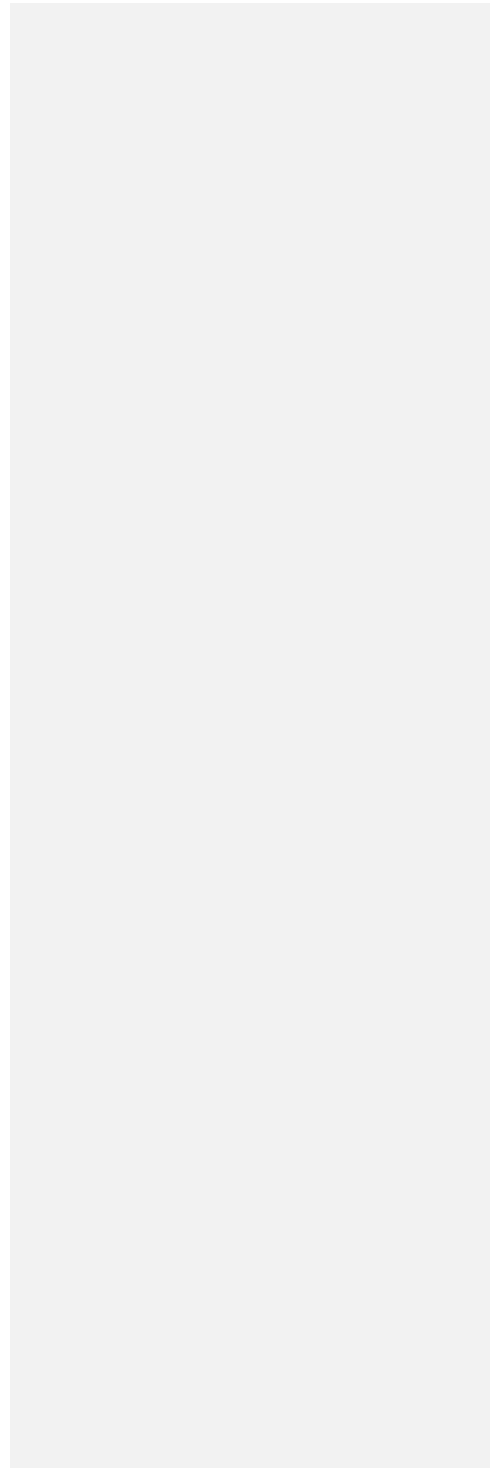




BOCA DEL MONTE





CONTENIDO

1. Introducción	1
2. Objetivos	2
2.1. Objetivos Generales	2
2.2. Objetivos Específicos	2
3. Justificación	3
4. Descripción Del Área.....	3
4.1. Localización	3
4.2. Superficie	5
4.3. Estado legal de La Propiedad.....	6
4.4. Topografía y Altitud.....	6
4.5. Clima	7
4.6. Hidrografía	7
4.7. Propiedad de los Suelos	7
4.8. Clasificación de la vegetación.....	8
5. Responsabilidad administrativa y técnica del proyecto	9
5.1. Administración.....	9
5.2. Asistencia técnica	10
5.3. Mano de obra	10
6. Planificación de la reforestación.....	11
6.1. Selección de especies.....	11
6.2. Infraestructura	14
6.3. Turno de Rotación.....	14
6.4. Protección de remanente Boscoso	14
6.5. Limpieza inicial del terreno	15
6.6. Construcción de cercas y cortafuegos.....	15
6.7. Marcado	15
6.8. Hoyado	15
6.9. Transporte de los plántones al terreno.....	16
6.10. Plantado	16
6.11. Fertilización.....	17
6.12. Replante.....	18
6.13. Limpiezas de mantenimiento	18
6.14. Fertilización de mantenimiento	19
6.15. Control y prevención de plagas y enfermedades	19
6.16. Obras de control de erosión	20
6.17. Plan de Prevención, Control y Combate de Incendios Forestales	20
6.18. Prácticas silviculturales.....	22
6.18.1. Deshija	22
6.18.2. Podas.....	23
6.18.3. Raleos	23
6.18.4. Marcado.....	24



6.18.5 Corte y troceo.....	24
6.18.6 Desrame	24
6.18.7. Cubicación.....	25
6.18.8. Selección y Acomodo.....	25
6.18.9. Transporte Menor.....	25
6.18.10. Transporte mayor.....	26
6.19. Administración	26
6.19.1. Asistencia técnica	26
6.19.2. Logística.....	26
6.19.3 Vigilancia.....	26
6.19.4 Gastos administrativos.....	27
7. Rendimientos estimados de raleos por especie/ hectárea/ en Pan Boca del monte	27
8. Aspectos Financieros.....	29
8.1 Análisis financiero	29
8.1.1. Descripción / Evaluación económico-financiera	29
8.1.2 Costos de la Reforestación.....	29
8.1.3 Ingresos Esperados.....	31
8.2 Análisis Financiero.....	31
8.3 Relación Beneficio / Costo	33
8.4 Valor Actual Neto.....	34
8.5 Tasa Interna de Retorno de Capital (TIR)	34
8.6. Riesgos Económicos y Financieros	35
9. Cronograma de actividades del plan de reforestación	37
10. Equipos e insumos.....	38
11. Investigación	40
11.1. Objetivos	40
11.2. Características de las parcelas y calendario de medición.....	40
12. Bibliografía	43
ANEXOS	45

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Coordenadas Geograficas de las fincas de Pan Bocas del Monte.....	4
Cuadro 2. Distribucion General.....	5
Cuadro 3. Distribucion de Lote Por Finca.....	6
Cuadro 5. Comparación de las condiciones de la finca versus los requerimientos de la especie	11
Cuadro 6. Especie seleccionada con su nombre común, nombre científico y su familia	11
Cuadro 7. Especie forestal utilizada en el proyecto de reforestación, lotes de teca Superficie plantada por especies.....	13
Cuadro 8. Especie forestal utilizada en el proyecto de reforestación, lotes de acacia, superficie plantada por especie.....	13



Cuadro 9. Listado de Herramientas Para Prevención y Control de Incendios Forestales. ...	21
Cuadro 10. Rendimientos Estimados para Teca por Hectárea Según los Raleos v Cosecha Final.....	27
Cuadro 11. Rendimientos Estimados para Acacia por Hectárea Según los Raleos v Cosecha Final.....	28
Cuadro 12. Rendimientos estimados de raleos por especie/ hectárea/ en Pan Boca del Monte Corregimiento Boca del Monte, Distrito de San Lorenzo, Provincia de Chiriquí.	28
Cuadro 13. Costo de establecimiento y mantenimiento de una hectárea de plantación forestal.	30
Cuadro 14. Ingresos esperados por raleo y cosecha final para cada una de las especies plantadas en relación con una hectárea.....	31
Cuadro 15. Flujo de costo por Hectareas.....	32
Cuadro 16. Flujo de caja para una hectárea de Acacia con 1111 árboles con turno de 14 años.....	33
Cuadro 17. Indicador financiero relación beneficio / costo.....	33
Cuadro 18. Indicador financiero Valor Actualizado Nato (VAN)	34
Cuadro 19. Tasa interna de Retorno (TIR) para las dos especies forestales.	35
Cuadro 20. Cronograma de actividades del Plan de Reforestación.....	38
Cuadro 21. Equipos e insumos.	39
Cuadro 22. Resultados de las Mediciones de PPM 2021	42

INDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación Proyecto Pan Boca del Monte.....	4
Mapa 1. Ubicación Proyecto Pan Boca del Monte.....	13



1. Introducción

El Proyecto de Reforestación abarca un total de 398.68 ha; de los cuales se reforestaron 276.59 ha con la especie arbórea y exótica teca (***Tectona grandis***). Ésta, de un gran valor comercial a nivel nacional e internacional, 53.68 Ha, en acacia (***Acacia mangium***), que en la actualidad solo existen 32,51 Ha, plantada con esta especie y teca, resaltamos que tenemos 1Ha., con arboles nativos en monitoreo (cedro, cocobolo, guayacán y zorro). Podemos decir que en las zonas ribereñas tenemos áreas donde se han dejado especies de arboles nativo proveniente de la regeneración natural y a la que le damos mantenimiento para tener pequeñas zonas de protección ribereñas con un aproximado 60.98 Ha. Una parte El resto de la Finca que son 7.43 Ha, son las infraestructura y caminos de la finca.

La producción forestal panameña se rige por una serie de mecanismos legales fundamentados en la legislatura relativa al recurso en mención (**Ley N° 24 (1992) de Incentivos a la Reforestación; Decreto Ejecutivo N° 89, (1993, Reglamento de Ley N° 24); Ley N° 41, General del Ambiente**), es por ello por lo que la actividad de reforestación se encuentra en circunstancias favorables para el desarrollo de proyectos silvícolas de interés comercial. El presente documento plantea el proyecto de reforestación de seis fincas Madre. Finca No.1900 (F), Finca No.68592, Finca No.67624, Finca No. 68621, Finca No.68622 y Finca No. 65158 ubicadas en el Distrito de San Lorenzo, Corregimiento de Bocas del Monte - El María. Que por **Cambio de Propietario de Forest Finance Panamá, S. A a la Sociedad Anónima Pan Bocas del Monte** las precitadas fincas fueron traspasadas a dicha Sociedad Anónima, su Representante Legal que por cambio de propietario de FOREST FINANCE PANAMA S. A paso a **PAN BOCA DEL MONTE S. A** cuyo representante legal es **KALOB JAMES WILLIAMS** Passaporte EEUU 568653909. La superficie actualmente



reforestada total asciende a 309.10 Ha. La duración del proyecto es de aproximadamente 25 años con posibilidad de extensión en algunas áreas a 30 años.

2. Objetivos

2.1. Objetivos Generales

- Desarrollar un proyecto de reforestación comercial, cumpliendo con todas las normas que rigen la actividad forestal en la República de Panamá.
- Producción de madera para aserrío con la especie teca de alto valor comercial
- Manejar y mantener, una masa forestal de excelente calidad de las especies silvícolas: teca (**Tectona grandis**), y acacia (**Acacia mangium**) en las seis fincas reforestadas, Corregimiento de Bocas del Monte, Distrito de San Lorenzo, Provincia de Chiriquí.

2.2. Objetivos Específicos

- Obtener beneficios económicos, ecológicos y sociales, a partir de la actividad forestal en el país.
- Cumplir con la Resolución AG-0151-2000, la cual enumera los requisitos técnicos mínimos para inscribir una plantación al registro forestal del Ministerio de Ambiente.
- Acogernos a la ley 69 del 30 del octubre del 2017, la cual crea un programa de incentivos para la cobertura forestal y la conservación de bosque naturales y otras disposiciones.
- Ayudar a la economía local, a través de la generación de empleos que brinda la actividad forestal.
- Recuperación de aquellas áreas descubiertas de vegetación arbórea y que son terrenos de aptitud forestal.



- Optimizar el manejo silvícola, con el fin de aprovechar todo el potencial forestal de producción del área reforestada del sitio.

3. Justificación

El proyecto se constituye como una alternativa a la producción actual de maderas finas en el trópico. Se busca el máximo beneficio económico a través del óptimo desarrollo en crecimiento y calidad de las maderas de alto valor comercial.

El proyecto se desarrolla en un área económicamente deprimida, con lo cual se constituye en una alternativa de ingresos estables para la zona.

Con el sistema de reforestación a implementar se logra mantener y aumentar la diversidad de especies, proteger las cuencas de agua y las áreas de bosques secundarios.

4. Descripción Del Área

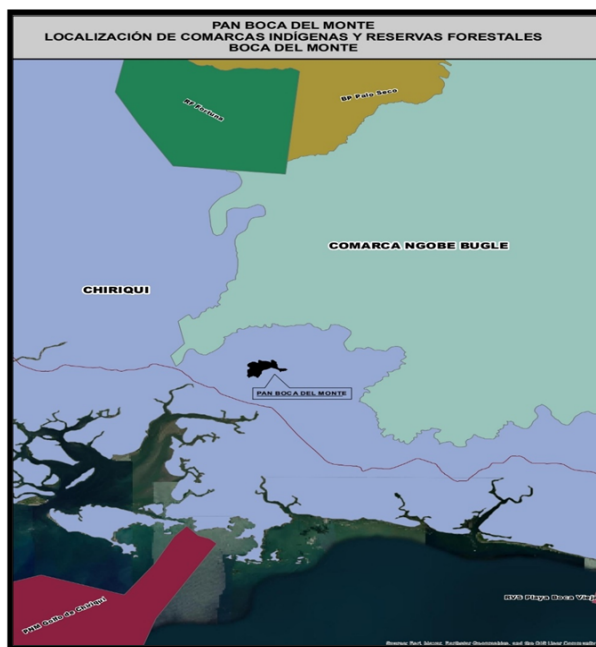
4.1. Localización

- **Administrativa:** Todas las fincas que rodea el proyecto se caracterizan por ser zona de ganadería extensiva; en las márgenes de ríos o en zonas ribereñas más fértiles se desarrollan cultivos de maíz y arroz principalmente. Las seis fincas Madre 1900 (F), 68592, 65158, 67624, 68621 y 68622 pertenecen al Corregimiento de Boca del Monte, Distrito de San Lorenzo, Provincia de Chiriquí. Identificadas como proyecto de reforestación Pan Bocas del Monte, S.A., consta de 18 lotes plantados con teca desde 1995 hasta 2007 y con acacia desde 2013 al 2014.
- **Geográfica:** Las fincas se encuentran ubicadas en estas coordenadas UTM. Las Fincas se localizan en la hoja Gran Galera de Chorcha, a una escala de



1:50,000 del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia, Edición I-AMS-SERIE E762, hoja 3741 No. II

Mapa 1. Ubicación Proyecto Pan Boca del Monte



Cuadro 1. Coordenadas Geograficas de las fincas de Pan Bocas del Monte

No. FINCA	COORDENADAS UTM E	COORDENADAS UTM N
1900 (f)	373996	928936
68592	375230	929674
65158	374019	929702
67624	376010	928532
68621	373037	929220
68622	373244	929545



4.2. Superficie

El bloque comprende seis (6) fincas registradas bajo el número 1900, cuya superficie es de 341.98 hectáreas, la finca 65158, cuya superficie es de 14.33 hectáreas, la finca 67624, cuya superficie es de 8.06 hectáreas, la finca 68592 cuya superficie es de 12.31 hectáreas, la finca 68621, cuya superficie es de 20.19 hectáreas y la finca 68622, cuya superficie es de 1.81 hectáreas.

Cuadro 2. Distribucion General

<i>Especie</i>	ACTUALMENTE 2022
<i>Tectona grandis</i>	276.59
<i>Acacia mangium</i>	32.51
<i>Nativas</i>	1.00
<i>Bosque</i>	60.98
<i>Otro</i>	7.43



Cuadro 3. Distribucion de Lote Por Finca

DISTRIBUCION DE LOTES POR FINCA PBM							
LOTE #	Nº FINCA	Ha. Plantada Teca	Ha. Plantada Acacia	Ha. Bosque	Ha. Caminos	Ha. Infraestruc	Ha. Corta Acacia
1	1900	4.71	11.14	3.72			8.80
3	68621	1.96	0.00	6.36			11.87
4	1900	1.16	10.48	1.94		1.62	
5	1900	15.63		1.02			
6	1900	10.47	1.20	3.55			
7	1900	26.03	1.40	1.35			
8	1900	5.19	5.00	1.04			0.50
9	1900	16.74		8.42	0.77		
10	1900	24.24		4.80	1.08		
11	1900	25.63		2.92	0.82		
12	1900	18.65					
12	68622	1.81		4.21			
13	1900	20.50					
13	67624	8.06		3.07	0.67		
14	1900	20.15		4.02	1.19		
15	1900	16.00		0.56	0.41		
16	1900	5.65					
16	68592	10.45	1.86	4.51	0.42		
17	1900	23.69	1.43	6.95	0.45		
18	1900	6.17					
18	65158	5.60		1.91			
19	65158	8.10		0.63			

4.3. Estado legal de La Propiedad

Pan Boca del Monte S.A., es propietaria de todas las fincas que conforman este proyecto. A continuación presentamos el siguiente cuadro con la información detallada de cada finca:

4.4. Topografía y Altitud

El globo se ubica entre los 45 y 55 msnm (metros sobre el nivel del mar). La topografía del terreno se considera ondulada en un 60% y ligeramente ondulada en un 40%. La pendiente en las zonas inclinadas es de entre 30% y 50%, y en las zonas con menos pendiente, de entre 10% y 20%.



Relieve	Grados	%
Plano a casi plano	0° a 5°	20%
Levemente inclinado	6 a 12°	40%

4.5. Clima

El comportamiento climático de la zona presenta un régimen precipitaciones de nueve meses, con una estación seca marcada (enero-marzo).

Por encontrarse la finca en el flanco sureste del Volcán Barú, la influencia de lluvias y vientos del Atlántico se da fuertemente de abril a diciembre. También existe una marcada influencia en ese intervalo de tiempo de los alisios del suroeste, que traen lluvias del Pacífico.

La temperatura, que es isotermal, oscila de 24 hasta 26°C. La precipitación media anual oscila entre los valores de 1550 a 3400 mm.

4.6. Hidrografía

La finca se encuentra surcada por corrientes de existencia efímera; esto es, en estación seca se pierden los flujos de agua. En el extremo este existe la Quebrada La Catalina, que va por el límite de la finca. Las quebradas las Puercas y Honda se unen en una sola en la parte central de la finca. Estas quebradas descansan sobre una plataforma de extrusiones ande síticas recientes, conjugada con fases intermedias sedimentarias muy metamorfoseadas.

4.7. Propiedad de los Suelos

Los suelos de color pardo rojizo de naturaleza sedimentaria y volcánica, altamente meteorizados, lo que contribuye a evidenciar una baja fertilidad en el sitio. Sin embargo, en el área a reforestada se puede observar una gran cantidad de hojarasca lo que ha permitido aumentar la fertilidad del área.



En general el relieve va de plano a semi ondulado y ondulado. Los suelos son arcillosos a franca arcilloso, con pH de 4.6 - 4.8. Levemente Acido a Ácidos, fertilidad de media a baja. Suelos profundos muy evolucionados y lavados con baja capacidad de intercambio catiónico y una saturación de aluminio media.

4.8. Clasificación de la vegetación

La vegetación encontrada en la finca está constituida por:

- Rastrojos bajos (menos de 2 metros de altura).
- Bosques de galería en los cursos de quebradas.
- Según el Atlas Nacional de Panamá (2007), el proyecto de reforestación se localiza entre La zona de vida donde está ubicado el proyecto está catalogada como Bosque Húmedo tropical, transición seca (Bh-T, transición seca).
- La zona presenta lomas antropogénicas mantenidas por el fuego, cultivos anuales, semipermanentes y permanentes, pastas naturales y artificiales y terrenos abandonados con vegetación secundaria pionera o rastrojo baja
- En la regeneración natural están presentes especies pioneras como: Corotú (**Enterolobium cyclocarpum**), Jagua (**Genipa americana**); Jobo (**Spondias sp.**); Laurel (**Cordia alliodora**); Guarumo (**Cecropia sp.**); Pava (**Didimopanax morototoni**); Nance (**Byrsonima crasiflora**); algunas especies de Inga; Espavé (**Anacardium excelsium**), Quira (**Platymiscium pinnatum**), Cana fistula (**Cassia moschata**); Panamá (**Esterculia apetala**); Roble (**Tabebuia rosea**), Algarrobo (**Himenea courbaril**), zorro (**Astronium graveolens**), Tachuelo (**Zantoxilum sp.**) Miconia sp.; Chumico (**Curatela americana**), etc. En el área perimetral del proyecto se pueden encontrar arboles aislados de Corotú (**Enterolobium cyclocarpum**), Roble (**Tabebuia rosea**), Cedro amargo (**Cedrela odorata**) y Quira (**Platymiscium pinnatum**).



Cuadro 4. Vegetación existente en fincas propiedad de Pan Boca del Monte. Corregimiento de Boca del monte, Distrito de San Lorenzo, Provincia de Chiriquí. sep. 2022.

Nombre de Árboles		Nombre de Árboles	
Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común
<i>Terminalia amazonia</i>	Amarillo	<i>Cordia alliodora</i>	María
<i>Tabebuia rosea</i>	Roble	<i>Cinamomum triplinerve</i>	Sigua
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo
<i>Bursera simaruba</i>	Indio desnudo	<i>Esterolobium cyclocarpum</i>	Corotu
<i>Tabebuia guayacan</i>	Guayacán	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo
<i>Gliricidia sepium</i>	Balo	<i>Sterculia apetala</i>	Panamá
<i>Platymiscium pinnatum</i>	Quira	<i>Albizia Guachapele</i>	Guachapali
<i>Curatela americana</i>	Chumico	<i>Jenipa americana</i>	Jagua
<i>Spondias</i> sp.	Jobo	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo
<i>Zantoxilum</i> sp.	Tachuelo	<i>Didimopanax morototoni</i>	Pava
<i>Zygia longifolia</i>	Zota caballo	<i>Ingas</i> sp.	Inga
<i>Coordia alliodora</i>	Laurel	<i>Astronium graveolens</i>	Zorro
<i>Hymenea curbaril</i>	Algarrobo	<i>Acasia fistula</i>	Caña fistula

5. Responsabilidad administrativa y técnica del proyecto

5.1. Administración

La administración y ejecución del proyecto de reforestación de 398.68 hectáreas está a cargo de Pan Boca del Monte, 155646242-2-2017-2020-644715, responsabilidad legal de Kalob James Williams, nacionalidad estadounidense, pasaporte 568653909, localizada en el corregimiento de Boca del Monte, Distrito de San Lorenzo, Provincia de Chiriquí.

Representante Legal	Kalob James Williams
Cargo	Representante Legal
Dirección	Albrook, Calle los lirios, casa #123, Panamá, Panama
Teléfono	+507 381-9309



5.2. Asistencia técnica

El presente documento, de trámite obligatorio ante el Ministerio de Ambiente (MIAM), Región Chiriquí, titulado "Plan de Reforestación y de Manejo Forestal" es presentado por el Dasónomo Williams Miranda, panameño, con cédula No. 4-715-956, profesional forestal, con certificado de idoneidad CTNA No5795-08.; Número de Registro Forestal N° RPF -007-2014 Inscrito en MIAM (Departamento de Manejo Forestal).

La ejecución técnica de las actividades del Plan de Reforestación y Manejo Forestal que presentamos estuvo a cargo de la empresa Pan Boca del Monte quien se encargó de la ejecución del proyecto basado en el cronograma de actividades de trabajo, a partir del año 2020.

Representante Legal	Kalob James Williams
Cargo	Representante Legal
Dirección	Albrook, Calle los lirios, casa #123, Panamá, Panama
Teléfono	+507 381-9309

La responsabilidad del mantenimiento a partir del 01 de septiembre del 2020 está a cargo de la empresa Pan Boca del Monte.

5.3. Mano de obra

Para lograr el cumplimiento de las labores silviculturales recomendadas, se utilizó en lo posible mano de obra local. El proyecto demandó en su establecimiento un promedio de 20 jornales/ha, Actualmente contamos 8 jornales colaboradores para las actividades a realizar. Cabe mencionar que esta mano de obra se incrementa cuando ejecutamos actividad de raleo comercial o aprovechamiento forestal.



6. Planificación de la reforestación

6.1. Selección de especies

Para realizar la adecuada selección de la especie plantada en el proyecto, se hizo una comparación entre los requerimientos de la especie y las condiciones que presentaban las fincas de Pan Boca del Monte (Ver cuadro 5).

Cuadro 4. Comparación de las condiciones de la finca versus los requerimientos de la especie

Característica	Finca	Teca
Rango de altitud (msnm)	50 - 500	0 - 500
Precipitación media anual (mm)	2500 - 3000	1500 - 2500
Temperatura anual (°C)	24°C - 28°C	22°C - 28°C
Estación seca definida (meses)	Dic- Abr	4 - 5 meses
Zona de Vida (Holdridge)	bh-T	bh-T
Pendiente (%)	10 - 30 %	6 - 30 %
Textura suelo	Franco Arcilloso	Franco Arcilloso
Profundidad efectiva (cm)	>50	>50
Drenaje	Bueno	Bueno
pH	5 - 6.5	5 - 6.5
Erosión sufrida	Nula	Nula
Pedregodidad	Nula	Nula
Riesgo de inundación	Nula	Nula

Nota: La especie seleccionada se adaptan al sitio, basado en las características generales de la finca. No se observaron limitantes extremas para la especie utilizada.

Cuadro 5. Especie seleccionada con su nombre común, nombre científico y su familia

Nº	Nombre común	Nombre Científico	Familia
1	Teca	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae

1- Familia: Verbenaceae

- o Especie: *Tectona grandis*
- o Nombre Común: Teca

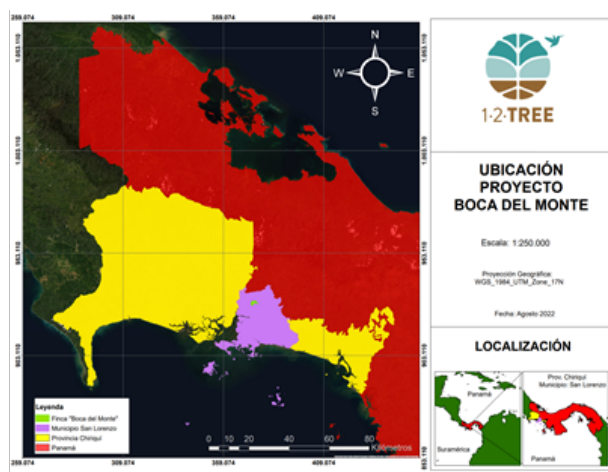


- o **Descripción:** Árbol de hasta 30 m y DAP. de hasta 80 cm, con el tronco derecho, con tendencia a bifurcarse o ramificarse en exceso si crece aislado. Copa angosta cuando joven, y medianamente amplia cuando adulta.
- o **Corteza:** externa castaño claro, escamosa y agrietada; corteza interna blanquecina.
- o **Hojas:** Las hojas del árbol de Teca son deciduas o semideciduas que se caen después de la segunda mitad del periodo de sequía, dejando las ramas sin hojas. El tamaño medio es de 20-30 cm. de largo (plantas jóvenes tienen hojas más grandes con una disposición simple de hojas alternadas y opuestas. La hoja es peciolada con forma desde ovalada-lanceolada hasta ampliamente ovalada, con ápice y base cuneiforme, y borde entero o denticulado. De color verde brillante por el haz o cara superior de la hoja y verde más oscuro por el envés que presenta una textura aspera por ser densamente tomentosa y velluda. La red venosa de color más claro.
- o **Flor:** blanquecinas, pequeñas, agrupadas en grandes panículas terminales erectas.
- o **Fruto:** drupa café cuadrilobulada con una semilla pequeña, oleaginosa bastante dura.
- o **Distribución:** La teca se encuentra en estado natural en la India, Birmania, Tailandia, Indochina y Malasia. En Ecuador se la encuentra en la costa. En Panamá la encontramos como una especie exótica de buen crecimiento la cual se ha utilizado para reforestar grandes extensiones de terreno en Darién.
- o **Uso:** Chapas para recubrimientos decorativos.
 - ✓ Carpintería interior: suelos, frisos, escaleras.
 - ✓ Carpintería exterior: revestimientos, ventanas.
 - ✓ Construcción naval: embarcaciones ligeras.
 - ✓ Puentes: elementos en contacto con el suelo o el agua.
 - ✓ Tornería: piezas curvadas.
 - ✓ Recipientes resistentes a los ácidos.



- ✓ Mobiliario y ebanistería.
- o **Turno:** Esta información se decide en base a los datos arrojados y analizado de las parcelas de monitoreo, para saber el momento oportuno para su corta final. En este caso se planteo un turno de 25 años para la corta final.

Mapa 2. Ubicación Proyecto Pan Boca del Monte



Cuadro 6. Especie forestal utilizada en el proyecto de reforestación, lotes de teca Superficie plantada por especies

Especies Nombre Común	Tipo de plantación	Arb / Ha	Total / ha	Total, de plantas
Teca	Pura	240	276.59	66,382
Total				

Cuadro 7. Especie forestal utilizada en el proyecto de reforestación, lotes de acacia, superficie plantada por especie

Especies Nombre Común	Tipo de plantación	Arb / Ha.	Total Ha	Total de plantas
Acacia	Pura	1111	32.51	36,119



6.2. Infraestructura

Todas las edificaciones se construyeron tomando en cuenta las recomendaciones de la certificación forestal y la legislación en cuanto al uso y almacenamiento de plaguicidas. Dentro de la finca no se contempló construcción de infraestructura para el personal debido a que el personal era del área, pero se construyó una pequeña bodega para los insumos y las herramientas.

6.3. Turno de Rotación

Un aspecto muy importante que se debe definir es el ciclo o turno de corta para la cosecha final. Periodos muy largos, generalmente conllevan altos costos financieros de las actividades que se realizan durante los primeros años y tienden a desestimular a muchos inversionistas, principalmente a pequeños productores, de tal forma, que los sistemas de manejo intensivo, basados en mejoras en el rendimiento, mayor uniformidad de las plantaciones y rotaciones más cortas están tomando auge. Sumado a lo anterior, las diferencias poco marcadas en las características de la madera adulta (más de 50 años), comparada con maderas de 15, 20 o 25 años, conllevan a la utilización de turnos cortos. Recomendándose de 20 a 30 años para producir madera de calidad y obtener un balance entre costos e ingresos. Debe tenerse también presente que la especie teca a partir del año 20 disminuye significativamente el crecimiento en diámetro, de tal forma, que la elección del turno de corta va a depender de qué diámetro se quiera obtener.

6.4. Protección de remanente Boscoso

El proyecto presenta remanente boscoso al cual brindamos protección continua y vigilancia, por ser considerado como sitio de habitad para algunas especies de flora y fauna de la región también consideramos algunos de estos remanentes como bosques de galería que funciona como protector de recurso hídrico, cabe mencionar que la mayoría del territorio donde se desarrolló el proyecto de



plantación forestal tipo comercial eran tierra que se utilizaban para la actividad ganadera y agrícola.

6.5. Limpieza inicial del terreno

La plantación fue establecida en 2004, siendo la limpieza inicial la primera actividad ejecutada. La misma se realizó de manera manual, las áreas a plantar fueron trabajadas mediante una chapia completa en donde se limpió de todo material vegetal que obstaculizara la labor de plantado y que interfiriera en el adecuado crecimiento de las especies forestales a instalar. Luego de realizado el corte de la maleza. La finca donde se llevaron a cabo los trabajos de reforestación se caracteriza por presentar áreas con topografía plana y otros espacios con superficies más onduladas o pendientes algo pronunciadas.

6.6. Construcción de cercas y cortafuegos

Toda plantación debe ser protegida y es un factor prioritario, por lo tanto, se tomaron las siguientes consideraciones: se mantuvo una cerca perimetral de las áreas plantadas. También se realizarán cada año rondas perimetrales (a lo largo de las cercas colindantes) en los meses de diciembre, enero y febrero, con un ancho no menor a 6 mts, con el fin de minimizar el peligro de incendio. Dichas rondas cortafuego se realizarán manual o mecanizadamente dependiendo de la factibilidad que haya en el terreno para su elaboración

6.7. Marcado

Se muestra que el distanciamiento de las especies plantadas se establecieron densidades iniciales de 1111 plantas por Ha., plantado en un espaciamiento de 3m x 3m, respectivamente. Para las áreas destinadas a la plantación se utilizaron estacas de 50 cm, las cuales se colocaron en la distribución aquí descrita.

6.8. Hoyado



Los hoyos fueron confeccionados en cada uno de los sitios o puntos que fueron señalados con las estacas durante la labor de marcación del terreno. Esta labor se realizó con personal de campo entrenado. Cada hoyo tuvo un ancho de 6" (pulgadas) de diámetro y de 6" de profundidad, para así evitar que las raíces del plantón quedasen expuestas por encima del nivel del terreno.

De igual forma, el tamaño del hoyo debía ser lo suficientemente profundo para poder agregar una mezcla de fertilizante y material orgánico en el fondo antes de colocar el plantón. Los plantones que fueron empleados para el establecimiento de la plantación fueron producidos mediante la técnica de raíz dirigida (tubetes); por lo tanto, las dimensiones de los hoyos confeccionados fueron de acuerdo con el tamaño de los tubetes.

6.9. Transporte de los plantones al terreno

Desde el área de vivero hasta el lugar de plantado, los plantones se transportaron en bandejas con tubetes, requiriendo especial atención desde que el material salió vía terrestre a ser distribuidos a los diferentes bloques de plantación.

6.10. Plantado

Esta labor incluyó la distribución y plantación de los plantones. Se colocó uno en cada hoyo, teniendo las mismas consideraciones en la carga, para evitar daños al material proveniente del vivero.

Los plantones fueron colocados en el hoyo de tal manera que la parte superior del pilón de tierra o sustrato quedase nivelado con la topografía del terreno; de esta forma se aseguró que las raíces de la planta quedasen en su totalidad bajo la superficie del suelo.



Ya aplicada la mezcla de fertilizante y colocado el plantón en el hoyo, se procedió a terminar de rellenarlo con tierra, comprimiéndola para evitar que quedasen bolsas de aire dentro del hoyo, asegurándose además que la planta quedase firme y recta.

Es muy importante destacar que, al momento del plantado, el personal encargado de esta labor tomó las medidas necesarias para asegurar que las raíces del plantón quedasen rectas en el hoyo y evitaron que las mismas terminasen retorcidas o estranguladas.

Los plantones de cada especie utilizada fueron seleccionados de acuerdo con características deseadas, como:

- Una altura mínima de 20 cm y máxima de 40 cm;
- Tronco recto;
- Buen estado sanitario y nutricional.

6.11. Fertilización

Antes del plantado se colocó en el fondo del hoyo una mezcla de materia orgánica (2 onzas); con fertilizante completo 12-24-12 (2 onzas), más una fuente de fósforo (2 onzas), la cual fue cubierta con una capa delgada de tierra para evitar el contacto directo de la raíz con el fertilizante. Donde fue necesario se aplicó cal agrícola en suelos muy ácidos y se aumentó la cantidad de materia orgánica por hoyo.

La mezcla de fertilizante y material orgánico fue en proporción de 1:1:1, lo que equivalió a una aplicación de: 1.2 qq de 12-24-12; 1.2 qq de roca fosfórica o alguna



fuentes de fósforo y 1.2 qq de materia orgánica. Dicha proporción hizo una dosis total de aproximadamente 3.6 quintales de mezcla de abono por hectárea.

Esta mezcla de abono (fertilizante y material orgánico) que se colocó en el fondo del hoyo puso a disposición de la planta los nutrientes esenciales que permitieron un adecuado desarrollo del sistema radicular y crecimiento inicial de los plantones.

6.12. Replante

Asumiendo una mortalidad del 5% debido a factores adversos, se efectuó esta labor el mismo año y/o al año siguiente en concordancia con el inicio de la época lluviosa.

6.13. Limpiezas de mantenimiento

Se realizaron tres limpiezas en cada año de mantenimiento sobre toda el área plantada. Se evaluó la posibilidad de realizar la limpieza de forma mecanizada, en aquellas zonas donde la topografía del terreno y el distanciamiento de las plantas así lo permitieron. En las zonas onduladas o con pendiente pronunciada se realizó la limpieza de forma manual con ayuda de personal de campo.

El corte de la maleza no era superior a una altura de 10 cm desde la superficie del suelo. El objetivo de esta actividad tampoco era erradicar las malezas y dejar el terreno expuesto, ya que se provocarían daños al suelo por efecto de los procesos de erosión.

Se buscó mantener un control efectivo sobre el crecimiento de las malezas, a fin de reducir los efectos negativos por competencia que ejercen las malas hierbas sobre los plantones establecidos.



Luego de efectuada la limpieza de mantenimiento, se procedió a realizar una aplicación de herbicida para retrasar el crecimiento o regeneración de la maleza y mantener el área plantada libre de malas hierbas por un periodo de tiempo más prolongado.

Se utilizó un herbicida tipo selectivo a la hoja ancha, que solo tuvo efecto sobre las gramíneas, sin causar daño alguno a los plantones. La dosis de herbicida aplicada por hectárea fue la recomendada por el fabricante del producto químico utilizado.

Se tomaron todas las medidas de seguridad necesarias para garantizar la salud del personal que ejecutó la labor y el uso adecuado del químico. Igualmente se consideraron las normas vigentes para evitar posibles daños al ambiente.

6.14. Fertilización de mantenimiento

Se depositó una mezcla de fertilizante a base de abono completo (12-24-12) y se realizó una fertilización en el año siguiente de plantado a aquellas plantas que tuvieron deficiencias de nutrientes o una falta generalizada de fertilidad que afectaban la plantación y el desarrollo de los árboles.

La fertilización estimuló el crecimiento, acelerando el ritmo de crecimiento de los árboles, aún en sitios donde el crecimiento era moderado.

6.15. Control y prevención de plagas y enfermedades

La mejor forma de reducir riesgos y, por ende, los costos de control de plagas y enfermedades es la prevención. Se mantuvo una constante y permanente



vigilancia y control sobre todas las plantaciones con personal capacitado y designado especialmente a esta actividad.

Igualmente, se realizó un permanente monitoreo y control de arrieras, debido particularmente a que este tipo de insectos está presente en casi todas las áreas y ataca con mucha frecuencia las plantaciones forestales.

Un constante monitoreo a la plantación permitió identificar de manera oportuna cualquier ataque de patógenos y la consecuente adopción de las medidas de control respectivas, se tratase de virus, hongos o bacterias.

6.16. Obras de control de erosión

6.17. Plan de Prevención, Control y Combate de Incendios Forestales

El fuego es un elemento que al desatarse en un área boscosa con condiciones optimistas de viento y combustibles se vuelve difícil de intervenir, demanda de muchas horas de trabajo y al final siempre las consecuencias que quedan son grandes pérdidas del área de regeneración y reforestada, como así también produce contaminación de ríos, quebradas y alteración del suelo.

Por lo tanto, la prevención juega un papel de suma importancia en la lucha contra los incendios forestales y para esto es necesario realizar trabajos durante la estación seca de cada año, haciéndose necesario un cordón de protección a lo largo del perímetro de la plantación.

Con este fin se elaboró un Plan de Control de Incendio con las actividades a ejecutarse, realizándose una capacitación al personal de campo encargado de la



vigilancia enfocada en temas como uso de herramientas y equipos a utilizarse en caso de que ocurra un incendio.

Actividades realizadas dentro de la finca:

- Verificación del área de las rondas cortafuego: es decir, las áreas sensibles o riesgosas de incendios, las cuales se definieron en relación con fuentes de combustión y niveles de riesgos locales.
- Capacitación: Se desarrolló una capacitación de campo sobre prevención y control de incendios con la finalidad de que los capacitados conocieran las técnicas y metodología aplicadas, lo cual permitió monitorear, controlar y prevenir los incendios forestales, además de formar un reforzamiento a las técnicas ya conocidas y aplicadas en campo.
- Elaboración del Plan de Control de Incendio con las actividades a ejecutarse durante la estación seca de cada año.
- Construcción de Rondas Cortafuego: Se hizo un cordón de protección a lo largo del perímetro de la plantación (las rondas cortafuego) de seis metros de ancho. Se eliminó toda la vegetación que se encontrase en el radio de los seis metros; la biomasa resultante de la construcción de la ronda cortafuego se aglomeró en sitios dentro del proyecto de reforestación, dejando el perímetro libre de material comburente. Se colocaron tanques señalizados para actividades de prevención y control de incendios forestales, enterrados en todo el perímetro de la finca.
- Puestos de vigilancia: para patrullar las zonas más propensas a foco de incendio, el personal de vigilancia se mantuvo desde inicio de enero hasta finales de abril.

Cuadro 8. Listado de Herramientas Para Prevención y Control de Incendios Forestales.



Herramientas de trabajo	
✓ Matafuegos	✓ Tanques de 55
✓ Radio de comunicación	✓ Coas
✓ Palas	✓ Piquetas
✓ Rastrillos	✓ Machetes
✓ Rastrillos Azadones	✓ Limas
✓ Bombas de Mochila	✓ Rastrillo McLeod

- **Primeros auxilios**

Al personal que pueda encontrarse afectado por un incendio se le brindarán los primeros auxilios por parte del personal del proyecto y será transportado hasta los centros de atención médica más cercanos al proyecto.

6.18. Prácticas silviculturales

6.18.1. Deshija

La deshija es una práctica de manejo de plantaciones necesaria y la misma consiste en la eliminación de los rebrotes no deseables, dejándose aquellos con mejores características en cuanto a vigor, rectitud y condición fitosanitaria.

Cuando se trata de una bifurcación o pérdida de la dominancia apical, se deja aquel con las mejores características, considerando los mismos criterios antes indicados (vigor, calidad y condición fitosanitaria). Estas prácticas de deshija se realizan a ras del tallo o del pequeño tronco seleccionado, procurando no dañar los tejidos de este.

Esta labor se realiza con tijeras de podar, las cuales son muy eficaces y prácticas como medida preventiva durante la ejecución de estas prácticas. Esta actividad se llevará a cabo a partir del cuarto año del mantenimiento: se prevee que para esta fecha los árboles tendrán rebrotes, pudiéndose seleccionar el de mejor calidad.



6.18.2. Podas

La poda es una práctica silvícola que está dirigida a lograr la producción de madera de alta calidad, es decir madera limpia (libre de nudos), reducir los riesgos y efectos de los incendios y reducir costos de aprovechamiento.

Cabe indicar que los nudos constituyen uno de los defectos más comunes y su presencia reduce significativamente la calidad y el precio de la madera, razón por la cual la poda constituye una actividad relevante dentro del manejo de la plantación.

Dicha práctica consiste en la eliminación de las ramas de los árboles hasta el 30 - 40% de su altura total, las cuales son cortadas a ras del fuste con sierras manuales y tijeras de podar, evitando provocar daños al árbol. Las herramientas utilizadas en las podas son desinfectadas con fungicidas - bactericidas orgánicos a efectos de reducir los riesgos de ataques de plagas y enfermedades.

Para garantizar la ejecución satisfactoria de esta actividad, la misma se realiza con personal previamente capacitado y entrenado. En lo referente al equipo, se utilizan serruchos de podar para las ramas gruesas y tijeras de podar para las más delgadas. También se cuenta con aplicadores de solución para desinfectar las herramientas.

Esta actividad se desarrollará una vez al año y se realizará en los años 4, 7 y 9 del proyecto, garantizando un óptimo desarrollo de la plantación.

6.18.3. Raleos



Esta actividad silvícola se ejecuta con el objetivo de mantener un constante desarrollo volumétrico de la plantación y el adecuado crecimiento diamétrico de los mejores individuos de esta.

El primer raleo tiene un efecto principalmente de saneamiento y está orientado a entresacar los árboles malformados, con problemas fitosanitarios o con un pobre crecimiento. Al igual que la poda y la deshija, el raleo se contempla a partir del cuarto año de mantenimiento.

6.18.4. Marcado

Consiste en seleccionar aquellos individuos que serán eliminados de la plantación. Esto se realiza utilizando la técnica de indicadores cuantitativos tales como área basal, índice de espaciamiento relativo o índice de densidad del rodal (AB, IDR, S%). Determinada la intensidad del raleo se procederá a marcar con pintura o cinta, determinando los árboles a eliminar según el criterio silvicultural.

6.18.5 Corte y troceo

Una vez marcado el raleo se procederá a cortar los individuos a extraer teniendo especial cuidado de no perjudicar los individuos que quedarían en pie, por lo que mano de obra calificada realiza esta labor mediante el uso de motosierras pequeñas. El troceo se realiza tratando de adecuar el tamaño de las piezas al objetivo o destino del producto (leñas o postes).

6.18.6 Desrame

Se realizará con el objetivo de obtener trozas limpias y de fácil acarreo. Todo material resultante de esta labor se elimina de la plantación.



6.18.7. Cubicación

Obtenido el producto limpio del raleo se procederá a estimar el volumen en metros cúbicos, ya sea para postes o aserrío, si los diámetros lo ameritan, o en metros cúbicos estéreos si se trata de leña.

6.18.8. Selección y Acomodo

Se seleccionará el producto dependiendo de los diámetros mínimos de corta, ya sea para aserrío, postes o leña, apilando dichos productos por separado en áreas de fácil manipulación y carga para su eventual transporte.

6.18.9. Transporte Menor

El transporte menor (transporte de campo) radica en transportar la madera elaborada desde la plantación hasta la orilla de una carretera o centro de acopio, incluyendo operaciones de carga y descarga.

Pan Boca del Monte, dispondrá de carretas forestales con su cargador hidráulico integrado. Este equipo será operado por tractores agrícolas de la región, los cuales serán arrendados para este propósito.

En sitios no mecanizables se utilizarán winches madereros para jalar la madera desde el lugar de troceo hasta la orilla del camino interno. Desde el camino interno la madera será transportada hasta la orilla de la carretera o centro de acopio con las carretas forestales arriba mencionados.



6.18.10. Transporte mayor

El transporte mayor de la madera se realizará en contenedores de 40 pies, los cuales tienen una capacidad de volumen de aproximadamente 13.5 m³ de madera neto respetando las normas de cargas en carretera y puertos. (esto varía según si la materia esta seca o húmeda).

Hay dos alternativas para la entrega de madera; 1- en trozas con corteza y 2 en trozas cuadradas. Ambas alternativas son factibles para Pan Boca del Monte

6.19. Administración

6.19.1. Asistencia técnica

Un profesional forestal (Williams Miranda, Dasónomo, con cédula de N° 4-715-956, certificado de idoneidad CTNA No. 5795-08; Número de Registro Forestal N° RPF 007-2014 Inscrito en MIAM) asiste el proyecto con visitas periódicas a la plantación, con el objetivo de dar seguimiento al buen desarrollo de la masa arbórea.

6.19.2. Logística

El profesional forestal se desplaza con vehículos doble tracción (tipo pick-up) para asistir la finca en cuanto al transporte de insumos y materiales propios de las labores de ejecución del proyecto. El área donde se desarrollan las plantaciones cuenta con mano de obra local y no local que ha sido utilizada en las labores propias del proyecto y similares.

6.19.3 Vigilancia

Dentro del proyecto contamos con un personal que se encarga de informar al profesional forestal sobre cualquier anomalía que se presente y que pudiera perjudicar el buen desarrollo de los rodales plantados.



6.19.4 Gastos administrativos

Estos son de carácter fijo y se estiman en el punto VII de los aspectos financieros, incluido en el renglón de Costos Fijos (Técnicos-Administrativos), y fueron calculados para cada año, hasta el turno.

7. Rendimientos estimados de raleos por especie/ hectárea/ en Pan Boca del monte

Según las condiciones presentes en el área del proyecto se considera que estas características están dentro de sitios para plantar especies forestales. De acuerdo con la información disponible y de plantaciones con estas especies se estima que el rendimiento promedio anual (IMA), para madera de aserrío en el caso de las especies de teca y acacia se estima que el incremento medio anual (IMA) va entre 7-15m³ / Ha / año. En los cuadros No. 10 al 11 se presentan las estimaciones por hectáreas del volumen de cada una de las especies que se utilizan en la reforestación de las fincas en mención, se incluye el volumen total, a extraer y el remanente dependiendo de la intensidad de los raleos y cosecha final.

Cuadro 9. Rendimientos Estimados para Teca por Hectárea Según los Raleos y Cosecha Final

Tipo de Actividad	Edad de la plantación	Intensidad (%)	Volumen total	Volumen a extraer (m ³ /Ha)	Volumen remanente
			(m ³ /Ha)		(m ³ /Ha)
Raleo N° 1	4	50	10.1	5.1	32.7
Raleo N° 2	7	25	41.3	10.3	27.7
Raleo N° 3	10	25	92.1	23.0	69.1
Raleo N° 4	14	50	76.7	38.3	38.3
Corta final	25	100	48.0	48.0	0.0



Cuadro 10. Rendimientos Estimados para Acacia por Hectárea Según los Raleos v Cosecha Final

Tipo de Actividad	Edad de la plantación	Intensidad (%)	Volumen total (m3/Ha)	Volumen a extraer (m3/Ha)	Volumen remanente (m3/Ha)
Raleo N° 1	4	30	6.6	1.98	4.6
Raleo N° 2	7	25	52.0	13.01	39.04
Raleo N° 3	10	25	89.3	22.34	67.04
Raleo N° 4	14	20	111.0	22.21	88.84
Corta final	25	100	124.6	124.64	

Estas estimaciones se basan en datos publicados derivados de modelos de crecimiento y económicos. Consecuentemente, los modelos deben ser interpretados con el mismo grado de confiabilidad con que fueron publicados.

Cuadro 11. Rendimientos estimados de raleos por especie/ hectárea/ en Pan Boca del Monte Corregimiento Boca del Monte, Distrito de San Lorenzo, Provincia de Chiriquí.

DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD POR HECTÁREA									
Nombre Científico	Nombre Común	Distancia de Siembra	Ha. Plantadas	Arb / Ha.	Edad (años)	% de Extracción	# Arb Extraídos	Arb Remanentes	Total de árboles en pie (actual)
Tectona grandis	Teca	3 m x 3 m	276.59	1111	4	50	556	556	66382
				556	7	25	139	417	
				417	10	25	104	312	
				312	14	50	156	156	
				156	25	100	156	0	
Casia mangium	Acacia	3 m x 3 m	32.51	1111	4	0	0	1111	36119
				1111	7	40	444	667	
				667	10	50	333	333	
				333	14	40	133	200	
				200	25	100	200	0	



8. Aspectos Financieros

8.1 Análisis financiero

8.1.1. Descripción / Evaluación económico-financiera

El procedimiento para determinar los costos de la reforestación en las fincas, se basan en el rendimiento por labor que invierte un trabajador de acuerdo con los gastos que se incurren en la compra de insumos y la cantidad utilizada por superficie, es decir, de la labor que se trate.

El rendimiento de las labores se refiere al tiempo que emplea un obrero por realizar una determinada labor con respecto al área o cantidad de recursos empleados, por ejemplo:

- El costo de la limpieza del terreno se refiere a la cantidad de jornales que se necesitan por una hectárea.
- El tiempo labor que se necesita para realizar el hoyado de una parcela de una hectárea que se vaya a reforestar.

El monto del costo del jornal está definido sobre la base de la tabla de costos por labores y región del Ministerio de Trabajo y Bienestar Social, donde incluye las prestaciones laborales del empleado y costos administrativos por manejo forestal.

8.1.2 Costos de la Reforestación.

Los costos que se incurren en la reforestación de una parcela de una hectárea bajo el sistema de enriquecimiento de especies se presentan en el siguiente cuadro 13. corresponde al costo de establecimiento y mantenimiento de la plantación durante el primer año. Los costos de establecimiento y mantenimiento de cada especie para una hectárea.



Cuadro 12. Costo de establecimiento y mantenimiento de una hectárea de plantación forestal.

Actividades	Cantidad	Costo unitario (B/.)	Costo total (B/.)
Plantones	1111	0,50	555,50
Fertilizantes	5	45,9	229,50
Equipo	1	23,00	23,00
Estacas para marcar	1111	0,05	55,55
Combustible			100,00
Sub-total			963,55
Construcción y mantenimiento de infraestructuras	3	15,96	47,88
Reparación de cerca	3	15,96	47,88
Desmonte y limpieza	6	15,96	95,76
Retirada de vegetación	6	15,96	95,76
Alineamiento marcación y hoyado	7	15,96	111,72
Carga descarga y transporte de plantas	2	15,96	31,92
Distribución de plantas	1	15,96	15,96
Plantación	4	15,96	63,84
Reposición de fallas	1	15,96	15,96
Transporte de abono y fertilizante	2	15,96	31,92
Poner tutores	1	15,96	15,96
Limpieza rodaja manual	16	15,96	255,36
Limpieza total	12	15,96	191,52
Deshije	4	15,96	63,84
Abonamiento o fertilización	2	15,96	31,92
Tratamiento fitosanitario	2	15,96	31,92
Vigilancia contra incendios	1	15,96	15,96
Sub-total			1166,08
Otros			
Asistencia técnica			100
Administración			100
Imprevisto 10 %			116,60
Sub-total			963,55
Total			2445,71



8.1.3 Ingresos Esperados

Para evaluar la inversión forestal, es necesario determinar los beneficios y los costos del proyecto a una tasa de interés prevaleciente en el mercado, para proyectos similares

Cuadro 13. Ingresos esperados por raleo y cosecha final para cada una de las especies plantadas en relación con una hectárea.

Corta	Teca Volumen (m ³ /Ha)	Precio Teca \$	Total \$ Ha.	Acacia Volumen (m ³ /Ha)	Precio Acacia \$	Total \$ Ha.	Total (B/.)
Raleo 2020	5.30	B/.150.00	B/.795.00	0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.795.00
Raleo 2021	7.39	B/.180.00	B/.1.330.20	5.50	B/.0.00	B/.0.00	B/.1.330.20
Raleo 2027	11.09	B/.210.00	B/.2.328.90	11.11	B/.0.00	B/.0.00	B/.2.328.90
Raleo 2029	13.17	B/.220.00	B/.2.897.40	12.78	B/.0.00	B/.0.00	B/.2.897.40
Raleo 2033	14.67	B/.230.00	B/.3.374.10	15.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.3.374.10
Raleo 2034	15.80	B/.240.00	B/.3.792.00	18.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.3.792.00
Raleo 2035	38.70	B/.260.00	B/.10,062.00	22.80	B/.0.00	B/.0.00	B/.10,062.00

8.2 Análisis Financiero

Para evaluar la inversión forestal, es necesario determinar los beneficios y los costos del proyecto a una tasa de interés prevaleciente en el mercado, para proyectos similares.

La tasa de interés mínima usada para evaluar el proyecto fue del 6%, la máxima tasa de interés máxima dependiendo de las especies plantadas en el caso de la teca fue de 14.5%, en acacia fue de 9.55%. Los índices financieros utilizados para medir la rentabilidad del proyecto fueron la relación beneficio / costo (R B/C), el valor actual neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno del Capital (TIR).

Para la realización de estos cálculos (R B/C; VAN; TIR) fueron proyectados los costos e ingresos de la actividad forestal por hectárea en un periodo de 25 años para las especies nativas. Cabe destacar que los rendimientos utilizados para el cálculo del análisis financiero provienen de datos publicados derivados de modelos de



crecimiento y económicos. Consecuentemente, los modelos deben ser interpretados con el mismo grado de confiabilidad con que fueron publicados. La información presentada por Pan Boca del Monte S.A. al momento abarca un período aproximado de 25 años, debemos esperar un tiempo más para poder utilizar dicha información solamente.

En los cuadros No 14 al 15 se presentan los cálculos correspondientes para el flujo de caja de una hectárea de especies de teca y acacia con un turno de 25 y 14 años respectivamente, utilizando una tasa de interés del 6%.

Cuadro 14. Flujo de costo por Hectareas

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Total Costos	0.00	1465.15	963.31	1238.63	1028.12	946.82	1021.10	1043.57	1028.47	1051.10	1074.22	1097.85	1051.25	778.78	514.92	249.09	14552.37
Total Costos (Up)	0.00	1648.29	1083.72	1393.46	1156.63	1065.17	1148.74	1174.01	1157.03	1182.48	1208.50	1235.09	1182.66	876.12	579.29	280.22	16371.42

Dividir por numero de hectáreas efectivas.

ACTIVIDAD	ANÁLISIS DE COSTOS POR HECTÁREA																									TOTAL			
	Mes																												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		25		
Compra de Tierra	3300.00																											3300.00	
Compra y Alquiler de Equipo	1.13	1.24	1.17	1.50	1.65			2.34				1.41														3.28		13.93	
Estudios y Agallaciones	2.55	2.55	2.63	2.63	2.71	2.71	2.79	2.87	2.87	2.96	2.96	3.04	3.04	3.14	3.14	3.23	3.23	3.31	3.31	3.41	3.41	3.45	3.53	3.53	3.64	3.64		61.89	
Reparación de Caja	6.51		13.01			20.41			8.31			8.74																75.99	
Preparación de Sitio	12.75																											12.75	
Construcción de Camino	6.25																											6.25	
Mortadón y Estabulido	12.27																											12.27	
Mojado	28.57																											28.57	
Motaja	12.76		10.20																									22.96	
Motaja Química	7.65	7.65	6.12	4.90																								26.33	
Utripeza Química	11.73	14.08	11.77	9.03	7.21																							53.80	
Utripeza Manual	13.50	13.50	10.80	8.64	6.91																							53.35	
Carga y Descarga de Plantas	7.54																											7.54	
Transporte y Distribución de Plantas	17.86																											17.86	
Plantado y Replantado	30.61																											30.61	
Fertilización y Jornales	24.49																											24.49	
Buship	24.49	36.74	40.41																									101.63	
Control y prevención de Plagas	12.75	12.75	13.30	13.30	14.06	14.98	14.77	14.77	15.50	15.50	16.28	17.09	17.09	17.95	17.95	18.85	18.85	19.79	19.79	20.78	20.78	21.82	21.82	22.91	22.91	24.01	24.01	346.14	
Utripeza y Control de Inocencia	13.30	13.30	13.30	13.97	13.97	14.66	13.73	13.73	15.35	15.35	16.19	16.19	18.15	18.15	18.15	22.52	22.52	22.52	22.52	22.52	22.52	22.52	22.52	22.52	22.52	22.52	22.52	464.93	
Pala			14.80			20.02		24.02		28.81		34.56																83.74	
Máscara						20.90				27.85			30.81															89.54	
Establecimiento de PPM				18.60																								18.60	
Muestreo PPM				6.20	6.20	6.51	6.51	6.84	6.84	7.18	7.18	7.54	7.54	7.91	7.91	8.31	8.31	8.72	8.72	9.16	9.16	9.62	9.62	10.10	10.10	10.60	10.60	137.29	
Cosecha																												320.00	
Asistencia Técnica	3.25	3.25	3.41	3.41	3.58	3.58	3.76	3.76	3.95	3.95	4.15	4.15	4.36	4.36	4.57	4.57	4.80	4.80	5.04	5.04	5.29	5.29	5.56	5.56	5.84	5.84	5.84	100.95	
Administración	4.25	4.25	4.68	4.68	4.91	4.91	5.15	5.15	5.41	5.41	5.68	5.68	5.97	5.97	6.26	6.26	6.58	6.58	6.91	6.91	7.25	7.25	7.62	7.62	8.00	8.00	8.02	9.20	118.85
Insumos	17.77	0.60	0.67	0.41	0.31	0.53	0.22	0.35	0.39	0.67	0.36	0.54	0.51	0.34	0.38	0.35	0.32	0.38	0.33	0.34	0.44	0.30	0.36	0.37	0.37	0.37	0.37	1.91	26.21
Imprevisto 10%	8.99	0.30	0.34	0.22	0.15	0.26	0.11	0.17	0.20	0.33	0.18	0.27	0.26	0.17	0.19	0.17	0.16	0.19	0.17	0.17	0.22	0.15	0.18	0.18	0.19	0.19	0.19	0.97	13.17
Total	1581.52	120.42	135.09	87.58	61.66	102.93	45.05	69.58	78.64	134.06	71.97	109.72	103.20	67.89	77.75	69.82	64.77	71.85	66.81	68.24	68.21	61.11	71.79	74.00	74.60	388.24	5381.96		



Cuadro 15. Flujo de caja para una hectárea de Acacia con 1111 árboles con turno de 14 años

Edad (años)	Gastos (B/.)	Ingresos (B/.)	Tasa (6%)	Diferencia	Costo actualizado	Beneficio actualizado
1	2282.35	0	0.94340	-2282.35	2153.20	0
2	1267.15	0	0.89000	-1267.15	1127.80	0
3	1213.39	0	0.83962	-1213.39	1018.80	0
4	1072.35	0	0.79209	-1072.35	849.40	0
5	858.54	0	0.74726	-858.54	641.55	0
6	376.78	0	0.70496	-376.78	265.61	0
7	532.16	0	0.66506	-532.16	353.92	0
8	353.52	0	0.62741	-353.52	221.81	0
9	376.86	0	0.59190	-376.86	223.06	0
10	463.78	0	0.55839	-463.78	258.97	0
11	314.49	0	0.52679	-314.49	165.67	0
12	240.13	0	0.49697	-240.13	119.34	0
13	328.40	0	0.46884	-328.40	153.96	0
14	713.76	0	0.44230	-713.76	315.70	0
TOTAL	10393.65	0		12422.00	7868.70	0

Fuente: Estas estimaciones se basan en datos actuales donde no hay mercado para esta especie.

8.3 Relación Beneficio / Costo

Los criterios de evaluación para conocer la rentabilidad de un proyecto son aquellos que relacionan el flujo de beneficios y costos actualizados en forma relativa, uno de estos indicadores se conoce como Relación Beneficio / Costo (R B/C).

$R\ B/C = \text{sumatoria beneficios actualizados} / \text{sumatoria costos actualizados}$

Especie	Beneficio actualizado (B/.)	Costo actualizado (B/.)	Relación B/C
Teca	B/. 51341.91	B/. 5281,50	9,72
Acacia	0	B/. 7868,70	0

Cuadro 16. Indicador financiero relación beneficio / costo



actualmente no tiene mercado por ende los indicadores financieros del proyecto para esta especie demuestra que la inversión forestal no es rentable.

Especie	TIR
Teca	13 %
Acacia	0 %

Cuadro 18. Tasa interna de Retorno (TIR) para las dos especies forestales.

Commented [EFA2]: Actualizar

8.6. Riesgos Económicos y Financieros

El largo plazo del proyecto, que se analiza a 25 años, genera un análisis de riesgo con más variables que las que participarían de un proyecto de menor duración. En el período bajo análisis, son muchas las condiciones de mercado que pueden variar y afectar positiva o negativamente al proyecto.

Entre los riesgos económicos y financieros, se destacan algunos riesgos generales a todos los proyectos de inversión y algunos propios de la actividad mencionada, según el siguiente detalle:

- Falta de fondo para los costos periódicos: como se ha mencionado en el esquema de gastos distribuidos durante toda la vida del proyecto se compensa con ingresos esporádicos más un monto importante de ingresos en la última parte de la vida del proyecto.
- Aumento de la tasa de interés: Un aumento de la tasa de interés de referencia eleva los niveles mínimos deseables para cualquier proyecto de inversión
- Tipo de cambio: una modificación del tipo de cambio a largo plazo que afecte más los costos (insumos, fertilizantes, herbicidas y pesticidas) que los ingresos (valor de la madera) puede impactar negativamente en el proyecto, ya que los insumos aumentan su valor mientras que los ingresos no acompañan ese movimiento
- Precio de venta: el valor de venta de la madera, como se ha mencionado, es la principal variable de ajuste del proyecto. En este sentido, un aumento



del valor de base considerado en el análisis (siempre y cuando no se deba a valores inflacionarios que acompañen el valor de los insumos y jornales) va a impactar favorablemente en el proyecto, permitiendo vender la madera a un valor superior al estimado en el presente estudio.

- Aumento del valor de los jornales: si bien los jornales no tienen un peso relativo tan importante dentro del proyecto, un incremento en su valor por encima del valor de venta de la madera puede generar una disminución relativa del rendimiento del proyecto.
- Aumento del valor de los insumos: un incremento en el precio de los insumos generales por encima del incremento en el valor de mercado de la madera puede impactar negativamente en los resultados esperados, sobre todo considerando el descalce mencionado en los plazos de los flujos de los proyectos.
- Variación en las condiciones impositivas: de modificarse las condiciones impositivas que afectan a los proyectos forestales de estas características, los flujos de fondos se verían afectados.

También afectan al proyecto los riesgos vinculados con la actividad específica de la explotación forestal. Ciertas modificaciones frente a los escenarios de rendimiento estimado pueden llegar a afectar los resultados esperados del proyecto. Entre las variables propias que pueden impactar en los resultados económicos del proyecto, vale la pena resaltar las siguientes:

- Variación en las condiciones climáticas o en otros factores que modifiquen los crecimientos estimados y los rendimientos de la plantación. Estas variaciones pueden generar impactos positivos o negativos en el proyecto.
- Incendio, plagas u otros impactos externos que generen pérdidas económicas directas al proyecto.



Si bien los riesgos son múltiples en un proyecto forestal, es importante destacar que todo proyecto de inversión tiene posibles impactos que lo amenazan o posibilidades de cambios en las condiciones de base que lo hagan más atractivo a lo largo del tiempo. Como se ha mencionado, el plazo y las características de un proyecto forestal como el analizado en este trabajo plantean una mayor incertidumbre. Sin embargo, los riesgos del presente proyecto se encuentran dentro de los potenciales impactos esperados en un proyecto de inversión agrícola tradicional.

9. Cronograma de actividades del plan de reforestación

ACTIVIDAD	AÑOS																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Preparación del terreno																					
1. limpieza inicial																					
✓ Construcción de cerca																					
✓ Control de plagas y enfermedades																					
✓ Contrucción de caminos																					
✓ Construcción de corta fuego																					
2. Plantación																					
✓ Trazado de plantación																					
✓ Hoyado																					
✓ Encalado																					
✓ Distribución de plantas																					
✓ Plantado																					
✓ Fertilización																					
3. Mantenimiento																					
✓ Rodajea																					
✓ Rodajea química																					
✓ Limpieza manual																					
✓ limpieza química																					
✓ Replante																					
✓ Deshija																					
✓ Fertilización																					
✓ Mantenimiento de cerca																					
✓ Mantenimiento corta fuego																					
✓ Control de plagas y enfermedades																					



ACTIVIDAD	AÑOS																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Manejo Silvícola																					
✓ Poda																					
✓ Raleo de Sanamiento																					
✓ Raleo (marcación)																					
✓ Raleo corte y trozado																					
✓ Raleo (desrame)																					
✓ Raleo (cubicación)																					
✓ Raleo (selección y acomodo)																					
Monitoreo																					
✓ Levantamiento de PPM																					
✓ Medición PPM																					
Cosecha																					

Cuadro 19. Cronograma de actividades del Plan de Reforestación.

10. Equipos e insumos

INSUMOS	Unidad
Alambre # 16	Rollo
Alambre dulce para monitoreo	Lbs.
Análisis de suelos	Muestra
Bolsas plásticas	Paquete
Plantones nativos	Unidad
Cintas de colores	Rollo
Clip para sujetar cintas	Caja
Combustible Diesel	Gls
Combustible Gasolina	Gls
Estacas para marcación (estaquillado)	Estaca
Fertilizante foliar	Lts.
Fertilizante orgánico (qq)	Quintal
Fertilizante 12-24-12 (qq)	Quintal
Fungicida	Kg.
Herbicida (Glifosato) Round Max 68	Kg.
Grapas	Lbs.
Hachas	Equipo
Insecticida	Kg.
Pintura (Aerosol)	Tarro
Plantones Nativas	Plantón
Rollo bananero	Rollo



INSUMOS	Unidad
Sogas de marcación calibre	Rollo
Varillas 3/8-30 para monitoreo	Varilla
Motobombas	Equipo
Brochas	Equipo
Carreillas	Equipo
Cinta de 30 metros	Equipo
Cinta de 50 metros	Equipo
Engrapadora	Equipo
Equipo de Seguridad (Cascos, lentes, tapa orejas, botas)	Equipo
Guantes	Equipo
GPS	Equipo
Limas	Equipo
Machetes	Unidad
Marcadores	Caja
Marillos	Equipo
Mascaras	Equipo
Maskin Tape	Rollo
Motobombas	Equipo
Motosierra Grande 36"	Equipo
Motosierra Mediana 24"	Equipo
Motosierra Pequeña 12"	Equipo
Palacoas	Unidad
Palas	Unidad
Palines	Unidad
Pinzas de alambre	Unidad
Podadora de extensión 20m	Equipo
Postes	Poste
Rastrillos (control de incendios)	Unidad
Serruchos (Rabo de Zorro)	Unidad
Tanques 50 Gls	Unidad
Tanques 5 Gls	Unidad
Tijeras (Poda)	Unidad

Cuadro 20. Equipos e insumos.



11. Investigación

11.1. Objetivos

- Establecer 112 parcelas permanentes de monitoreo (PPM) para registrar datos de crecimiento en diámetro (cm) y altura (m).
- Obtener una base de datos que permita inferir en futuros proyectos de reforestación.
- Evaluar las diferentes calidades de sitio en las áreas plantadas.
- Permitir valorar a futuro el potencial productivo forestal.

11.2. Características de las parcelas y calendario de medición.

El principio de monitoreo de plantaciones se basa en la comparación de atributos propios del desarrollo de los árboles plantados en un sitio determinado, entre sí y con respecto a otro sitio, los que a su vez son influenciados por múltiples factores, tales como: la calidad de sitio, la especie, la genética del material vegetativo, factores climáticos, técnicas de manejo forestal, entre otros. El proceso de monitoreo se basa en el registro continuo de información estándar de una especie o varias especies a través del tiempo. Para ello se utilizan unidades de monitoreo denominadas Parcelas Permanentes de Monitoreo (PPM), las cuales proveen información de crecimiento, cantidad y calidad de los árboles evaluados.

Las PPM de las plantaciones forestales se establecen con la finalidad de evaluar con la mayor precisión posible el rendimiento de las plantaciones al final del turno, con el propósito de planificar las actividades de corta, comercialización, aprovechamiento e industrialización.



Además, permiten conocer el desarrollo y/o crecimiento de las plantaciones y desarrollar estrategias de manejo, como la intensidad más apropiada para los raleos y podas. Consecutivamente y hacia el final del turno, estas tienen como objetivo primordial estimar la productividad total en volumen para los productos deseados, en los diferentes rodales o estratos de las áreas reforestadas. Se establecerán parcelas circulares, dada la facilidad de medir e instalarlas, pues se tiene menor área de borde y mayor facilidad de marcación en el campo.

Se implementarán PPM de 1000 m² como mínimo en forma circular para aquellas plantaciones con espaciamientos uniformes hasta tres metros entre plantas y surcos. La intensidad de muestreo se establece como el 1% del área plantada. En este caso, por tener especies mixta y pocas hectáreas con especies puras, se establecerá una parcela de monitoreo por especies plantadas, para tener una información más clara y saber cuál es el momento oportuno de raleo y corta final.



12. Bibliografía

- Barraza, D. (1999). Clasificación preliminar de Sitios para plantaciones con Hyeronima alchornoides, Vochysia guatemalensis, Vochysia ferruginea, Virola koschny y Terminalia amazonia en la zona Noratlántica de Costa Rica. Heredia, C.R.: D.A. BARRAZA.
- Camacho Hernández, Y. (1983). Parcelas experimentales para una tentativa de reforestación en la Sabana del Parque Nacional Sta. Rosa, Guanacaste, Costa Rica. Cartago: Y. Camacho H.
- Gomez Ramírez, M. (1994). Selección de una mezcla de herbicidas para el control de Gamalote (*Paspalum fasciculatum*) en una plantación de roble coral (*Terminalia amazonia*) ubicada en Horquetas, Sarapiquí, Heredia. Cartago: M. A. Gomez R.
- Guevara Lios, C. (1997). Evaluación del crecimiento y productividad de cinco especies nativas plantadas en Sarapiquí, Heredia, Costa Rica. Heredia: C. Guevara L., N. Zamora C.
- Instituto Geográfico Nacional. Hoja Cartográfica escaña 1:250 000 La Palma No.11, serie E562, Edición II-IGNTG-Tommy Guardia, República de Panamá.
- Lao, Efraín. (1999). Diagnóstico de la Caoba (*Swietenia macrophylla* King) en Mesoamérica – Panamá. Centro Científico Tropical. PROARCA/CAPAS – CCAO/USAID. 69p.



- Memoria del Encuentro sobre Especies (2 1991-Feb.12-14: Jardín Botánico Wilson San Vito de Coto Brus C.R.) (1992). Especies nativas y exóticas para la reforestación en la zona Sur de Costa Rica. San José: EUNED.
- Núñez Blanco, Y. (2000). Propagación Vegetativa del cristobal (*Platysmiscium pinnatum*, BENTH); pilón (*Hyeronima alchorneoides*). Turrialba: Y. Núñez B.64p.
- Rodríguez C., S. & Vargas M., E. (1988). El recurso forestal en Costa Rica: políticas públicas y sociedad. Heredia: EUNA.
- Rodríguez Sánchez, L. (1992). Recopilación de información sobre reforestación y manejo de plantaciones forestales en la región Huetar Norte, C.R. Ciudad Quesada: COSEFORMA.
- Rojas Rodríguez, F. (1981). Especies forestales más utilizadas en los proyectos de reforestación en Costa Rica. Cartago: ITCR. Depto. de Ing.Forestal. Centro de Investigación Forestal.
- Van Adam, C. & Argen, H. (1985). Proyecto comunal de reforestación: lineamientos metodológicos para su formulación. Lima, M.A.: Instituto Nacional Forestal y de Fauna.17p.
- Vázquez Morera, A. (1991). Áreas degradadas y áreas aptas para reforestación en la Región Huetar Norte. San José: CATIE.
- Zambrana R. Hugo (1975). Las Parcelas experimentales como base para los programas de reforestación en el Salvador. Turrialba: CATIE.24p.



ANEXOS