA INICIAL	84917	487618	529203	706237	864121	991449	1649177	2346801	3044425	3742049	84917
CAJA FINAL	487618	529203	706237	864212	991449	1649177	2346801	3044425	3742049	4439673	4439673

CUADRO 69: COSTOS TOTALES (Costo Fijo y Costo Variable)

RUBROS	AÑO -1		AÑO - 2		AÑO - 3		AÑO - 4		AÑO - 4		AÑO 6-20	
	C.F.	C.V.	C.F.	C.V.	C.F.	C.V.	C.F.	C.V.	C.F.	C.V.	C.F.	C.V.
Materia Prima		14055		18740		23425		23425		23425		23425
Insumos		164686		219582		274476		274476		274476		274476
Combustible y Lubricantes		150677		200903		251129		251129		251129		251129
Mano de Obra Directa		193695		269031		262738		262738		262738		262738
Mantenimiento		18011		36022		54033		54033		54033		54033
Imprevistos (2%)		10822		14886		17316		17316		17316		17316
Administración	85322		85322		85322		85322		85322		85322	
Gastos Generales	6874		9166		11457		2422		2422		2422	
Depreciación Tangible	203231		203231		203231		203231		203231		203231	
Amortización Intangible	21159		21159		21159		21159		21159		21159	
Costos Financieros			270700		252284		197765		132749		132749	
TOTAL	316586	551946	589578	759164	573453	883117	509899	883117	444883	883117	444883	883117

CUADRO 70: PRODUCCION DE EQUILIBRIO ANUAL PARA LA VIDA UTIL DEL PROYECTO

AÑOS	VENTA ANUAL (m ³)	INGRESOS (\$ USA)	COSTOS TOTALES		PRODUCCION DE EQUILIBRIO	
			FIJOS	VARIABLES	(m ³ / AÑO)	(%)
1	9480	1446800	316586	551946	3354	35.38
2	12640	1929066	589578	759164	6370	50.4
3	15800	2411333	573453	883117	5929	37.52
4	15800	2411333	509899	883117	5272	33.37
5	15800	2411333	444883	883117	4600	29.11
6	15800	2411333	444883	883117	4600	29.11
7	15800	2411333	444883	883117	4600	29.11
8	15800	2411333	444883	883117	4600	29.11
9	15800	2411333	444883	883117	4600	29.11
10	15800	2411333	444883	883117	4600	29.11

VIII. EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA

La evaluación se realiza con criterios netamente técnicos, esto significa que desde el punto de vista económico, el rendimiento de toda la inversión es independientemente del origen de la fuente de fondos y desde el punto de vista financiero la capacidad del proyecto de afrontar sus compromisos asumidos para su funcionamiento.

8.1. FLUJO DE FONDOS ECONOMICOS – FINANCIEROS

El flujo de fondos está compuesto por dos corrientes: Beneficio y Costo, el objetivo es determinar el flujo neto de fondos anuales, ósea la diferencia del flujo de beneficios y el flujo de costos, como se detalla en el Cuadro 71.

8.2. COEFICIENTES GLOBALES DE EVALUACION

Estos indicadores miden la rentabilidad del conjunto de factores e insumos que intervienen en el proyecto, para su cálculo se toma como base el flujo neto de fondos, sea económica o financiera, para tener en cuenta el valor tiempo del dinero, realizando para ello actualizaciones.

8.2.1. Valor Actual Neto (VAN)

Determina el beneficio total neto actualizado del proyecto a una tasa de descuento "K", término que se conoce como "Tasa de Actualización" o "Tasa de costo", es igual al costo de capital, expresado como tasa promedio ponderado de costo de capital de cada uno de las fuentes de financiamiento de la inversión total, sea deuda o fondos propios y el de intermediarios financieros, su costo de capital será interpretado como "costo de oportunidad" del 19%, como se detalla en el Cuadro 72.

CUADRO 71: FLUJO DE FONDOS ECONOMICOS – FINANCIEROS DEL PROYECTO

RUBRO	AÑOS											TOTAL
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A. FLUJO DE BENEFICIOS												
1. Ventas		1446800	1929066	2411333	2411333	2411333	2411333	2411333	2411333	2411333	2411333	22666530
2. Valor Residual AF											230231	230231
3. Recuperación de Capital de Trabajo											208079	208079
TOTAL BENEFICIO		1446800	1929066	2411333	2411333	2411333	2411333	2411333	2411333	2411333	2411333	
B. FLUJO DE COSTO												
1. Inversión Fija	1938307											1938307
2. Inversión de Capital de Trabajo	208079											208079
3. Costo de Fabricación		806187	1069139	1250430	1250430	1250430	1250430	1250430	1250430	1250430	1250430	11878766
4. Costo Administrativo y Ventas		169433	225894	282354	273319	273319	273319	273319	273319	273319	273319	2590914
5. Imprevisto (5%)		19512	25901	30656	30475	30475	30475	30475	30475	30475	30475	289394
TOTAL COSTOS	2146386	995132	1320934	1563440	1554224	1554224	1554224	1554224	1554224	1554224	1554224	16905460
C. FLUJO ECONOMICO (A-B)	2146386	451668	608132	847893	857109	857109	857109	857109	857109	857109	1268419	10465152
D. MAS												
1. Préstamo	1503886											1503886
MENOS												
1. Servicio de la Deuda		270700	252284	197765	132749	55220						908718
2. Impuesto a la Renta (15%)		31466	17715	51239	59342	67632	80214	87255	87255	87255	87255	656628
3. Imprevistos de Venta 19%		33875	19074	55167	63918	72842	86390	93970	93970	93970	93970	707146
TOTAL FINANCIAMIENTO		336041	289073	304171	258009	195694	166604	181255	181255	181255	181255	1363773
FLUJO DE FINANCIAMIENTO	642500	115627	319059	543732	601100	661415	690505	675884	675884	675884	675884	1597492

CUADRO 72: TASA DE DESCUENTO “k”

FUENTE	MONTO USA \$	COSTO %	PROPORCION DEL TOTAL	COSTO PONDER. %
Entidad Financiera	1'503886	18	0.700660	12.61
Aporte propio	642 500	20	0.299340	5.99
TOTAL	2'146386		1.000000	18.60

8.2.2. Valor Actual de Flujo Neto de Fondos

Para el valor actual de cada uno de los flujos netos se utiliza el “Factor Simple de Actualización” (FSA) dicho factor representa el valor actual de la unidad monetaria, que se encuentra en un futuro determinado de “n” años descontando una tasa de interés de “K” por año, la ecuación matemática se da a continuación.

$$FSA = \frac{1}{(1+K)^n}$$

En cuyo resultado se puede observar, que los valores encontrados para el VANE y el VANF son positivos, lo que significa que los ingresos futuros cubrirán los costos de capital de los fondos empleados, como se puede visualizar en el Cuadro 73.

8.2.3. Tasa Interna de Retorno Económico – Financiero

Este indicador, mide la productividad o rentabilidad del proyecto, para su cálculo se toma como base el flujo de fondos sea económico o financiero, para tener en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, realizando la respectiva actualización de todo el horizonte del proyecto.

8.2.4. Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE)

Es aquella tasa de descuento que logra igualar, el valor actual de la corriente de beneficios netos, con el valor actual de la corriente neta de costos, permitiendo medir directamente la rentabilidad media.

Para el cálculo se emplea el método numérico a través de aproximaciones sucesivas, tal como se detalla en el Cuadro 74.

8.2.5. Tasa Interna de Retorno Financiero (TIRF)

Esta tasa conocida también como tasa financiera de rendimiento de un proyecto; es la tasa de descuento que iguala el valor actual financiero de los costos, con el valor actual financiero de los beneficios previstos, como se puede verificarse en el Cuadro 75.

8.3. COEFICIENTE DE BENEFICIO – COSTO (B/C)

Viene a ser la cantidad de dinero que se percibe por cada dólar USA empleado tanto, en inversión como en operación, expresado como valores actualizados, para su cálculo se emplea la tasa de descuento "K", que se utilizó para el cálculo del "VAN", estos valores encontrados se muestran en el Cuadro 76.

8.4. PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION (PRI)

El proyecto recuperará la inversión efectuada en un periodo de 2 años, 8 meses y 9 días, que es el tiempo que debe transcurrir en la vida útil del proyecto para que la corriente neta de beneficios iguale a la inversión efectuada, el cálculo se muestra en el Cuadro 77

CUADRO 73: FLUJO DE FONDOS ECONOMICO – FINANCIERO ACTUALIZADO

AÑOS	FSA K = 19	FLUJO DE FONDO ECONOMICO	FLUJO ECONOMICO ACTUALIZAD.	FLUJO DE FONDO FINANCIER.	FLUJO FINANCIER. ACTUALIZ.
0	1'000000	(2'146386)	(2'146386)	(642500)	(642500)
1	0.840336	451668	379553	115627	97166
2	0.706165	608132	429442	319059	235308
3	0.593416	847893	503153	543722	322653
4	0.498669	857109	427414	601100	299750
5	0.419049	857109	359171	661415	277162
6	0.352140	857109	301822	690505	243154
7	0.295918	857109	253634	675884	200006
8	0.248671	857109	213138	675884	168073
9	0.208967	857109	179107	675884	141237
10	0.175602	1'268419	222737	1'087194	190913
		VANE	1'227,785	VANF	1'522,922

CUADRO 74: TASA INTERNA DE RETORNO ECONOMICO

AÑOS	FLUJO DE FONDOS	K = 31		K = 32	
		FSA	VALOR ACTUAL	FSA	VALOR ACTUAL
0	(2'146386)	1.000000	(2'146386)	1.000000	(2'146386)
1	451668	0.763359	344785	0.757576	342173
2	608132	0.582717	354369	0.573921	349020
3	847893	0.444822	377161	0.434789	368654
4	857109	0.339559	291039	0.329385	282319
5	857109	0.259205	222167	0.249534	213878
6	857109	0.197866	169593	0.189041	162029
7	857109	0.151043	129460	0.143213	122749
8	857109	0.115300	98825	0.108495	92992
9	857109	0.088015	75439	0.082193	70448
10	1'268419	0.067187	85222	0.062267	78981
	V A N		1674		(63143)

$$TIRE = 31 + (32-21) \left(\frac{1674}{1674+63143} \right)$$

$$TIRE = 31 + \frac{(1674)}{64817}$$

$$TIRE = 31 + 0.025826557$$

$$TIRE = 31 + 0.03$$

$$TIRE = 31.03 \%$$

CUADRO 75: TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERO

AÑOS	FLUJO DE FONDOS	K = 56		K = 57	
		FSA	VALOR ACTUAL	FSA	VALOR ACTUAL
0	(642500)	1.000000	(642500)	1.000000	(642500)
1	115627	.641026	74120	0.636943	73648
2	319059	0.410914	131106	0.405696	129441
3	543722	0.263406	143219	0.258405	140501
4	601100	0.168850	101496	0.164589	98935
5	661415	0.108237	71590	0.104834	69339
6	690505	0.069382	47409	0.066773	46107
7	675884	0.044476	30061	0.042531	28746
8	675884	0.028510	19270	0.027090	18309
9	675884	0.018276	12352	0.017255	11662
10	1'087194	0.011715	12737	0.010990	11948
	V A N		1360		(13864)

$$TIRF = 56 + (57-56) \left(\frac{1360}{1360+13864} \right)$$

$$TIRF = 56 + \frac{(1360)}{15224}$$

$$15224$$

$$TIRF = 56 + 0.025826557$$

$$TIRF = 56 + 0.89332632$$

$$TIRF = 56.10 \%$$

CUADRO 76: COEFICIENTE BENEFICIO – COSTO (B/C) ACTUALIZADO DE FLUJOS

AÑOS	FSA	FLUJO DE BENEFICIOS		FLUJO DE COSTOS		FLUJO FINANCIERO	
		VALOR PROGRAMADO	VALOR ACTUALIZADO	VALOR PROGRAMADO	ACTUALIZACION	VALOR PROGRAMADO	VALOR ACTUALIZADO
0	1.000 000	1'503886	1'503886	(2'146386)	(2'146386)	----	----
1	0.804336	1'446800	1'163713	995132	800420	1'331173	1'070710
2	0.706165	1'929066	1'362239	1'320934	932797	1'610007	1'136931
3	0.593416	2'411333	1'430924	1'563440	927770	1'867611	1'108270
4	0.498669	2'411333	1'202457	1'554224	775043	1'810233	902707
5	0.419049	2'411333	1'010467	1'554224	651296	1'749918	733301
6	0.352140	2'411333	849127	1'554224	547304	1'720828	605972
7	0.295918	2'411333	713557	1'554224	459923	1'735449	513551
8	0.248671	2'411333	599629	1'554224	386490	1'735449	431556
9	0.208967	2'411333	503889	1'554224	324782	1'735449	362652
10	0.175602	2'822643	495662	1'554224	272925	1'735449	304748
			9'331669		6'078750		7'170398

$$B/C_{(E)} = 9;331669 \div 6'078750 = 1.54$$

$$B/C_{(F)} = 10'763328 \div 7'170398 = 1.50$$

CUADRO 77: DETERMINACION DEL PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSIÓN (PRI)

AÑOS	FSA	FLUJO DE FONDOS ECONOMICOS		FLUJO DE BENEFICIO ACTUALIZADO ACUMULADO
		VALOR PROGRAMADO	VALOR ACTUALIZADO	
0	1.000000	(2146386)	(2146386)	----
1	0.804336	451668	363293	363293
2	0.706165	608132	429442	792735
3	0.593416	847893	503153	1'295888
4	0.498669	857109	427414	1'723302
5	0.419049	857109	35911	2'082473
6	0.352140	857109	301822	2'384295
7	0.295918	857109	253634	2'637929
8	0.248967	857109	213138	2'851067
9	0.208967	857109	179107	3'030174
10	0.175602	1'268419	222737	3'252911

PRI = 2 años, 8 meses y 9 días.

8.5. RENTABILIDAD ECONOMICA Y FINANCIERA

La rentabilidad económica como concepto, surge de comparar el flujo de utilidad (flujo de beneficios) con un stock de inversión (flujo de costos); para el caso encontramos que esta utilidad representa una remuneración adecuada para el capital invertido, así como la capacidad en fondos necesarios para reemplazarla, deducido en el cálculo de flujo de fondos económicos – financieros.

Como la rentabilidad está en función a los tres siguientes resultados, los cuales guardan relación directa entre si y son:

- a) $VAN > 0$
- b) $TIR > K$
- c) $B/C > 1$

Se concluye que el proyecto debe aceptarse para su ejecución.

8.6. ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Para medir el comportamiento de las variables independientes utilizados en el presente proyecto y su implicancia en la rentabilidad económica financiera se presenta en análisis; en el supuesto caso de que los costos variables sean incrementados (materia prima, insumos, combustible, lubricantes, mano de obra directa e indirecta, etc.) en un 8%, manteniendo constante el flujo de beneficios.

El método de cálculo para determinar los nuevos valores de VAN", TIR y B/C es similar al seguido anteriormente, se detalla en el Cuadro 78

CUADRO 78: ANALISIS DE SENSIBILIDAD AL 8%

CONCEPTO	INDICADORES ECONOMICOS			INDICADORES FINANCIEROS		
	VAN ^(E) \$	TIRE %	B/C ^(E)	VAN ^(F) \$	TIRF %	B/C ^(F)
Incremento del 8% de costos variables	1'109630	29.02	1.41	2'080214	55.14	2.01

Se puede apreciar en el Cuadro 78 con un incremento de precio en los costos variables de 8%, que el proyecto sigue siendo económica y financieramente rentable.

Si modificamos estas mismas variables en 45% como incremento en costos variables, se tiene el Cuadro 79

CUADRO 79: ANALISIS DE SENSIBILIDAD AL 45%

CONCEPTO	INDICADORES ECONOMICOS			INDICADORES FINANCIEROS		
	VAN ^(E) \$	TIRE %	B/C ^(E)	VAN ^(F) \$	TIRF %	B/C ^(F)
Incremento del 45% de costos variables	1'081240	21.14	1.01	1'080141	55.13	1.09

Analizando el cuadro podemos decir, que aquí el proyecto deja de ser totalmente viable, puesto que económicamente no es rentable.

8.7 EVALUACION DEL PROYECTO

8.7.1. Eficiencia de la Inversión

La inversión, después de analizar la programación de la etapa operativa, tiene los siguientes indicadores.

VANE : 1'227,785	VANF : 1'522,922
TIRE : 31.03%	TIRF : 56.10 %
B/C _(E) 1.54	B/C _(F) 1.50

8.8 PERIODO DE EJECUCION

Se estima para el presente proyecto un periodo de ejecución de 1 año y 2 meses, desde los estudios hasta puesta en marcha de acuerdo al cronograma que se presenta en el Cuadro 80.

8.9 EVALUACION SOCIAL DEL PROYECTO

Empleando el método de formaciones parciales se tiene.

8.9.1. Ocupación del Personal por Unidad de Capital

Mediante una relación se evalúa el monto de inversión, para generar un puesto de trabajo, para lo cual se ha realizado el número de empleos promedio, que el proyecto utilizará, durante la vida útil de funcionamiento.

$$\frac{\text{Inversión total del Proyecto}}{\text{Número de empleos generados}}$$

$$\frac{2' 146,386}{116} = \$ 18,503. 32759$$

Es decir el proyecto demanda una inversión promedio de \$ 18,503.33 por cada puesto de trabajo generado.

8.9.2. Productividad de la Mano de Obra

A través de este coeficiente se mide el valor de la producción obtenida por unidad de fuerza de trabajo empleado en el proyecto.

Valor promedio de la Producción

Mano de obra directa generada

$$\frac{2'266,653}{92.2} = 24,584.08894$$

Es decir la mano de obra directa generará anualmente una productividad de \$ 24,584.09 por año de producción; este coeficiente supera al anterior. Lo que demuestra que si bien es cierto se invierte \$ 18,503.33 para generar un puesto de trabajo, este en cambio nos genera ingresos de 1.33 veces mayor a la inversión anual del proyecto.

8.10 EVALUACION ECOLOGICA DEL IMPACTO AMBIENTAL

La preocupación mundial en los inicios del nuevo milenio entre otros temas, es indudablemente la preservación del medio ambiente y lo seguirá siendo toda vez que la humanidad tiende a buscar mayor bienestar de desarrollo o solución a su pobreza, para una población creciente, frente a la reducción o alteración de los recursos naturales y la calidad del medio en que vivimos.

El presente estudio contribuirá a un aprovechamiento más eficiente de los recursos renovables, así como la reducción del ritmo de depredación de especies forestales.

8.10.1. Evaluación de los Recursos Naturales.

8.10.1.1. Construcción de Vías de Acceso al Monte

La construcción de trochas de carretera no afirmadas, para la extracción y transporte de troncos y trozas de madera, provocará el desequilibrio del ecosistema del lugar de concesión forestal, sobre recursos como, agua, suelo, fauna silvestre y especies forestales al momento de ingresar al monte virgen, con lo cual se rompe el equilibrio ecológico de la zona. En algo se subsanará esta ruptura anormal, con el manejo de bosque que se plantea en el presente proyecto.

8.10.1.2. Suelo

Los residuos de biomasa como hojas, ranas, tocones, malezas, etc. destruidas al hacer la limpieza en el monte, no contaminará el medio ambiente en la zona de extracción; así como los desechos sólidos como corteza de las trozas, aserrín que se producen en el corte transversal, las virutas que se forman en la desintegradora y polvo de madera que se genera en la vibradora de clasificación de tamaño de partículas de madera, no contaminará el medio ambiente por cuanto son productos orgánicos biodegradables.

8.10.1.3. Agua

La planta agroindustrial no contaminará los ríos, ni riachuelos, por cuanto su uso es restringido para uso doméstico e higiene del personal de la planta, previo tratamiento de agua; en el proceso operativo se utiliza el agua captada solamente para el caldero, para producir vapor de agua, por lo tanto no hay producción de aguas residuales industriales contaminantes.

8.10.1.4. Aire

La calidad de aire es de importancia fundamentalmente para la salud humana. La actividad de proceso de obtención de tableros de partículas, así como la extracción de la madera en el monte no produce gases contaminantes como SO₂, M₂O₃, O₃, Pb, Co, CO₂, asbestos ni derrame de hidrocarburos, que contamina la atmósfera. Solamente producirá partículas de madera en suspensión en la planta, comparando en volumen podemos considerar como trazas orgánicas biodegradables.

8.10.1.5. Ruido

La historia del ruido o de la contaminación "sonora" es la historia del avance de la tecnología industrial en las grandes ciudades. En nuestro proyecto el cuidado industrial que actúa sobre el trabajador dentro del ambiente de trabajo tiene efectos dramáticos; para evitar el ruido producido por las máquinas, se utilizará tapa orejas regulables por debajo de 45 dB (Decibel) para su comunicación con los compañeros de trabajo.

8.10.1.6. Preservantes Naturales

Las pérdidas mundiales en el uso de madera tumbada al ataque de insectos, hongos, bacterias, mohos, etc. asciende al 5% por década, se han utilizado indiscriminadamente insecticidas químicos, provocando graves problemas de contaminación; para el presente estudio se plantea la utilización de preservantes naturales biodegradables, como es el extracto tóxico del árbol de Humanzamana (Jacaranda capaia).

IX. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACION

El proyecto adoptará un organigrama estructural que adopte funcionamiento de autoridad y responsabilidad, definiendo las funciones administrativas, actividades, obligaciones y atribuciones que compete a cada parte de la empresa de acuerdo a las necesidades y objetivos de la empresa.

La empresa agroindustrial será de naturaleza privada cerrada y se registrará por la ley de sociedades mercantiles, adoptando un organigrama estructural con los niveles generales de asociativo y ejecutivo.

9.1. NIVEL ASOCIATIVO

Estará constituido por dos órganos de decisión, la junta general de accionistas y el Directorio; las cuales están conformadas por los propietarios o accionistas de la empresa.

9.2. NIVEL EJECUTIVO

Estará constituido por los departamentos gerenciales que tienen la misión de conducir la empresa ejecutando la política y las decisiones del directorio. Estará constituido por personal estable y permanente dentro de la empresa, siendo su máxima expresión el Gerente General, cargo que será ocupado por un profesional con experiencia en plantas agroindustriales.

9.2.1. DEPARTAMENTO DE LINEA

Constituye los cargos que realizan funciones básicas para la marcha del proyecto, tanto en lo técnico como en lo administrativo, teniéndose para ello los departamentos de control de calidad, proceso, mantenimiento y almacenes.

9.2.2. DEPARTAMENTO DE APOYO

Se encuentra dentro de este rubro la secretaria ejecutiva y la gerencia administrativa, con los departamentos de ventas, contabilidad, personal y vigilancia, los que realizarán labores y actividades de apoyo a los departamentos de línea.

9.3. FUNCIONES

Luego se realizará la departamentalización de la empresa y su organigrama respectivo, se procederá a indicar las funciones que se asignan a cada departamento, lo que posteriormente permitirá elaborar el manual de organización y funciones "MOF"

9.3.1. Junta de Accionistas

- Define las políticas de lineamientos de desarrollo institucional.
- Avala y brinda el apoyo económico durante el funcionamiento de la planta.
- Nombra a los representantes del directorio.
- Conoce y ratifica los informes de presupuesto, de planificación y evaluación de auditorías.
- Aprueba los estatutos y reglamentos.
- Decide el inicio, funcionamiento y liquidación de la empresa.

9.3.2. Directorio

- Determina los objetivos y misión de la empresa.
- Aprueba los planes técnicos administrativos, presentados por el Gerente General.
- Supervisa las acciones técnicas, económicas y financieras realizadas por la gerencia.
- Aprueba los planes de reinversión.

- Nombra al Gerente General, ratifica o desratifica al Gerente General de la empresa.

9.3.3. Departamento de Línea

Este departamento tendrá a su cargo la planificación, supervisión y control de la planta, así como el manejo técnico de la misma

- Elaborará, ejecutará y conducirá los planes de producción y control de calidad.
- Serán responsables del funcionamiento y mantenimiento de los equipos y maquinarias.

9.3.4. Departamento de Apoyo

Conducirá y ejecutará administrativa y técnicamente los planes operativos emitidos por el directorio.

- Mantendrá informado al directorio sobre la gestión económica y financiera de la empresa.
- Tendrá responsabilidad sobre el manejo económico y financiero de la planta.
- Elaborará los estados financieros y planes técnicos y económicos futuros para su aprobación por el directorio.
- Será responsable del procesamiento y sistematización de las operaciones contables.
- Elaborará los presupuestos para el control económico de costos y gastos de los procesos productivos en coordinación con el contador de la empresa y departamentos de línea.
- Preparará el manual de procedimientos de control interno.
- Confeccionará y controlará las planillas del personal.

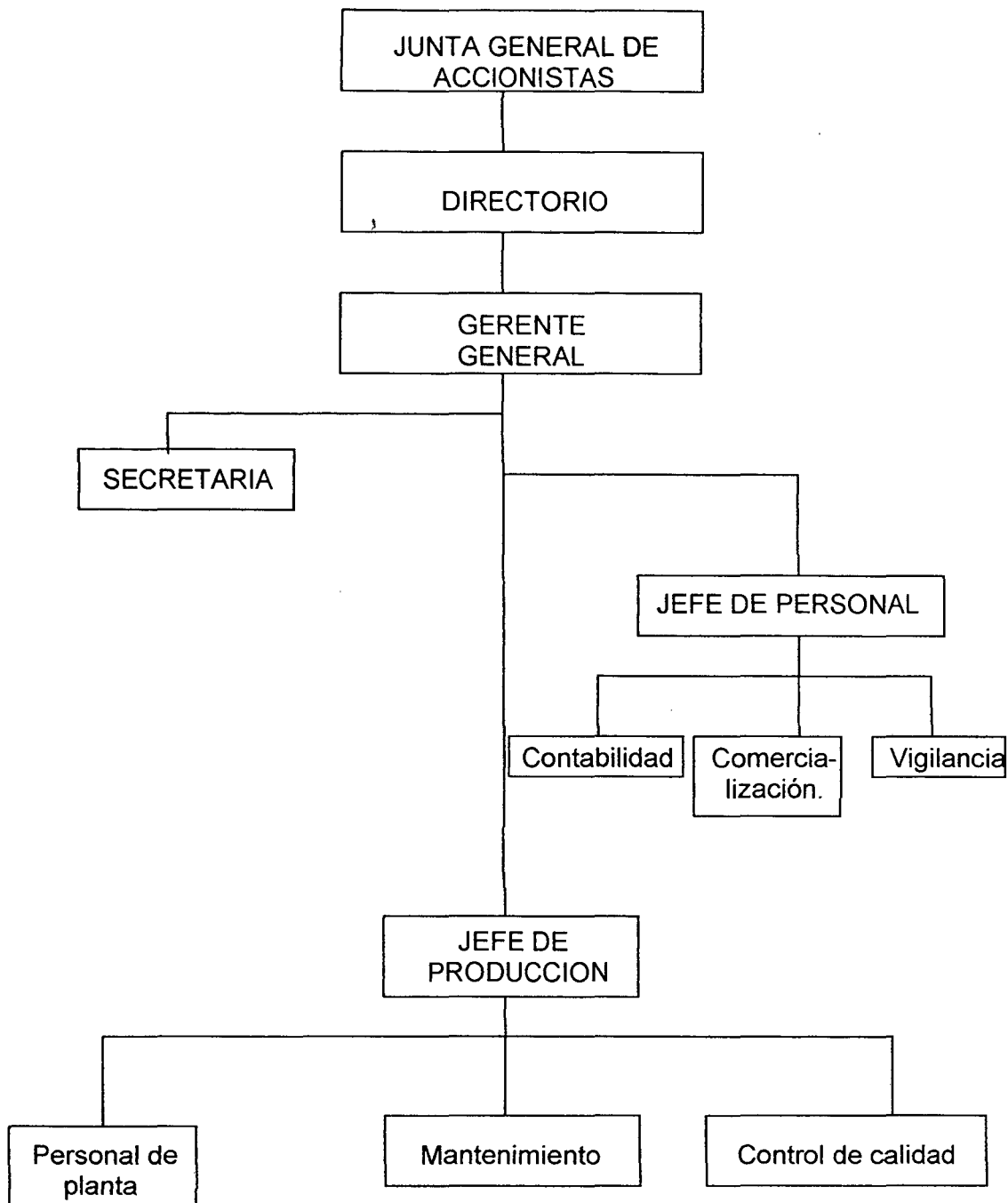


FIGURA 4: ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL

X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1. CONCLUSIONES

1. El suministro de materia prima para la ejecución del proyecto, está asegurado cuantitativamente, con la existencia de más de 50 622 m³ de madera rolliza no comercial en la zona del Biavo.
2. En el estudio de mercado realizado a nivel nacional, se ha encontrado que existe una demanda insatisfecha de tableros de partículas de 57.84%, lo que nos anima a plantear este proyecto agroindustrial.
3. El estudio técnico – económico para la determinación del tamaño de planta, nos indica que la capacidad de producción es de 2.52 m³ de tableros/hora.
4. Para producir 15 800 m³ de tableros de partículas/año, se requiere de 29280 m³ (r) de madera rolliza como materia prima.
5. El rendimiento de producción de tableros de partículas es de 53.96 %
6. El proyecto tendrá una inversión total de \$ 2'146 386, el 30% será el aporte propio de los socios y el 70% será financiado por la línea COFIDE a través de un banco privado.
7. La implementación del proyecto se ejecutará en un periodo estimado de 14 meses de acuerdo al calendario de inversiones.
8. El estudio financiero considera factible la instalación de una planta para la obtención de tableros de partículas, a partir de especies forestales no comerciales en la provincia de Picota, justificándose

además por los indicadores económicos – financieros, analizados con la tasa de descuento $K = 19\%$

VANE : 1'227,785 $B/C_{(E)} : 1.54$

VANF : 1'522,922 $B/C_{(F)} : 1.50$

TIRE : 31.03 %

TIRF : 56.10 %

9. El proyecto tiene un impacto positivo en la generación de empleo directo e indirecto en la zona de influencia y la rentabilidad económica equivalente a un total de 54% con respecto a la inversión.

10. El periodo de recuperación de la inversión total es de 2 años, 8 meses y 9 días.

10.2. RECOMENDACIONES

1. Incentivar la reforestación de especies de fácil crecimiento entre los agricultores de la zona, por cuanto tendrán un mercado seguro para vender su madera.

2. Aprovechar las oportunidades que presenta la región San Martín para el manejo de bosque.

3. Incentivar la apertura de crédito, a los productores de madera rolliza por parte de entidades financieras privadas y del Estado.

XI. BIBLIOGRAFIA

1. Aguilar Herrera W. Manual para la Formulación y Evaluación de Proyectos Agroindustriales 2001, 109 Pág.
2. Arostegui V.A. Recopilación y Análisis de Estudios Tecnológicos de Maderas Peruanas 1991. 57 Pág.
3. Acevedo M. Kakata Y, Maderas del Perú, Universidad Nacional Agraria – La Molina, Lima – Perú. 1994, 202 Pág.
4. Acevedo M.M. Determinación de la Edad Mínima para la Producción de Tableros de Partículas con Gemilena Arborea Proveniente de las Plantaciones de la Reserva Forestal de Ticopor, Mérida Venezuela 1983. 82 pág.
5. Chavéz Rodríguez J. Manual de Vivero Forestal Volante para la Amazonía Peruana, 1997, 91 Pág.
6. Lozano Lozano A. Viveros Forestales – Cajamarca, 1978, 30 Pág.
7. Ginzel Walter, Tecnología de Tableros de Partículas, Editorial Ministerio de Agricultura Dirección General de Montes, caza y pesca fluvial. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, Madrid – España, 1996, 172 Pág.
8. H.H. Ingenieros Asociados S.A. Planta Agroindustrial de Frutas Nativas 1991, 325 Pág.
9. INEI, Instituto Nacional de Estadística e Informática, Dirección Nacional de Censos y Encuestas, 1993, 963 Pág.
10. Instituto Nacional de Desarrollo “INDA”, Manual de Proyectos Agroindustriales, 1986, 200 Pág.
11. Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas “ITINTEC”, Lima – Perú, 1988, 300 pág.
12. Maldonado Tito C. Producción de Tableros de Partículas utilizando cuatro especies tropicales, Tesis para optar el Grado Magiester Scientiae, 1992, 92 Pág.

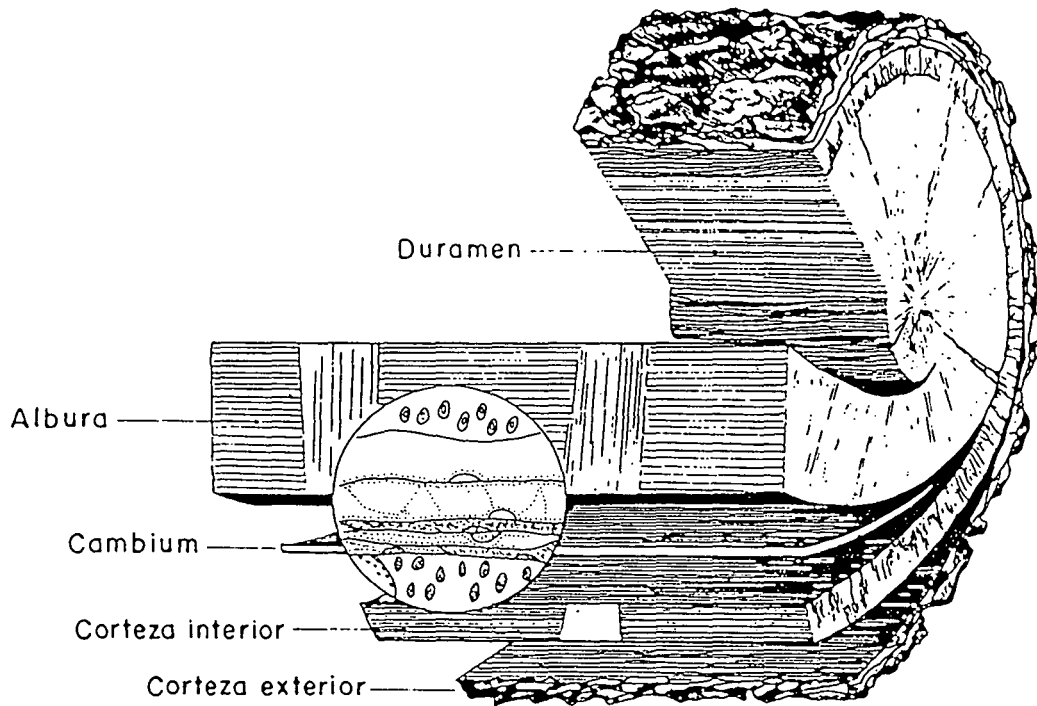
13. Maldonado Tito C. Proyecto de Factibilidad para la Instalación de Planta Piloto Procesadora Palmito (Bacterias Gasipaes H.B.K) en el distrito del Pongo de Cairnarachi – Región San Martín.
14. Maldonado Tito C. Estudio de Pre-Factibilidad para la Instalación de una Planta Procesadora de Pulpa para papel a partir de Eucalipto (Eucalytis Globulus Labill) en la Región de San Martín, 2001, 97 Pág.
15. Malony M.T. Modern Particleboard y Dey Prass Fiber Borad, Manufacturing, Milles Freeman publications INC. San Francisco, USA, 1977, 672 Pág.
16. Mosleno A.A. Particleboard, Vol. I, Materiales Carbondale Illinois University Press, 1974, 360 Pág.
17. Quiñones Vásquez N. Costos de una Empresa Productora de Tableros Aglomerados en un Mercado Competitivo, Tesis Maestría, Universidad Nacional de Villareal Lima – Perú, 1993, 151 Pág.
18. Quinde Abad A. Fundamentos de Química de la Madera, UNA – La Molina, 2001, 165 Pág.
19. Silva Bazan L. Mapas Indicadores Demográficos Sociales Económicos por Distritos de la Región de San Martín, 1996, 63 Pág.
20. Torsten Frisk, Estudio de Rendimiento Potencial y Extracción forestal en el Bosque Nacional Alexander Von Humboldt, Proyecto PNUD/FAO/FER/78/003- Lima – Perú, 1979, 28 Pág.
21. Torsten Frisk, Oficial FAO Encargado PER/78/003, Informe sobre visita al Complejo forestal “El Champe EPS” 1979, 19 pág.
22. Vásquez Ruiz M. Diagnóstico de la Actividad Forestal y de Fauna de la Universidad Agraria Departamental XIII, San Martín, 1991, 37 Pág.

ANEXOS

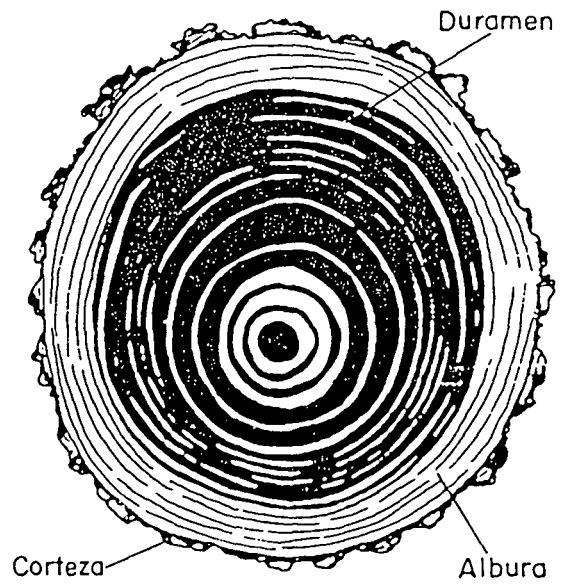
ANEXO 1

- **ESTRUCTURA ANATÓMICA DE LA MADERA**

ESTRUCTURA ANATÓMICA DE LA MADERA



Formación de la madera en el árbol.



Sección transversal de un tronco. Albura y duramen diferenciados.

ANEXO 2

- **PLANO DISEÑO EN PLNATA Y DISTRIBUCIÓN DE MÁQUINAS**