



UNAP

**Facultad de
Ciencias Forestales**

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

TESIS

**“Sobrevivencia y crecimiento de plantones de *Hymenaea oblongifolia* Huber
“azúcar huayo” bajo dos métodos de transplante en tres tipos de hábitats,
en el CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos – Perú, 2014”**

Tesis para optar por el título de Ingeniero Forestal

AUTORA:

PAULA CELESTE GUERRA PINEDO

IQUITOS – PERU

2015



ACTA DE SUSTENTACIÓN

DE TESIS Nº 676

Los miembros del Jurado que suscriben, reunidos para evaluar la sustentación de tesis presentado por la Bachiller **PAULA CELESTE GUERRA PINEDO**, titulada: **"SOBREVIVENCIA Y CRECIMIENTO DE PLANTONES Hymenaea oblongifolia Huber "azúcar huayo" BAJO DOS METODOS DE TRANSPLANTE EN TRES TIPOS DE HÁBITATS, EN EL CIEFOR PUERTO ALMENDRA, IQUITOS – PERÚ, 2014"** formuladas las observaciones y analizadas las respuestas, la declaramos:

APROBADO

Con el calificativo de:

MUY BUENO

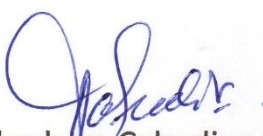
En consecuencia queda en condición de ser calificada:

A.P.T.O


Y, recibir el Título de Ingeniero Forestal.

Iquitos, 16 de Noviembre 2015


Ing. Ronald Burga Alvarado, Dr.
Presidente


Ing. Abraham Cabudivo Moena, Dr.
Miembro


Ing. William Pinedo Cruz, M. Sc.
Miembro


Ing. Tedi Pacheco Gómez, Dr.
Asesor

TESIS

**SOBREVIVENCIA Y CRECIMIENTO DE PLANTONES DE *Hymenaea*
oblongifolia Huber "AZÚCAR HUAYO" BAJO DOS MÉTODOS DE
TRANSPLANTE EN TRES TIPOS DE HÁBITATS, EN EL CIEFOR PUERTO
ALMENDRA, IQUITOS – PERÚ, 2014.**

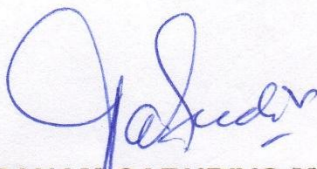
(Aprobado el día 16 de noviembre del 2015 según acta de sustentación N° 676)

MIEMBROS DEL JURADO Y ASESOR



Ing. RONALD BURGA ALVARADO, Dr.

PRESIDENTE




Ing. ABRAHAM CABUDIVO MOENA, Dr.

MIEMBRO



Ing. WILLIAM PINEDO CRUZ, M. Sc.

MIEMBRO



Ing. TEDI PACHECO GÓMEZ, Dr.

ASESOR

DEDICATORIA

*A Dios, mi guía y
protector.*

*A mi familia, mi mayor
motivación.*

AGRADECIMIENTO

- A mi familia, por darme su confianza y apoyo incondicional.
- A Eric Wiener, por sus acertados consejos durante todo el proceso de la investigación, y por fortalecer mi calidad profesional.
- A la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, especialmente al Centro de Investigación y Enseñanza Forestal, Puerto Almendra, por permitirme utilizar sus instalaciones para desarrollar mi trabajo de investigación.
- A Jorge Espíritu Pezantes, por brindarme las pautas necesarias para la redacción de esta tesis.
- A Juan Ruíz, por apoyarme en la búsqueda bibliográfica e identificación botánica.
- A Cesar Sias Sánchez por dar un buen cuidado a los plántones durante la fase de vivero.
- A Willer Ruíz, Beny Hualpamaita, Zoila Kahn, Anthony Bentos, Blanca y Timoteo Sánchez, Feliciano Paredes, Ray Valqui, y en especial a Jorge Jesús Espíritu por brindarme su tiempo y apoyo desinteresado durante las actividades de campo.

INDICE

LISTA DE CUADROS	iii
LISTA DE FIGURAS	iv
RESUMEN.....	vi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. EL PROBLEMA	3
2.1. Descripción del problema	3
2.2. Definición del problema	3
III. HIPOTESIS.....	4
3.1. Hipótesis general.....	4
3.2. Hipótesis alterna.....	4
3.3. Hipótesis nula	4
IV. OBJETIVOS.....	5
1.1 Objetivo general	5
1.2 Objetivos específicos.....	5
V. VARIABLES.....	6
5.1. Identificación y operacionalización de variables, indicadores e índices.....	6
VI. MARCO TEÓRICO.....	7
6.1. Antecedentes.....	7
6.2. Descripción general de la especie	10
6.3. Supervivencia y crecimiento de la planta	12
VII. MARCO CONCEPTUAL	15
VIII. MATERIALES Y METODOS	17
8.1. Lugar de ejecución	17
8.1.1. Climatología:.....	17
8.1.2. Suelo	17
8.1.3. Fisiografía.....	18
8.1.4. Tipo de bosque.....	18
8.2. Materiales y equipos.....	19
8.2.1. De campo.....	19
8.2.2. De gabinete	20
8.3. Método	21
8.3.1. Tipo y nivel de investigación	21
8.3.2. Población y muestra	21

8.3.3.	Diseño experimental	21
8.3.4.	Diseño estadístico	22
8.3.5.	Análisis estadístico	22
8.3.6.	Procedimiento.....	23
8.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	30
8.5.	Técnica de presentación de resultados.....	30
IX.	RESULTADOS.....	31
X.	DISCUSIÓN.....	41
XI.	CONCLUSIONES	44
XII.	RECOMENDACIONES	45
XIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	46
	ANEXOS.....	57

LISTA DE CUADROS

Nº	Título	Pág.
1	Variables de estudio	6
2	Diseño experimental	22
3	Porcentaje promedio de individuos sobrevivientes por hábitat y por tipo de transplante.	31

LISTA DE FIGURAS

Nº	Título	Pág.
1	Distribución y delimitación de las parcelas demostrativas por tipo de hábitat	24
2	Distribución de los plantones de <i>H. oblongifolia</i> en una parcela demostrativa	26
3	Métodos de transplante	26
4	Comparación de la sobrevivencia de plantones de <i>H. oblongifolia</i> por tipo de hábitat.	32
5	Comparación de la sobrevivencia de plantones de <i>H. oblongifolia</i> entre parcelas.	32
6	Comparación de la sobrevivencia de plantones de <i>H. oblongifolia</i> por método de transplante entre parcelas.	33
7	Comparación de la sobrevivencia de plantones de <i>H. oblongifolia</i> por método de transplante por tipo de hábitat.	33
8	Crecimiento en altura de plantones de <i>H. oblongifolia</i> por hábitat.	35
9	Crecimiento en altura de plantones de <i>H. oblongifolia</i> .	35
10	Crecimiento en altura de plantones de <i>H. oblongifolia</i> entre parcelas.	36
11	Crecimiento en diámetro de plantones de <i>H. oblongifolia</i> por hábitat.	38
12	Crecimiento en diámetro de plantones de <i>H. oblongifolia</i> por hábitat y por método de transplante.	38

Nº	Título	Pág.
13	Crecimiento en diámetro de plantones de <i>H. oblongifolia</i> entre parcelas.	39
14	Daños físicos observados en plantones de <i>H. oblongifolia</i> .	40

RESUMEN

Manejar los bosques exige conocer una serie de factores técnicos y ecosistémicos, como las respuestas de plantas a la influencia de elementos que forman parte de su ambiente. Actualmente se han avanzado con investigaciones en esta área; en el caso de las especies nativas de los bosques tropicales, aún quedan por estudiar numerosos aspectos, entre ellos los métodos de transplante más adecuados y los tipos de hábitats preferentes para su crecimiento y sobrevivencia.

Esta investigación estuvo enfocada en evaluar el crecimiento y sobrevivencia de los plántones de *H. oblongifolia* transplantados en tres hábitats (bosque maduro, plantación y purma) bajo dos métodos de transplante (a raíz desnuda y con pan de tierra) en el CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos, Perú, durante 14 meses. La sobrevivencia de los plántones de *H. oblongifolia* fue bueno, con un promedio de 78,94%; lo que sugiere que la sobrevivencia no es un impedimento para manejar la especie. En cuanto al crecimiento en altura y diámetro, se obtuvo mayores tasas transplantando la especie en hábitats de purma y plantación, los cuales presentan condiciones más favorables que en el hábitat de bosque maduro. No existe una diferencia significativa en el crecimiento de plántones entre los dos métodos de transplante, lo que indica que es posible que ambos métodos sean adecuados para el buen desarrollo de plántones de *H. oblongifolia*.

Palabras claves: *Hymenaea oblongifolia*, sobrevivencia, crecimiento, hábitat, transplante.

I. INTRODUCCIÓN

Los bosques tropicales proporcionan una serie de bienes y servicios ambientales, los cuales son fuente de alimento y medicina para las poblaciones humanas (sobre todo amazónicas); fuente de materia prima para las industrias, y fuente de paisajes únicos para el turismo y ecoturismo. (Maginnis *et al.*, 1998; Ordoñez y Masera, 2001; IIAP, 2009; Meave *et al.*, 2012; Blaser y Gregersen, 2013; Meli, 2013; Márquez, 2014). A pesar de lo indicado, actualmente existe un gran problema, que ha avanzado drásticamente en las últimas décadas: “La depredación de los bosques tropicales”; contribuyendo a la pérdida de la biodiversidad, al cambio climático y atentando contra el bienestar de las personas (Ordoñez y Masera, 2001; Navarro *et al.*, 2008; Blaser y Gregersen, 2013; Meli, 2013).

Ante esta realidad y su tendencia a incrementarse en el tiempo, el manejo forestal sostenible es una de las mejores alternativas para atenuar este problema.

El manejo sostenible de los recursos forestales busca mejorar las condiciones de vida de las personas, incrementar la rentabilidad económica del trabajo forestal y conservar la biodiversidad, asegurando la continua provisión de bienes y servicios para el bienestar de todos los seres vivos (Dykstra y Heinrich, 1992; Finegan, 1992; Darby, 1999; Gadow *et al.*, 2004 Avella y Cárdenas, 2010). Su aplicación en bosques tropicales no tiene por qué prescindir de mucha inversión económica ni de método complejos (IIAP, 2009), y debe emplear imprescindiblemente una gran variedad de especies nativas. (Kalliola *et al.*, 1993).

En tal sentido es necesario seguir estudiando el comportamiento de individuos de especies forestales nativas de la amazonia, encontrándose en este grupo la especie *Hymenanea oblongifolia* “Azúcar huayo”, la cual es una especie no

domesticada con alto potencial económico debido a sus diferentes usos, como maderable, medicinal, entre otros (López y Montero, 2005; SIB Colombia, 2007; Revilla, 2002 citado por Vasconcelos *et al.*, 2013). Sin embargo, actualmente se cuenta con escasa información acerca de los conocimientos técnicos aplicados a la silvicultura y el manejo de esta especie, limitando su implementación en el campo y dificultando la generación de expectativas alentadoras para su aprovechamiento.

Además, para manejar los bosques, también es necesario conocer la distribución natural de la especie e identificar los “factores que permitan el desarrollo de rodales sanos” (Vásquez, 2001) con altos valores de sobrevivencia y crecimiento, dentro de ellos, los tipos de hábitats en los que mejor se desarrolla. *H. oblongifolia* está presente en el norte de América del sur, desenvolviéndose en bosques húmedos tropicales primarios y secundarios, sin embargo no se conocen cuáles son los hábitats más apropiados para lograr altas tasas de sobrevivencia y crecimiento, por ende el desarrollo óptimo de individuos de esta especie.

Por otro lado, la mortalidad de los plantones debido al trasplante es uno de los principales riesgos que afrontan los silvicultores y personas ligadas al trabajo forestal (Quevedo y Ara, 1995; Jackson, 1984 citado por Blaser y Díaz, 1986), por tanto el éxito la sobrevivencia de los individuos en campo definitivo dependerá de los métodos aplicados para su trasplante (Aróstegui y Díaz, 1992).

En tal sentido, la presente investigación consistió en evaluar la sobrevivencia y crecimiento de plantones de la especie *Hymenaea oblongifolia* Huber bajo dos métodos de trasplante a campo definitivo en tres hábitats diferentes del CIEFOR – Puerto Almendra.

II. EL PROBLEMA

2.1. Descripción del problema

La distribución de las especies del género *Hymenaea* naturalmente es posible desde México hasta Paraguay (MARENA e INAFOR, 2002; Ferreira y Sampaio, 1993); no obstante su vasta distribución difiere de la escasa información referente a su silvicultura y manejo, dentro de ello el hecho de desconocer cuál es el tipo de transplante al campo definitivo y el hábitat más adecuado para que el plantón logre establecerse en el medio y supere las condiciones del sitio, logrando altas tasas de sobrevivencia y crecimiento. La forma de disminuir esta carencia de información es realizando investigaciones sobre el comportamiento silvicultural de la especie y ponerla al alcance de los silvicultores, técnicos forestales y de la población local arraigada al trabajo forestal, quienes ayudarán a restablecer e incrementar la cobertura arbórea, mejorando la calidad ambiente y contribuyendo con el desarrollo económico de los mismos.

2.2. Definición del problema

¿Cuál es el crecimiento y la tasa de sobrevivencia de plántones de *Hymenaea oblongifolia* bajo dos métodos de transplante en tres hábitats en el CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos – Perú?

III. HIPOTESIS

3.1. Hipótesis general

La sobrevivencia y crecimiento de plantones de *Hymenaea oblongifolia* (azúcar huayo) están influenciados por el método de transplante y el tipo de hábitat empleado para su establecimiento en campo definitivo.

3.2. Hipótesis alterna

Existen diferencias significativas en la sobrevivencia y crecimiento de plantones de *Hymenaea oblongifolia* según el método de transplante y el tipo de hábitat empleados para su establecimiento en campo definitivo.

3.3. Hipótesis nula

No existen diferencias significativas en la sobrevivencia y crecimiento de plantones de *Hymenaea oblongifolia* según el método de transplante y el tipo de hábitat empleados para su establecimiento en campo definitivo.

IV. OBJETIVOS

1.1 Objetivo general

Evaluar la sobrevivencia y crecimiento de plántones de *Hymenaea oblongifolia* transplantados bajo dos métodos, en tres hábitats en el CIEFOR – Puerto Almendras, Iquitos – Perú.

1.2 Objetivos específicos

- Evaluar la sobrevivencia de los plántones de *Hymenaea oblongifolia* bajo dos métodos de transplante y en tres tipos de hábitats.
- Evaluar el crecimiento relativo en altura y diámetro de los plántones según el método de transplante y el tipo de hábitat.

V. VARIABLES

5.1. Identificación y operacionalización de variables, indicadores e índices

En el siguiente cuadro se contemplan las variables a considerar en el estudio.

Cuadro 1. Variables de estudio

VARIABLES	INDICADORES	INDICES
Tipo de hábitat: <ul style="list-style-type: none">• Bosque maduro• Plantación• Purma	<ul style="list-style-type: none">• Supervivencia• Crecimiento relativo en altura	%
Método de Transplante: <ul style="list-style-type: none">• A raíz desnuda• Con pan de tierra	<ul style="list-style-type: none">• Crecimiento relativo en diámetro	%

VI. MARCO TEÓRICO

6.1. Antecedentes

- A través de un estudio de comportamiento silvicultural en el transplante (a raíz desnuda y con pan de tierra) de tres especies forestales: *Hymenaea* sp. “azúcar huayo”, *Ocotea* sp. “moena” y *Aspidosperma* “Quillobordon” durante el periodo de seis (06) meses, Alvis (2010) determinó que el azúcar huayo presenta un porcentaje de sobrevivencia del 100% con plántulas transplantadas a raíz desnuda y 91,0% transplantadas con pan de tierra; así mismo afirma que el tipo de transplante influye en el incremento en altura que fue de 3,3 cm con pan de tierra y 3,7 cm a raíz desnuda.
- Díaz (2001), evaluó el prendimiento preliminar de plantas de *Cedrela odorata* L. (Cedro rojo) transplantadas con pan de tierra en un bosque primario del CIEFOR de Puerto Almendra – Iquitos Perú, dicha investigación se basó en el establecimiento de la plantación de *Cedrela odorata* L. (Cedro rojo) en dos tipos de bosque; el primero en un bosque primario con cobertura total, el cual al cabo del año resultó de regular a mala. El segundo tipo de bosque fue con cobertura parcial, que al cabo del mismo tiempo resultó bueno es decir que presenta características de plantas sanas y fuertes. Así mismo, el porcentaje de sobrevivencia y mortandad para la parcela con cobertura parcial fue de 90% y 10% respectivamente y para la parcela con cobertura total de 81% y 19%. Encontró que la siembra de *Cedrela odorata* L. (Cedro rojo) en el terreno definitivo se debe hacer con plantones entre 40 y 60 cm de altura que ha demostrado tener mejor adaptación y más rápido su crecimiento.

- Davel *et al.* (2006), encontró un comportamiento diferencial de los tipos de planta en los diferentes sitios y un aumento importante en el prendimiento y crecimiento inicial en altura, eliminando las malezas mediante el uso de herbicidas. Resultados que se obtuvieron de tres ensayos de plantación, instalados en tres sitios distintos en cuanto a precipitación y vegetación, utilizando dos tipos de planta y con y sin control de malezas con herbicidas durante un periodo de seis años posteriores a la instalación de los ensayos.
- Cortegano (2006), evaluó el comportamiento de los plantones de palo de rosa *Aniba rosaeodora* Ducke en su transplante a raíz desnuda y con pan de tierra sembradas en forma definitiva en dos tipos de ambientes (a campo abierto y bajo cobertura del dosel, en la localidad de Tanshiyacu, Perú, teniendo en cuenta aspectos de incremento en diámetro y altura, sobrevivencia y vigorosidad durante la fase de crecimiento inicial. En donde determinó que las plántulas sembradas bajo cobertura a raíz desnuda presentaron un mayor incremento promedio tanto en altura como en diámetro, con incrementos de 9,00 cm y 0,27 cm respectivamente. Asimismo, el mayor número de plantas sobrevivientes fueron sembradas a campo abierto a raíz desnuda con 32,6% del total. Sin embargo, no existieron diferencias significativas entre sus tratamientos.
- Álvarez *et al.* (2004), realizaron un experimento para evaluar la influencia de diferentes factores ambientales en la sobrevivencia de las plántulas y el crecimiento de cuatro especies de árboles nativos de los bosques nubosos de Veracruz, México (*Fagus grandifolia* var. mexicana, *Carpinus caroliniana*, *Symplocos coccinea*, y *Quercus acutifolia*). Las plántulas fueron establecidas en tres sitios y en dos ambientes contrastantes: dentro de los fragmentos de

bosque y en las tierras agrícolas adyacentes; en donde se registraron diferencias altamente significativas en la supervivencia de las plántulas y el crecimiento entre los sitios, ambientes, especies y las interacciones entre estos factores. La supervivencia más alta se registró en *Quercus*, que de forma única entre las cuatro especies está representada en el mismo porcentaje de supervivencia dentro y fuera del bosque. La supervivencia de las otras especies fue mayor en el interior del bosque. Por el contrario, las tasas de crecimiento de las cuatro especies fueron mayores fuera del bosque. Así mismo los autores mencionan que la causa más importante de mortalidad fuera del bosque era la desecación de las plántulas, la significativa depredación también se observó en dos sitios. Los resultados indican que las cuatro especies se pueden establecer con éxito tanto en los fragmentos de bosque y en áreas agrícolas vecinas. Sin embargo, las interacciones observadas entre las especies, sitios y ambientes revela la importancia de la exacta coincidencia de especies in situ si se quieren obtener las tasas óptimas de crecimiento y la supervivencia.

- Díaz (2009), dentro de un estudio de sobrevivencia y crecimiento inicial de individuos de la especie *Cedrela odorata* “Cedro” y *Cedrelinga catenaeformis* “Tornillo” en una plantación en la cuenca del río Momón, Loreto – Perú evaluados durante 6 meses, obtuvo una sobrevivencia final de 88,84% para *Cedrelinga catenaeformis* y 78,76% para *Cedrela odorata*.

6.2. Descripción general de la especie

Nombre científico: *Hymenaea oblongifolia*. **Autor:** Huber. **Familia:** Fabaceae.

Nombres comunes: Azúcar huayo, Azúcar huayo de fruto pequeño, hutají, yutubanco (Per), hutaí, jatobá (Bra); algarrobo (Col); azúcar muyo, tocle (Ecu). (López y Montero, 2005; SIB Colombia, 2007)

- a) **Descripción botánica:** Árbol hasta 40 m de altura y con diámetro mayor de 1 m; copa de forma redonda, follaje denso ferruginoso en el envés y ramificación alterna. **Fuste** cilíndrico, recto, con aletas pequeñas y gruesas, con corteza externa gris, con pequeñas fisuras sinuosas y con abundante lenticelas dispersas, exudado acuoso oscuro que se cristaliza con el tiempo. **Hojas** compuestas bifolioladas, alternas, coriáceas, glabras y brillantes, de color verde oscuro en el haz y opaco en el envés, con estípulas; folíolos estrechamente oblongos con borde entero, 10-15 cm de largo y 3.5-5 cm de ancho, nervaduras secundarias tenues no muy visibles. **Inflorescencias** en panículas largas, de 18 a 35 cm de longitud, densas, con flores pequeñas de color blanco a ligeramente rosados, hasta 2 cm de longitud. **Fruto** en legumbre, ovoide, de 3 a 6 cm de largo y 2 a 3 cm de ancho, redondeado, levemente aplanado, café-rojizo, superficie lisa con pequeñas verrugas naranja, epicarpio leñoso; semillas de color morado cubiertas por un arilo harinoso amarillo oscuro, de sabor dulce muy agradable y altamente nutritivo y medicinal. (López y Montero, 2005; SIB Colombia, 2007; Reynel *et al.*, 2003, Spichiger *et al.*, 1989, CNM, 1996 citado por Castillo y Nalvarte, 2007).
- b) **Fenología:** Florece durante entre los meses de octubre a marzo. Los frutos presentan la mayor cosecha en los meses de marzo, junio y julio. Se han

observado árboles con frutos en los meses de octubre y noviembre (López y Montero, 2005; SIB Colombia, 2007).

- c) Distribución geográfica:** Se distribuye por Perú, Colombia, Ecuador, Brasil, Guyanas, Brasil y Bolivia (López y Montero, 2005; SIB Colombia, 2007; EMBRAPA, 2004). En el Perú se encuentra en los departamentos de Loreto, San Martín, Huánuco, Ucayali y Madre de Dios (*Reynel et al., 2003, Spichiger et al., 1989, CNM, 1996* citado por Castillo y Nalvarte, 2007; CPM, 2008).
- d) Nicho:** Se encuentra en bosque húmedo tropical (bh-T), bosque muy húmedo subtropical (bmh-ST) y bosque seco tropical (bs-T), desde el nivel del mar hasta los 1200 metros de altitud. Es una especie esciófita de muy lento crecimiento, crece bien en tierra firme, sobre terrazas altas sobre suelos arcillosos a limosos con buena fertilidad, bien drenados. Se asocia con especies como *Simarouba amara*, *Carapa guianensis*, *Virola surinamensis*, *Vochisya sp.*, *Jacaranda copaia*, *Eschweilera coriácea*, *Dendropanax arboreus* y especies de los géneros *Crepidosperrum* y *Protium* (copales e inciensos) (López y Montero, 2005; SIB Colombia, 2007; Moller, 1999; Vásquez, 1997; *Reynel et al., 2003, Spichiger et al., 1989, CNM, 1996* citado por Castillo y Nalvarte, 2007; CPM, 2008).
- e) Usos:** Su madera es utilizada para fabricar diferentes piezas (chapas decorativas, peldaños, pisos, parket, etc.). Su corteza, se emplea para tratar enfermedades como el reumatismo, artritis, diarrea. Asimismo su resina también se emplea como medicina casera para tratar dolores estomacales; también, esta resina es utilizada como barniz y como materia prima para la elaboración de inciensos. Su fruto es comestible y se utiliza en la preparación

de bebidas, y como purgante (López y Montero, 2005; SIB Colombia, 2007; Revilla 2002 citado por Vasconcelos *et al.*, 2013).

6.3. Supervivencia y crecimiento de la planta.

La mortalidad de los plántones debido al trasplante es uno de los principales riesgos que afrontan los silvicultores y personas ligadas al trabajo forestal (Quevedo y Ara, 1995; Jackson, 1984 citado por Blaser y Díaz, 1986), por tanto el éxito de la supervivencia de los individuos en el terreno definitivo también dependerá de los métodos aplicados para su trasplante (Aróstegui y Díaz, 1992), los cuales van desde el tamaño mínimo y máximo del plánton en la siembra directa, hasta la siembra por estacas, siembra de plántones con cepellón o pan de tierra, y siembra a raíz desnuda; sin embargo, frecuentemente se obtienen bajas tasas de supervivencia, incrementando los costos de implementación (Quevedo y Ara, 1995).

Elorsa (1992) menciona que las plántulas trasplantadas a raíz desnuda son ventajosas por tener la raíz mejor estructurada, sin embargo sufren durante el arranque, transporte y colocación en el hoyo; mientras que las plántulas trasplantadas en envases con pan de tierra son ventajosas por el número de ramas producidas, no obstante, sus raíces resultan comprimidas debido al tamaño de los envases, por ello, es recomendable trasplantar plántulas a raíz desnuda, siempre y cuando se cuente con el número suficiente para reponer las fallas en la plantación.

Del mismo modo, es importante evaluar el desarrollo de la planta. Para ello se tiene en cuenta la variable de crecimiento, tanto en altura como en diámetro (Álvarez *et al.*, 2004; Davel *et al.*, 2006).

El crecimiento de los árboles es un proceso natural, caracterizado por el incremento gradual de su tamaño, de manera simultánea e independientemente en todas sus estructuras morfológicas, resultante de las actividades de los meristemos primarios (responsables del crecimiento longitudinal) y secundarios (responsables del crecimiento en diamétrico), (Diéguez *et al.*, 2003 citado por Paima, 2012). Al mismo tiempo suele ser un proceso complicado de respuestas condicionadas a factores externos presentes en su ambiente tales como: la radiación; la temperatura; el contenido de CO² del aire; el agua; el ciclo de nutrientes; el intercambio de sustancias y energía entre la atmósfera y el suelo con las plantas (Gadow K. *et al.*, 2007).

Uno de los factores claves en el desarrollo de la planta es la luz, cuya intensidad y calidad influyen directamente sobre su fotosíntesis, e indirectamente sobre la humedad relativa del suelo y la temperatura, modificando la disponibilidad de nutrientes (Signorelli *et al.*, 2011), es por eso que a medida que se amplían las condiciones de luminosidad aumenta el crecimiento en diámetro y altura de las especies forestales (Pizango, 1994; Chong, 2003).

Daniel *et al.*, (1982) citado por Davel *et al.*, (2006) y CIEFAP (2000), indican que factores como el tamaño de las plantas y su relación con las condiciones del sitio también influyen en el crecimiento de las mismas, por cuanto Daniel *et al.*, (1982) citado por Davel *et al.*, (2006) señalan que en lugares muy húmedos las plantas más grandes sobrevivirán y crecerán mucho más que las pequeñas; en cambio en lugares áridos y tempestosos, las plantas pequeñas serán más adecuadas debido a que tienen una relación parte aérea/sistema radicular menor y un crecimiento radicular mayor.

Por tanto, el sitio de siembra es determinante para el buen desarrollo de las plántulas (Ríos, 1996 citado por Del Águila, 2012). En ese sentido, Vásquez (2001) recomienda que para establecer plantones en el terreno definitivo, se debe conocer la adaptabilidad de la especie, por ello es recomendable realizar “ensayos de adaptabilidad” de especies, los cuales consisten en plantar las especies en zonas con condiciones similares a las de su lugar de origen, aplicando un manejo artificial, evaluando sus reacciones, y eliminando progresivamente aquellas especies que no resulten adecuadas a los fines; estos ensayos están enfocados en generar información para elegir qué especies plantar, los sitios más adecuados, y métodos culturales más eficientes.

VII. MARCO CONCEPTUAL

- **Altura:** distancia vertical entre el nivel del suelo y la punta más alta del árbol. (Tovar, 2000)
- **Bosque maduro:** bosque o rodal de árboles con edades mayores a los 80-100 años, pero generalmente menores a 180-200 años, donde los árboles presentan tasas máximas de crecimiento; con escasa influencia humana. (Brustel *et al.*, 2011; INBio, 2014)
- **Crecimiento:** aumento de tamaño del árbol en el tiempo, expresado en términos del diámetro, altura, área basal o volumen. Todo crecimiento implica un estado inicial mensurable y cambios en ese estado con el paso del tiempo. (AIDER, 2014)
- **Dosel:** también llamado en ocasiones canopia o canopeo (del inglés canopy y éste del latín Canopus, famosa ciudad egipcia conocida por sus grandes lujos) (Ortiz, 2013). Lo conforman el conjunto de copas de los árboles que componen un ecosistema boscoso. (Signorelli *et al.*, 2011)
- **Esciófita:** especies tolerantes a la sombra. La mayoría de estas especies aumenta su crecimiento como reacción a la apertura del dosel; no obstante tienen un crecimiento más lento que las heliófitas, cuyo esfuerzo asignado a la producción de estructuras, favorecen una vida larga. (Finegan, 1993; Finegan y Delgado, 1997 citados por Louman *et al.*, 2001)
- **Hábitat:** recursos y condiciones presentes en un área dada, que produce la presencia, sobrevivencia y reproducción de un organismo dado (INBio, 2014).

- **Plantación:** hace referencia a dos aspectos; a) la acción de plantar o sembrar; b) la existencia de un ecosistema establecido a través de la siembra de árboles. (Cabrera, 2003)
- **Plantón:** brinzal criado en vivero, despojado de sus hojas y ramas y a veces, con las raíces podadas antes de su plantación de asiento (Tovar, 2000).
- **Purma o bosque secundario:** bosque que se está regenerando naturalmente después de la tala total o parcial, quema, u otra actividad de conversión de la tierra, sin que se haya recuperado completamente. Etapa sucesional del bosque que tiende a referirse al barbecho en general. El término “purma” es aplicado en el Perú, en ciertas partes del Brasil se denomina “capoeira” y en Centroamérica “charral”, “tacotal” o “guamil”, (Smith *et al.*, 1997; INBio, 2014).
- **Mortalidad:** muerte o destrucción de árboles forestales como resultado de la lucha por la existencia, enfermedades, daños de insectos, sequia, viento, fuego y otros factores. (Padilla, 1987)
- **Sobrevivencia:** término también conocido como supervivencia, se refiere a la persistencia en el espacio y tiempo de las diferentes formas de vidas que existen en el planeta. Es un fenómeno natural que afecta a la continuidad genética de las especies vivientes. (Tovar, 2000)
- **Transplante:** también llamado reubicación. Actividad de manejo cuyo objeto es movilizar una planta de un sitio a otro. (Decreto 472 Alcalde Mayor, 2003)
- **Tratamiento:** variable que pretende identificar las actividades silvícolas prioritarias para la plantación. (Torres y Magaña, 2001)

VIII. MATERIALES Y METODOS

8.1. Lugar de ejecución

La investigación se desarrolló dentro del predio Fundo UNAP, específicamente en terrenos del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (CIEFOR Puerto Almendra).

Políticamente, el CIEFOR – Puerto Almendra, se encuentra ubicado en la jurisdicción del distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, departamento de Loreto, a 22 Km de la distancia en dirección Sur – Oeste de la Ciudad de Iquitos. (Alvis, 2010) (Anexo 2).

8.1.1. Climatología:

La zona de Puerto Almendra presenta en promedio una temperatura máxima de 31,38 °C y una mínima de 22,57°C, la humedad relativa de la zona es 90,91% con una precipitación pluvial de 2792,46 mm (SENAMHI, 2014).

8.1.2. Suelo

En los estudios de suelos realizados por Calderon y Castillo (1981) citado por Torres (1999), la zona pertenece a la serie arenosa parda muy profunda, de textura medianamente gruesa friable, excesivamente arenoso y permeabilidad rápida. La reacción fuertemente acida con pH de 5,0-5,3, con una dotación de materia orgánica en la capa superficial menor que 2%; el fósforo se halla en una proporción menor a 5 ppm y el potasio en 63,31 Kg/ha. En general son suelos de baja fertilidad, edáficos deficitarios como consecuencia de sus características química y textural.

8.1.3. Fisiografía

ONERN (1975) citado por Torres (1999), determinó que “la zona presenta tres unidades fisiográficas definidas: terraza imperfectamente drenada, con ondulaciones periódicas; terrazas muy pobremente drenadas; y terrazas onduladas”.

8.1.4. Tipo de bosque

El área del CIEFOR Pto. Almendra se localiza dentro de la zona de vida de bosque húmedo Tropical (bh-T), que presenta niveles de precipitación media total anual de 1916 mm a 3419,5 mm y biotemperatura media anual de 23,2°C a 25,7°C (INRENA, 1995).

8.2. Materiales y equipos

8.2.1. De campo

- Plantones de *Hymenaea oblongifolia* Huber “azúcar huayo”:
Sujetos de estudio de la investigación, provenientes del vivero forestal del CIEFOR Pto. Almendras.
- Brújula, GPS:
Materiales empleados para delimitar y ubicar geográficamente las parcelas demostrativas.
- Wincha de 3m y 50m:
Empleadas para delimitar las parcelas demostrativas (wincha de 50m) y para medir la altura de las plantas (3m).
- Vernier o pie de rey:
Se utilizó para la medición diámetro del tallo del plantón.
- Pala:
Material utilizado para cavar los hoyos en donde los plantones fueron transplantados.
- Carretilla:
Para trasladar los plantones desde el vivero forestal a los hábitats.
- Sacos plásticos o costales:
Para trasladar los plantones a zonas de difícil acceso con carreterilla.
- Placas de metal:
Empleadas para la codificación de cada individuo de la investigación.
- Alambre de 1mm:
Se utilizó para fijar las placas de metal a cada individuo.

- Botas de hule:
Se utilizó con el fin de brindar protección personal ante los riesgos inminentes que se presentan durante los trabajos de campo.
- Machete:
Empleado para protección personal y para fabricación de jalones.
- Cámara fotográfica:
Para documentar las actividades de la investigación.
- Formato de campo y lápiz:
Fueron utilizados para registrar los datos relevantes de la investigación, como códigos, mediciones, observaciones, etc.

8.2.2. De gabinete

- Datos recolectados en el campo:
Conjunto de registros empleados para el análisis cualitativo y cuantitativo.
- Libreta de apuntes:
Permitió registrar la información resultante y otras observaciones.
- Softwares estadísticos:
Como IBM SPSS statistics 20 y Bioestad, empleados para efectuar las pruebas estadísticas.
- Equipo de cómputo (Computadora portátil, USB, Impresora) y útiles de escritorio en general:
Utilizados para la digitalización, almacenamiento, y procesamiento de datos, así como también para la redacción del informe final y precedentes.

8.3. Método

8.3.1. Tipo y nivel de investigación

El tipo de estudio es experimental de nivel básico.

8.3.2. Población y muestra

La población de estudio estuvo conformada por todos los individuos de la especie *Hymenaea oblongifolia* “azúcar huayo” transplantados con pan de tierra y a raíz desnuda desde el vivero forestal al campo definitivo, la cual estuvo constituida por 441 plantones.

El número de la muestra varió del número original de plantones transplantados, debido a que se excluyeron a aquellos que presentaron ápices quebrados y daños mecánicos.

8.3.3. Diseño experimental

Los plantones de *H. oblongifolia* fueron distribuidos en tres tipos de hábitats:

- 1) Bosque Maduro.
- 2) Plantación
- 3) Purma.

En donde se establecieron tres parcelas por hábitat. En cada parcela se transplantaron 49 individuos aplicando en forma alterna y equitativa dos métodos de transplante (a raíz desnuda y con pan de tierra), ascendiendo a una cantidad de 147 plantones por hábitat, con un total de 441 plantones para la investigación.

En el cuadro 2 se observa una muestra del diseño experimental aplicado a un solo hábitat (bosque maduro), el cual se replicó en los dos hábitat restantes.

Cuadro 2. Diseño experimental

Bosque maduro																				
Parcela 1							Parcela 2							Parcela 3						
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1

Dónde: (1) Transplante a raíz desnuda. (2) Transplante con pan de tierra

8.3.4. Diseño estadístico

El diseño estadístico fue experimental simple al azar, con un arreglo al diseño de bloques.

8.3.5. Análisis estadístico

En la mayoría de investigaciones biológicas, como la presente, los datos no cumplían con las suposiciones paramétricas, por tanto, para efectuar el análisis se utilizaron pruebas estadísticas no paramétricas.

En tal sentido las pruebas estadísticas no paramétricas que se aplicaron en el presente trabajo de investigación fueron:

- La prueba de rangos con signo de Wilcoxon y la prueba de Xi cuadrado, empleadas para comparar las tasas de sobrevivencia de plantones en tres hábitats diferentes bajo dos métodos de transplante.

- La prueba de Kruskal-Wallis (*con comparador SNK*) y la prueba de “U” Mann-Whitney, empleadas para comparar los valores de crecimiento en altura y diámetro de los plantones por hábitat, por parcela y por método de transplante.

Las mismas que fueron efectuadas en los softwares estadísticos IBM SPSS Statistics 20 y BioEstat

Tal como se mencionó anteriormente, todos los datos analizados pasaron por un filtro de selección, en donde se descartaron los datos de aquellos plantones que presentaron ápices quebrados y daños mecánicos (generados principalmente por actividades antropogénicas).

8.3.6. Procedimiento

8.3.6.1. Reconocimiento del área de estudio.

Previamente a la ejecución de la investigación se realizó una visita exploratoria a los ambientes del CIEFOR para determinar el lugar donde se realizaría el trabajo de investigación.

8.3.6.2. Selección de hábitats

Los hábitats se seleccionaron de acuerdo a los siguientes criterios:

- La disponibilidad del terreno
- La representatividad del hábitat

En tal sentido, los hábitats seleccionados para la investigación fueron: un “bosque maduro” que corresponde a una zona próxima al Arboretum “El Huayo”, una “plantación” de 17 años de la especie *Cedrelinga catenaeformis* Ducke (tornillo), y finalmente una “purma” de aproximadamente 15 años. (anexo 3 y 4)

8.3.6.3. Distribución y delimitación de las parcelas demostrativas

Previamente a la delimitación, se fabricaron jalones de madera de 1.5m, empleados para cercar el perímetro de las parcelas. En base a los criterios de selección de hábitats, se distribuyeron tres parcelas por tipo de hábitat, con ángulos internos variados; cada parcela tuvo las siguientes dimensiones: 40m de ancho por 40m de largo, con un distanciamiento de 5 metros entre parcela.

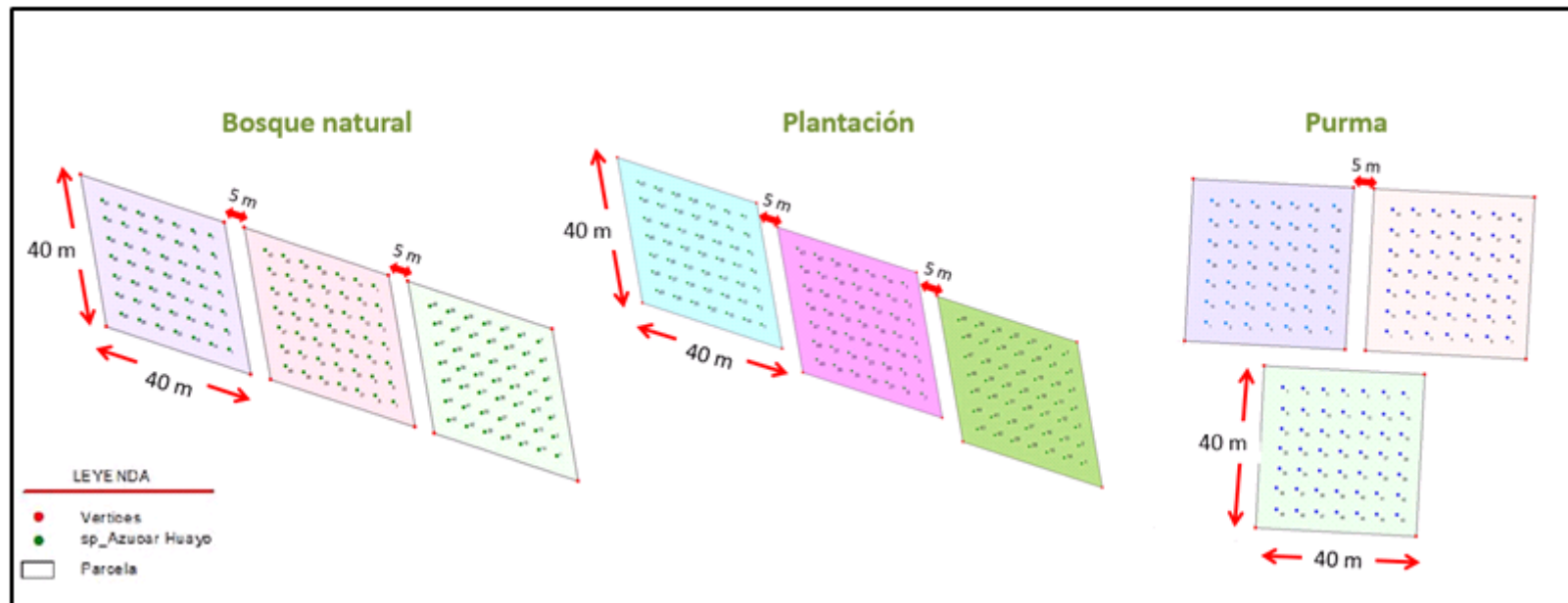


Figura 1: Distribución y delimitación de las parcelas demostrativas por tipo de hábitat.

8.3.6.4. Procedencia de los plantones

Los plantones empleados para el presente estudio provinieron del vivero forestal del CIEFOR Puerto Almendra, los mismos que procedían de semillas traídas desde la cuenca del Putumayo. Por cuanto los tratamientos pre-germinativos y demás cuidados de los plantones estuvieron a cargo del operario del vivero forestal, durante un periodo de 11 meses previo a su trasplante al campo definitivo.

8.3.6.5. Trasplante de plantones.

a). Criterios de selección del plantón:

Para el trasplante de plantones de *Hymenaea oblongifolia*, se seleccionaron aquellos individuos que presenten una altura promedio de 40 cm (Ugamoto y Pinedo 1987; Díaz, 2009) buen sistema radicular (con abundantes raíces secundarias), tallo bien lignificado, buen vigor, sin defectos y deformaciones, y sin evidencias de plagas y enfermedades (Maruyama *et al.*, 1987).

b) Actividades para el trasplante de plantones:

El trabajo de trasplante se realizó durante la época lluviosa (entre los meses de febrero y marzo del 2014) en horas tempranas de la mañana y durante días nublados. Los plantones presentaron alturas iniciales entre 27cm y 150 cm y fueron trasplantados desde el vivero forestal hasta el campo definitivo (comprendido en tres hábitats diferentes) en carretillas y sacos plásticos. Posteriormente se empleó una pala para cavar hoyos de 25cm de profundidad y trasplantar los plantones bajo dos métodos, aplicados en forma intercalada por parcela (cuadro 2).

Dichos individuos fueron distribuidos dentro de cada parcela con un distanciamiento de 5 metros (figura 3), a los cuales se les adjudicó un código de identificación.

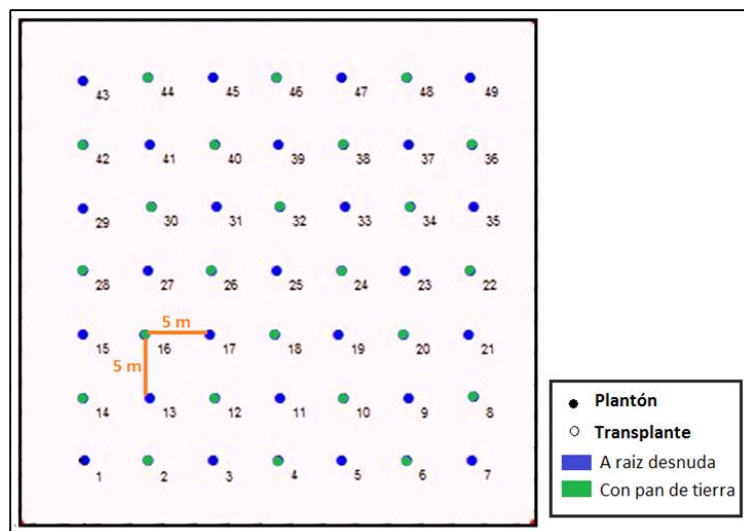


Figura 2. Distribución de los plántones de *Hymenaea oblongifolia* Huber en una parcela demostrativa.

c) Métodos de transplante

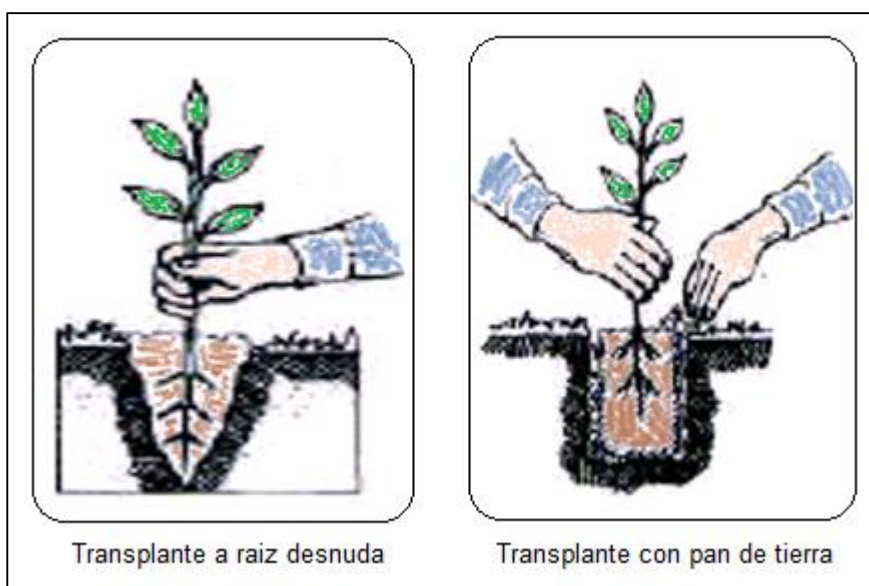


Figura 3: Métodos de transplante

- Transplante a raíz desnuda.

Con el fin de evitar que las raíces de los plantones se deterioren, estos fueron transportados al campo definitivo con sus respectivas bolsas de almácigos, ubicando los plantones cerca de sus respectivos hoyos.

Para efectuar este método se realizó un corte en la bolsa de almacigo, luego se procedió a desprender la tierra de las raíces del plantón agitándolo suavemente, evitando que las raíces se maltraten. Se colocó el plantón en el centro del hoyo, con las raíces extendidas, tal como se encuentra naturalmente. Se rellenó el hoyo con tierra superficial de la zona (libre de hojarasca, ramas o malezas), Se apisonó el hoyo con la tierra alrededor tratando de que todas las raíces estén en contacto con la tierra, favoreciendo un buen prendimiento. Con la finalidad de conservar la humedad y evitar la erosión por efecto de las lluvias alrededor del plantón, se cubrió la tierra alrededor de la planta con hojarasca y ramas secas, finalmente se fijó un jalón como tutor y se humedeció el suelo con una regadera.

- Transplante con pan de tierra.

Los plantones fueron transportados con sus respectivas bolsas de almácigos, ubicándolos cerca de sus respectivos hoyos.

Para efectuar este método se realizó un corte en la bolsa de almacigo para ser colocado en el centro del hoyo. Se rellenó la superficie del hoyo con tierra superficial de la zona, agregando hojarascas y ramas secas para conservar la humedad y evitar la erosión por efecto de las lluvias alrededor del plantón. Finalmente se fijó un jalón como tutor y se humedeció el suelo con una regadera.

8.3.6.6. Evaluación inicial de los plantones.

Posteriormente al trabajo de transplante se procedió a medir la altura y diámetro de los plantones. La altura se midió utilizando una wincha milimetrada, desde la base del individuo hasta su yema terminal. Para medir el diámetro se utilizó un vernier, tomando como punto de referencia 10 cm sobre el nivel del terreno. (Alvis, 2010).

8.3.6.7. Monitoreo y evaluación de plantones.

Para verificar la integridad de los individuos y brindar mantenimiento de la plantación se realizaron visitas periódicas en el plazo de 14 meses, registrando observaciones sobre todo del estado fitosanitario del individuo. La segunda evaluación de la sobrevivencia y crecimiento de los individuos se efectuó a los 14 meses de ser transplantados, en donde se volvió a medir la altura y el diámetro de los plantones (anexo 6).

8.3.6.8. Procesamiento y análisis de datos

La estimación del porcentaje de sobrevivencia de los plantones de *Hymenaea oblongifolia* se determinó en base al número de plantones vivos (Torres y Magaña, 2001), donde se aplicó a la siguiente fórmula:

$$\% \text{ sobrevivencia} = \frac{100 * \# \text{ Ind}_{final}}{\# \text{ Ind}_{inicial}}$$

Para la estimación del crecimiento relativo (CR) en diámetro y en altura de los plantones se empleó la siguiente fórmula:

$$CR (\%) = \frac{\text{Medida}_{final} - \text{Medida}_{inicial}}{\text{Medida}_{inicial}}$$

Posteriormente los datos obtenidos de los cálculos y recuentos se analizaron utilizando los softwares estadísticos antes mencionados.

8.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Los datos obtenidos en las evaluaciones fueron registrados en un formato de campo pre-establecido para su posterior análisis (anexo 5).

8.5. Técnica de presentación de resultados

Para una mejor interpretación, los resultados de la presente investigación se presentan en cuadros y figuras; los mismos que han sido generados en softwares estadísticos y tomando valores de $p < 0,05$ como patrones significativos entre las variables de cualquier de los análisis.

IX. RESULTADOS

9.1. Sobrevivencia de plantones de *H. oblongifolia*.

El porcentaje de sobrevivencia de los plantones de *Hymenaea oblongifolia* Huber transplantados en tres hábitats del CIEFOR Pto. Almendra bajo dos métodos de transplante, comprende un valor promedio de 78,94% (cuadro 3).

Cuadro 3. Porcentaje promedio de individuos sobrevivientes por hábitat y por tipo de transplante.

Hábitat	Sobrevivencia (%)		
	Transplante a raíz desnuda	Transplante con pan de tierra	Promedio
Bosque maduro	65,43	72,13	68,31
Plantación	86,30	84,72	85,52
Purma	85,92	79,73	82,76
Promedio	78,67	79,23	78,94

La prueba de χ^2 determina un valor de p igual a 0,308; lo que significa que no existen diferencias significativas entre las tasas de sobrevivencia por tipo de hábitat (figura 4). De igual forma, las tasas de sobrevivencia entre parcelas no presentan diferencias significativas (valor p = 0,245) (figura 5)

Por otra parte, la prueba de Rangos con signos de Wilcoxon determinó que no existe un patrón significativo (valor p = 0.7671) entre la sobrevivencia de los plantones según el método de transplante por parcelas (figura 6). Posteriormente la prueba de χ^2 comparó la sobrevivencia por método de transplante en los tres hábitats, calculando un valor de p = 0,580; lo que indica que no existen diferencias significativas (figura 7).

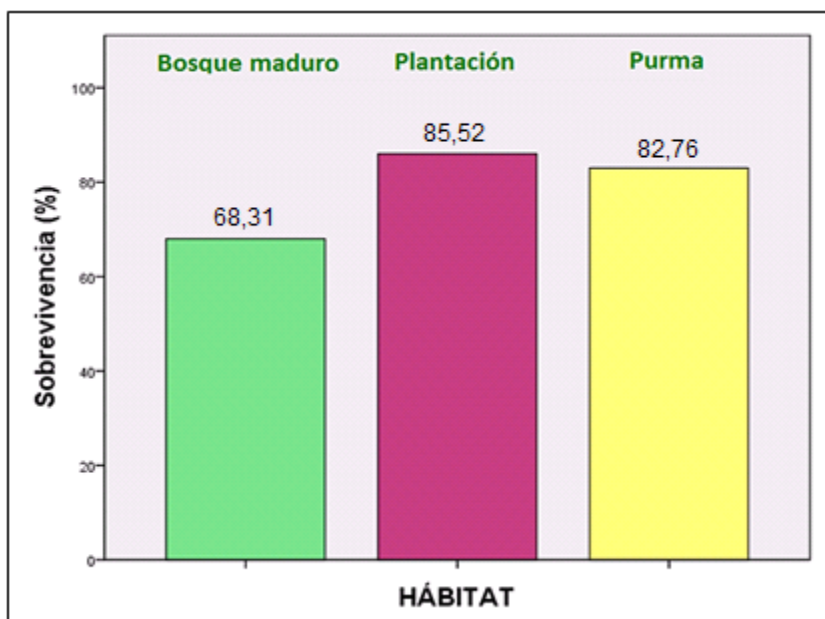


Figura 4. Comparación de la sobrevivencia de plántones de *H. oblongifolia* por tipo de hábitat.

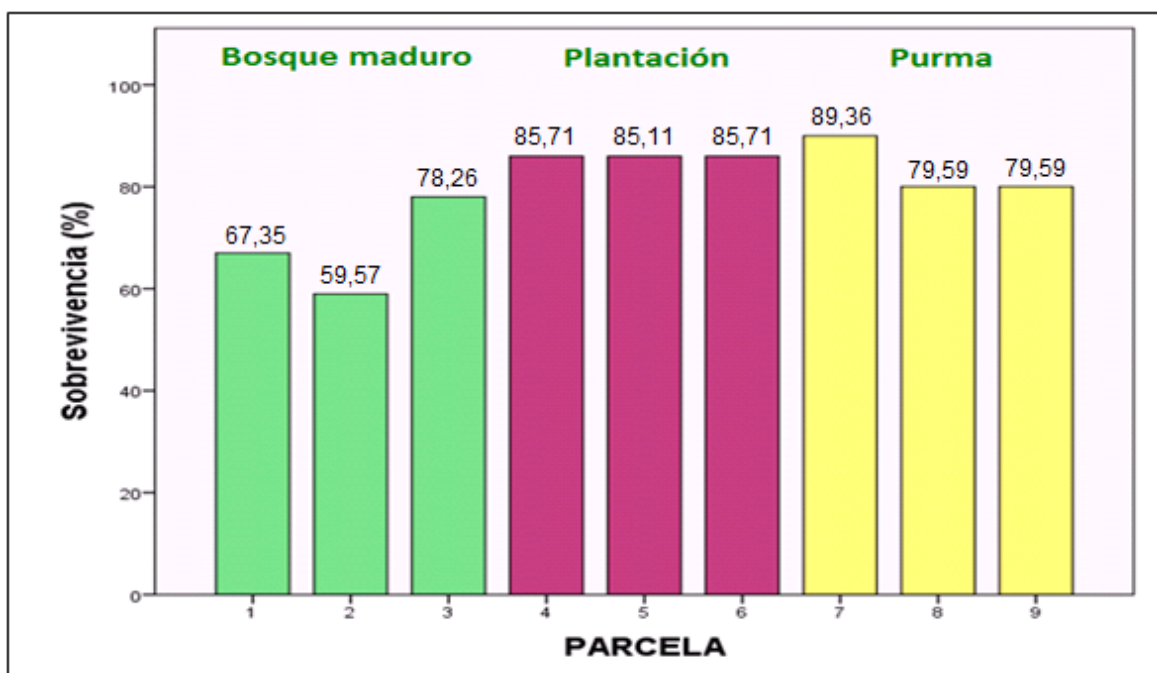


Figura 5. Comparación de la sobrevivencia de plántones de *H. oblongifolia* entre parcelas.

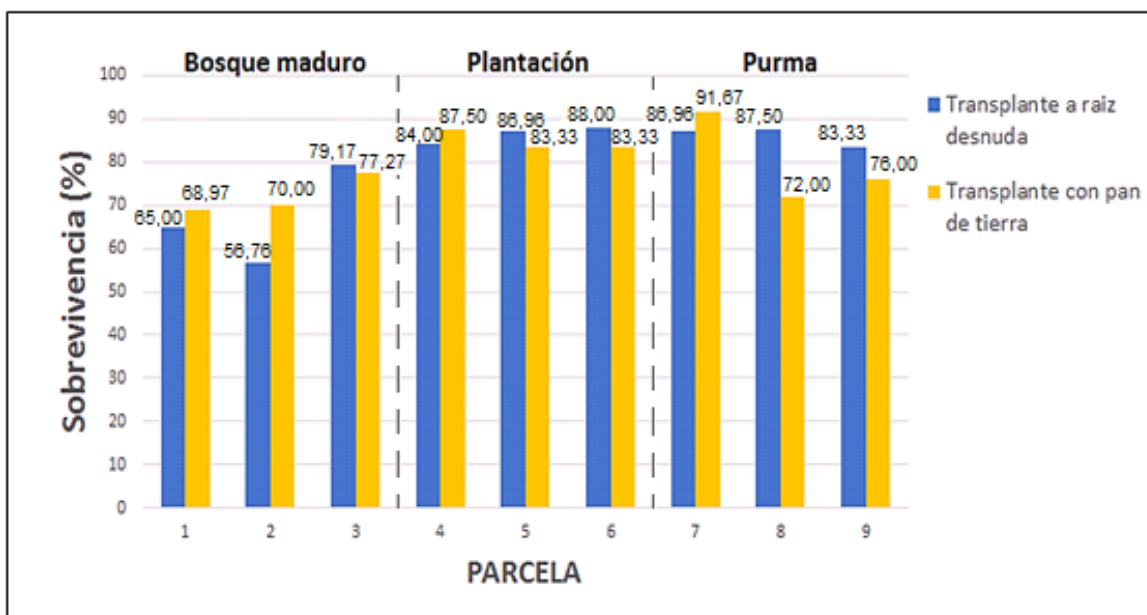


Figura 6. Comparación de la sobrevivencia de plántones de *H. oblongifolia* por método de transplante entre parcelas.

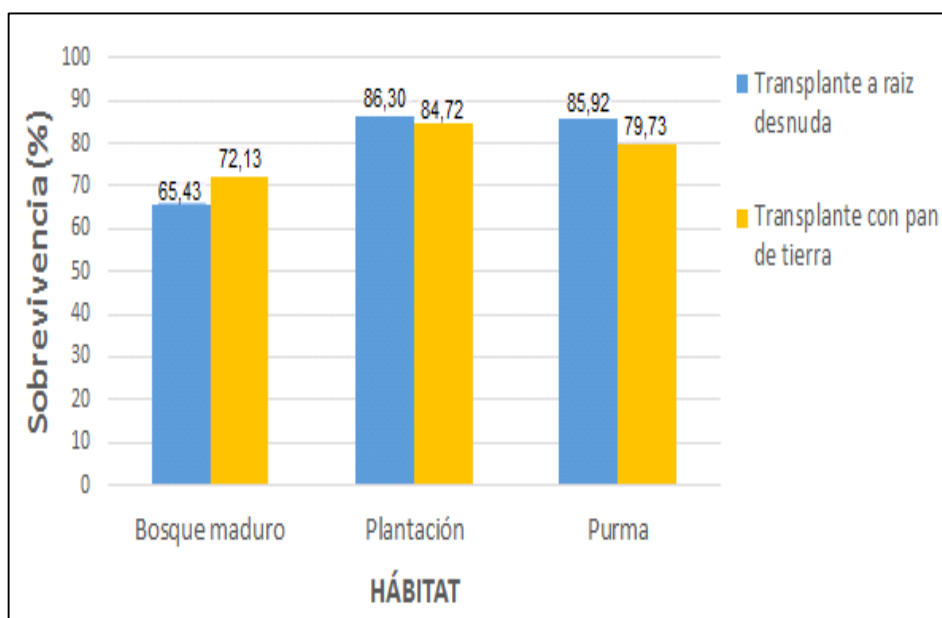


Figura 7. Comparación de la sobrevivencia de plántones de *H. oblongifolia* por método de transplante por tipo de hábitat.

9.2. Crecimiento en altura de los plantones de *H. oblongifolia*.

Mediante el ANOVA Kruskal-Wallis, se demostró que existen diferencias significativas (valor $p < 0,05$) en el crecimiento en altura de los plantones de Azúcar huayo asociados al tipo de hábitat. Posteriormente el comparador SNK indicó que existen dos sub-conjuntos homogéneos el primero conformado por el hábitat de Bosque maduro y el segundo conformado por los hábitats de Plantación y Purma, creciendo más significativamente en los dos últimos (figura 8).

Por otro lado, mediante la prueba de "U" Mann-Whitney indicó que existe diferencia significativa en crecimiento en altura de los plantones de *H. oblongifolia* entre métodos de transplante solo en el hábitat de la Plantación (valor $p = 0,0063$), específicamente en la parcela 4 con un valor de p igual a 0,01 (figura 9 y 10); en donde las plantas más desarrolladas fueron aquellas transplantadas con pan de tierra.

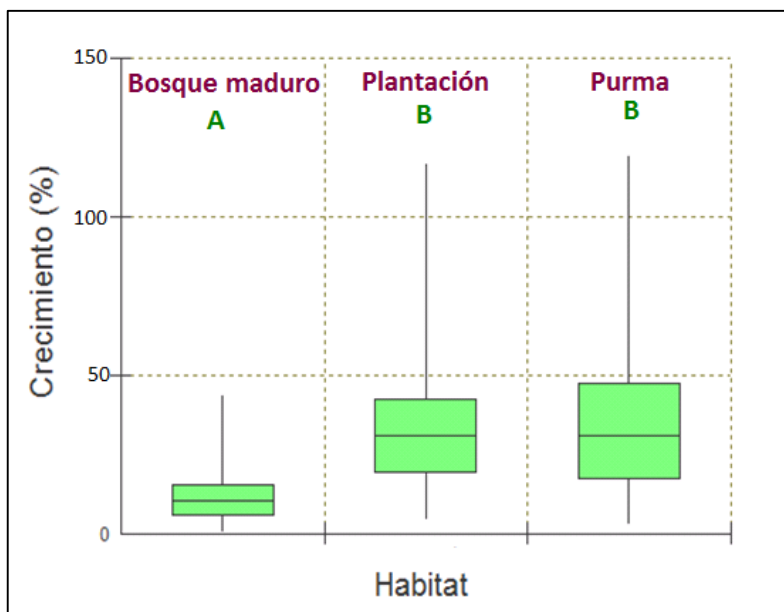


Figura 8. Crecimiento en altura de plántones de *H. oblongifolia* por hábitat.

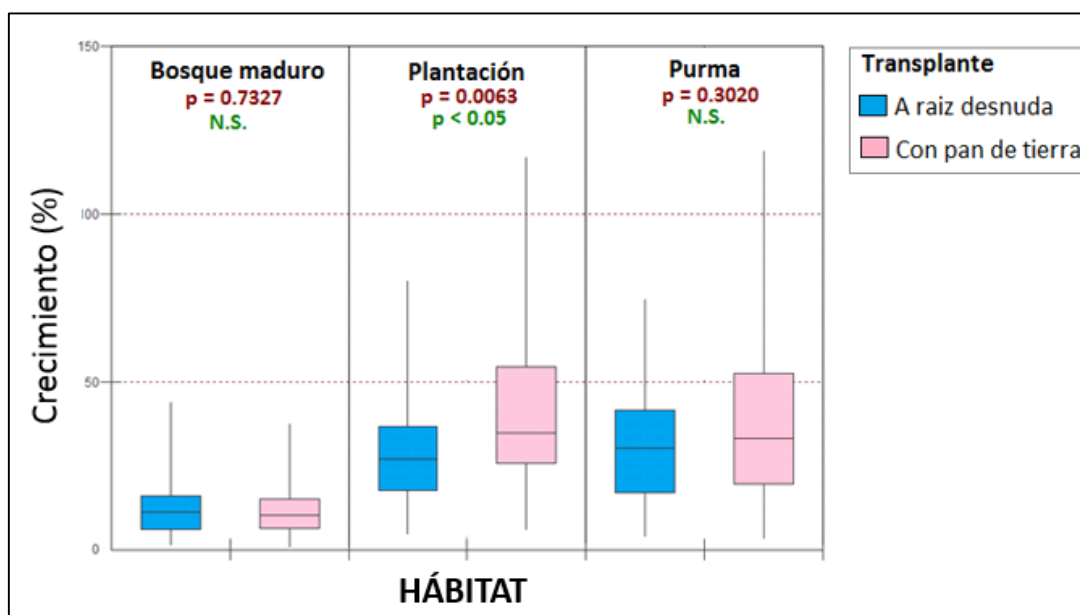


Figura 9. Crecimiento en altura de plántones de *H. oblongifolia*.

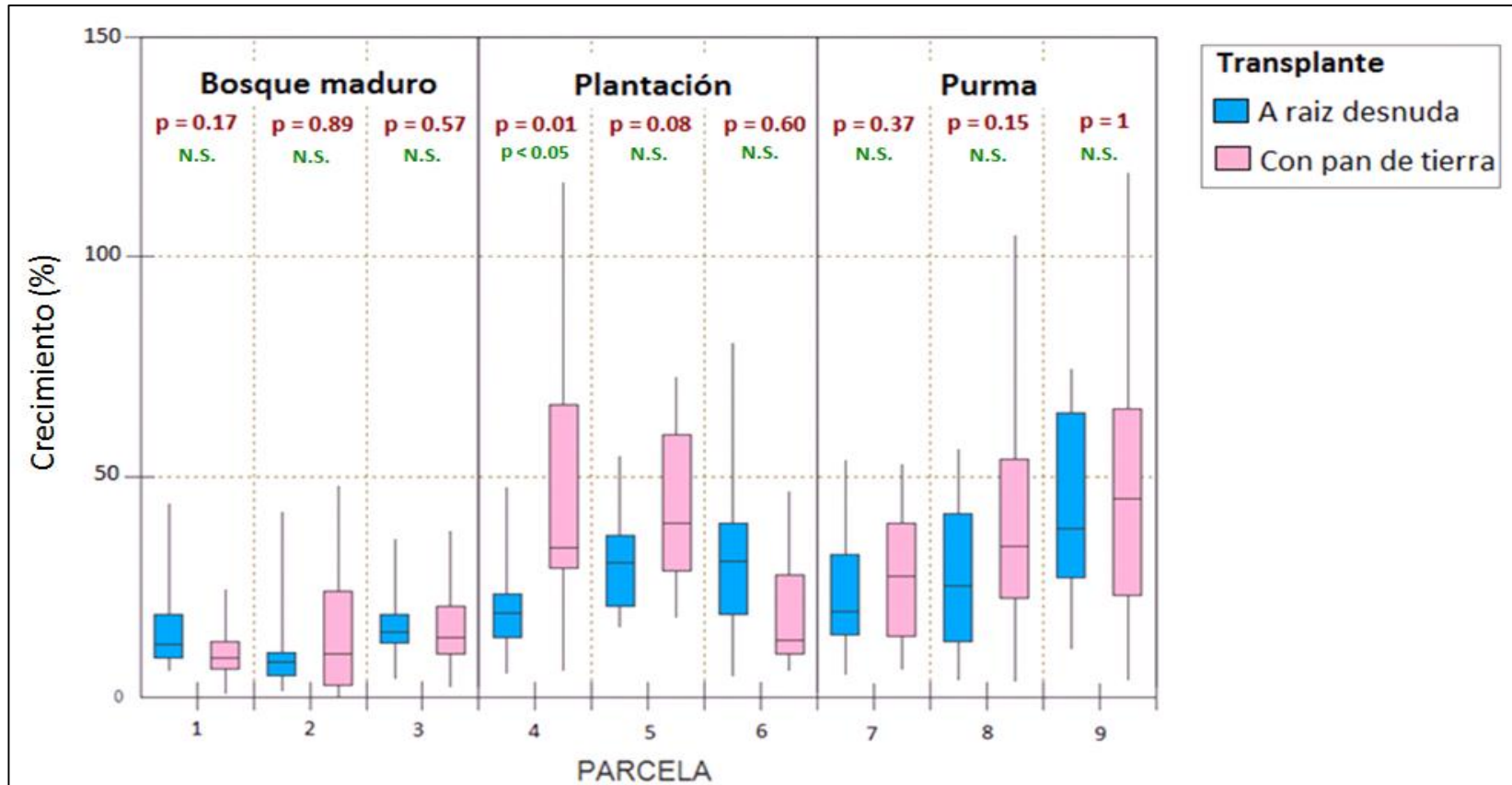


Figura 10. Crecimiento en altura de plántones de *H. oblongifolia* entre parcelas.

9.3. Crecimiento en diámetro de los plantones de *H. oblongifolia*.

Mediante el ANOVA Kruskal-Wallis, se demostró que existen diferencias significativas ($p < 0,05$) en el crecimiento en diámetro de los plantones de azúcar huayo asociados al tipo de hábitat. Posteriormente el comparador SNK indicó que existen tres sub-conjuntos homogéneos entre hábitats, es decir que cada hábitat es diferente del otro, creciendo más significativamente en el hábitat de plantación (figura 11).

Por otra parte, mediante la prueba de “U” Mann-Whitney se demostró que no existen diferencias significativas (valores de $p > 0,05$) en el crecimiento en diámetro de los plantones de *H. oblongifolia* entre métodos de transplante por hábitat y por parcela (figura 12 y 13).

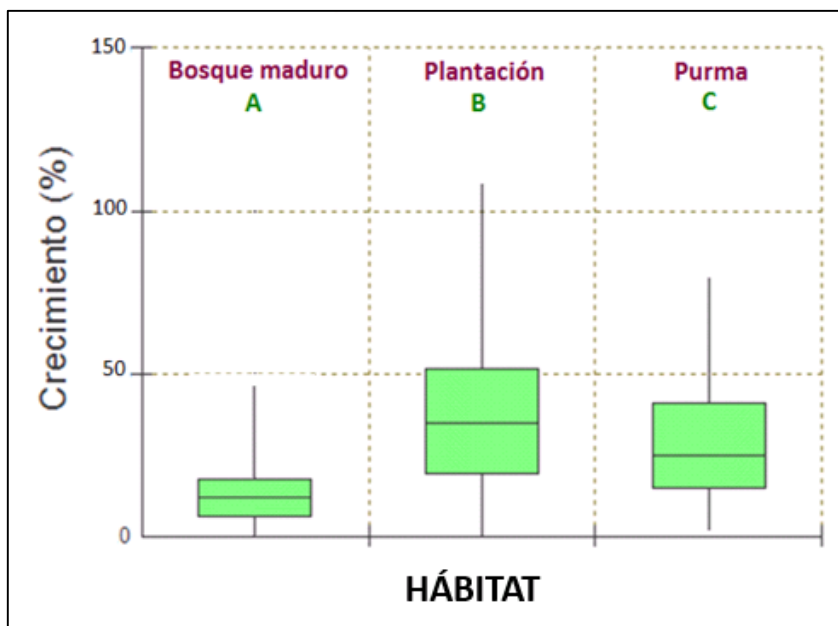


Figura 11. Crecimiento en diámetro de plantones de *H. oblongifolia* por hábitat.

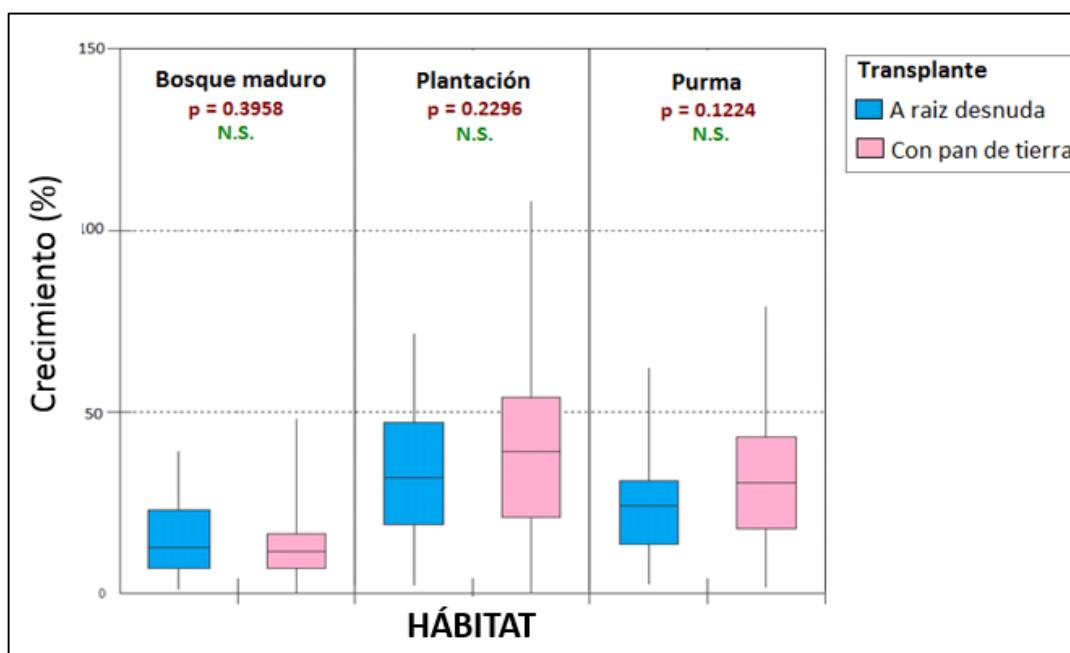


Figura 12. Crecimiento en diámetro de plantones de *H. oblongifolia* por hábitat y por método de transplante

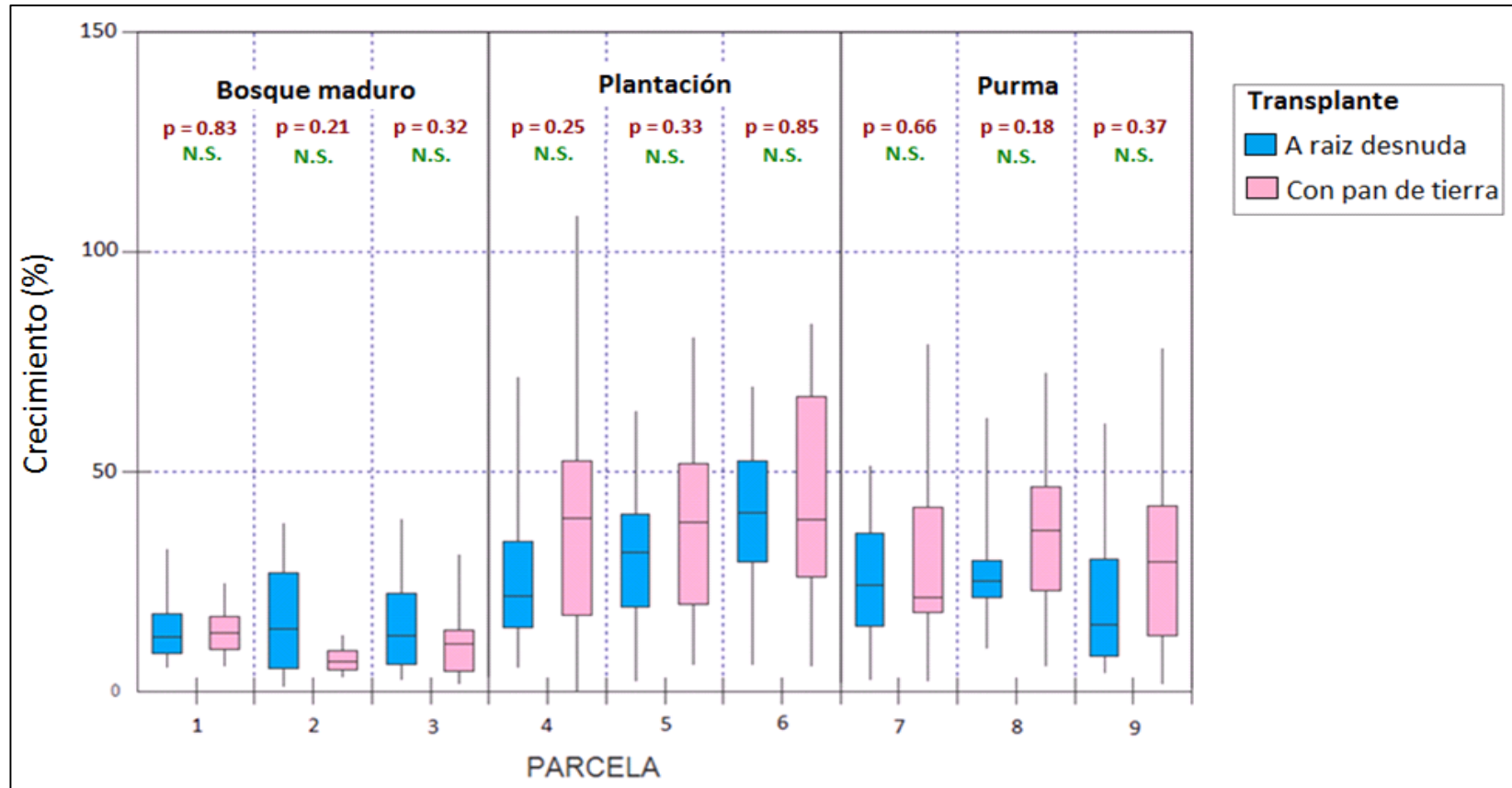


Figura 13. Crecimiento en diámetro de plántones de *H. oblongifolia* entre parcelas.

9.4. Daños físicos observados en los plantones de *H. oblongifolia*.

Dentro de los daños físicos observados durante las evaluaciones del estado fitosanitario de los plantones de *Hymenaea oblongifolia* se observaron principalmente marchitamiento del ápice principal, además de daños por herbivoría, necrosis de las hojas.

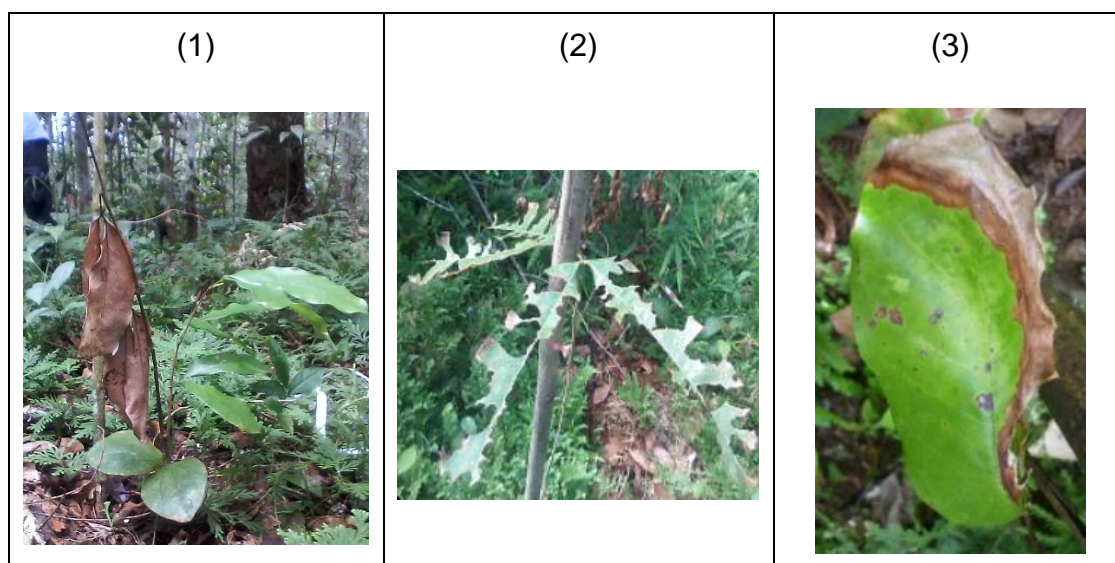


Figura 14. Daños físicos observados en plantones de *H. oblongifolia*.

De la figura: (1) Marchitamiento del ápice principal. (2) Daños por herbivoría. (3) Necrosis de las hojas.

X. DISCUSIÓN

En el presente estudio se evaluó la sobrevivencia y crecimiento de plantones de *Hymenaea oblongifolia* Huber “Azúcar huayo” que fueron transplantados en tres hábitats del CIEFOR Pto. Almendra (bosque maduro, plantación y purma), bajo dos métodos (a raíz desnuda y con pan de tierra).

La tasa promedio de sobrevivencia del presente estudio corresponde a un sembradío de calidad “buena” (Centeno, 1993 citado por Noguera *et al.*, 2013), con un valor porcentual de 78,94%; similar al valor reportado por Noguera *et al.* (2013), quienes obtuvieron un 71% de sobrevivencia de plantas de *Hymenaea coubaril*. Estos valores sugieren que la sobrevivencia sea una ventaja para manejar la especie.

En cuanto al tipo de hábitat, Noguera *et al.*, (2013), indicaron que se obtuvo menor incidencia de enfermedades ergo menor mortandad, en hábitats con mayor incidencia de luz. Asimismo, Díaz (2001) evaluó el prendimiento preliminar de plantas de *Cedrela odorata* transplantadas con pan de tierra y determinó que el porcentaje de sobrevivencia de las plantas transplantadas bajo cobertura boscosa total fue menor (81%) que aquellas transplantadas bajo cobertura boscosa parcial (90%); este último presentó un mayor número de plantas con un buen estado fitosanitario. Ambos estudios señalan que existe una predisposición para la aparición de enfermedades que causen pérdidas en el número de individuos, la cual aparentemente está en función a la cobertura boscosa y al micro hábitat que se genera bajo su dominio.

En cuanto a la sobrevivencia por método de transplante, Alvis (2010) reportó al término de su evaluación (6 meses) que el porcentaje de sobrevivencia de plántulas de *Hymenaea sp.* transplantadas con pan de tierra fue menor (91%) que las transplantadas a raíz desnuda (100%) sin evidenciarse diferencias significativas en los resultados. Cabe destacar que con respecto a la sobrevivencia de los plantones de *H. oblongifolia*, los dos métodos de transplante aplicados en el presente estudio no mostraron diferencias significativas sin embargo la sobrevivencia de la especie muestra resultados muy favorables sin distinguir qué método de transplante sería el más adecuado.

En cuanto al crecimiento de los plantones por método de transplante, no se presentaron resultados significativamente diferentes. Cabe mencionar que el único patrón significativo fue encontrado en una sola parcela ubicada en el hábitat de plantación de tornillo, la cual influyó fuertemente en los resultados obtenidos, por cuanto el método de transplante parece no impactar significativamente en el crecimiento de la especie.

En cuanto al crecimiento de los plantones de *H. oblongifolia* por tipo de hábitat, los resultados del presente estudio sugieren que los hábitats de plantación y purma pueden ser las mejores opciones para lograr un crecimiento rápido.

Teniendo en cuenta que la disponibilidad de luz entre los hábitats estudiados varía notablemente (siendo mayor en el hábitat de plantación y purma que en el hábitat de bosque maduro) y que *H. oblongifolia* pertenece al gremio ecológico de las plantas esciófitas (López y Montero, 2005; Reynel et al., 2003, Spichiger et al., 1989, CNM, 1996 citado por Castillo y Nalvarte, 2007), se infiere que los resultados obtenidos sean el reflejo de las características propias de la especie;

ello se manifiesta en su disponibilidad a tolerar ambientes con menor incidencia de luz; además, basándonos en los resultados y observaciones del presente estudio, los individuos de esta especie cambian su dinámica fisiológica y aprovechan la disponibilidad de luz para aumentar su biomasa, sobre todo en sentido vertical.

Desde un enfoque extensivo, se puede decir que los resultados obtenidos, aunque en su mayoría no presentaron patrones significativos, crean la posibilidad de trabajar en la producción de individuos de *H. oblongifolia*, desarrollando sistemas de producción en plantaciones y purmas, sin distinguir el método de trasplante. Estos sistemas se pueden aplicar en proyectos de enriquecimiento de bosques, debido a que está comprobado que esta actividad es una muy buena alternativa para el manejo de bosques secundarios (Wiener, 2001 y Llerena, 2014) aumentando el valor ecológico y productivo del mismo.

XI. CONCLUSIONES

1. La sobrevivencia de plántones de *H. oblongifolia* establecidos en tres hábitats diferentes bajo dos métodos de trasplante fue buena, con un valor promedio de 78,94%, lo que sugiere la posibilidad de que la sobrevivencia no es un impedimento para manejar la especie.
2. Es posible obtener mayores crecimientos relativos en altura y diámetro, transplantando la especie en hábitats con menor cobertura boscosa, como el hábitat de purma de aproximadamente 15 años y el hábitat de plantación de tornillo de 17 años; siendo posible la presencia de condiciones más favorables que en el hábitat de bosque maduro.
3. No existe una tendencia significativa para indicar si un método de trasplante es mejor que otro para lograr mayores tasas de crecimiento, por tanto es asequible que ambos métodos de trasplante, con pan de tierra y a raíz desnuda, sean adecuados para el buen desarrollo de plántones de *H. oblongifolia*.

XII. RECOMENDACIONES

1. Teniendo en cuenta que el rango de distribución natural de la especie es amplia, tomar este estudio como muestra para aplicarlo en otros sitios con ambientes distintos a los presentes en Puerto Almendra, lo cual permitirá ampliar el conocimiento respecto al tema.
2. Estudiar los factores no comprendidos dentro del estudio (luz, suelo, nutrientes, enfermedades) y la forma en que influyen en el desarrollo de esta especie.
3. Continuar con el estudio por largo plazo hasta que las plantas lleguen a ser adultas, presenten altas tasas reproductivas y tengan un buen volumen comercial.

XIII. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez C., Williams G. y Newton A. 2004. Experimental native tree seedling establishment for the restoration of a mexican cloud forest. [En línea]. *Restoration Ecology* 12 (3): 412-418. [Fecha de Consulta: enero 2014]. Disponible en: <<http://users.wfu.edu/hillra7/seed%20sources/Alvarez-Aquino%20et%20al%202004.pdf>>.
- Alvis, J. 2010. Sobrevivencia y crecimiento inicial del “azúcar huayo”, “quillobordón”, y “moena” sembradas en un bosque secundario en CIEFOR – Puerto almendras – Iquitos, Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 36p.
- Aróstegui, A. y Díaz, P. 1992. Propagación de especies forestales nativas promisorias en Jenaro Herrera. [En línea]. Instituto de Investigaciones de la amazonia Peruana (IIAP), Centro de Investigaciones de Jenaro Herrera. [Fecha de consulta: agosto 2015]. Disponible en: <<http://www.iiap.org.pe/Upload/Publicacion/L006.pdf>>
- AIDER, 2014. *Curso taller: Silviculturas de bosques húmedos –.Guía del capacitador / Módulo 05*. [En línea]. Asociación para la Investigación y el Desarrollo Integral. Cámara Nacional Forestal. Lima, Perú. [Fecha de consulta: marzo 2014].
- Avella, A. y Cárdenas, L. 2010. Conservación y uso sostenible de los bosques de roble en el corredor de conservación Guantiva – La Rusia – Icaque, departamentos de Santander y Boyacá, Colombia. [En línea]. *Colombia Forestal* 13 (1): 5 - 30. Colombia. [Fecha de consulta: agosto 2015]. Disponible en: <<http://www.scielo.org.co/pdf/cofo/v13n1/v13n1a02>>

- Blaser J. y Díaz M. (1986). Efecto de cuatro métodos de trasplante en el desarrollo de *Parkia vellutina* durante los primeros seis meses de plantación. [En línea]. *Revista Forestal del Perú* 13(2): 1-10. [Fecha de consulta: agosto 2015]. Disponible en: <[http://cedinfor.lamolina.edu.pe/Articulos_RFP/Vol13_no2_86_\(18\)/vol13_no2_art7.pdf](http://cedinfor.lamolina.edu.pe/Articulos_RFP/Vol13_no2_86_(18)/vol13_no2_art7.pdf)>
- Blaser J. y Gregersen H. 2013. Los bosques en los próximos 300 años. *Unasyva*. [En línea]. No. 240. Vol. 64: 61-73. [Fecha de consulta: agosto 2015]. Disponible en: <http://www.rightsandresources.org/wp-content/uploads/Forests-in-300-years-_SP.pdf>
- Brustel H., Savoie J. y Estela N. 2011. Bosques maduros y coleópteros saproxílicos, una visión desde Francia [En línea]. Cuadernos de biodiversidad. [Fecha de consulta: agosto 2015]. Disponible en: <http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/18787/1/cuadbiod36_03.pdf>
- Cabrera G. 2003. Plantaciones forestales: oportunidades para el desarrollo sostenible. [En línea]. Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiental, IARNA-URL. Serie de documentos técnicos N° 06. Guatemala. [Fecha de consulta: agosto 2015]. Disponible en: <<http://biblio3.url.edu.gt/IARNA/SERIETECNINCA/6.pdf>>
- Castillo Q. y Nalvarte A. 2007. Descripción dendrológica de 26 especies forestales de importancia comercial: zonas de Tahuamanu y Alto Huallaga. Perú. 75p.
- CIEFAP. 2000 Como plantar pinos. [En línea]. Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico. Argentina [Fecha de consulta: febrero 2014] Disponible en: <http://ciefap.org.ar/documentos/folletos/como_plantar_pinos.pdf>

- Chong, L. 2003. Crecimiento de 25 especies forestales en una plantación de bosques secundarios en el CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos – Perú. Tesis (Ing. Forestal). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Facultad de Ingeniería Forestal. 85p.
- CPM. 2008. Compendio de información técnica de 32 especies forestales. [En línea]. 2da Edición. Tomo II. Confederación Peruana de la Madera. Perú. [Fecha de consulta: junio 2013]. Disponible en: <<http://www.infobosques.com/descargas/biblioteca/125.pdf>>
- Cortegano, B. 2006. Evaluación del crecimiento inicial del palo de rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke) en dos tipos de ambientes en Tanshiyacu, Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 60p.
- Darby J. 1999. La certificación y el manejo forestal sostenible en Bolivia. Documento técnico 79/1999. Contrato USAID: 511-0621-C-00-3027. [En línea]. Bolivia 39 p. [Fecha de consulta: agosto 2015]. Disponible en: <http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNACG766.pdf>
- Davel M., Tejera L., Honorato M. y Sepúlveda E. 2006. Efecto del control de malezas sobre el prendimiento y crecimiento inicial de plantaciones de *Pinus ponderosa* en la Patagonia Argentina. [En línea]. *Bosque* 27(1): 16-22. Argentina. [Fecha de consulta: enero 2014]. Disponible en: <<http://www.scielo.cl/pdf/bosque/v27n1/art02.pdf>>
- Decreto 472 Alcalde Mayor 2003. Reglamenta la arborización, aprovechamiento, tala, poda, transplante o reubicación del arbolado urbano y define las responsabilidades de las entidades distritales en relación con el tema. [En línea]. Registro Distrital 3013. Bogotá, Colombia. 23 de diciembre de 2003.

[Fecha de Consulta: agosto 2015]. Disponible en: < <http://www.alcaldia bogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=10997>>

Del Águila, J. 2012. Crecimiento inicial de quinilla *Manilkara bidentata* en plantaciones con diferentes distanciamientos de siembra. Puerto Almendras, Loreto, Perú. Tesis (Ing. Forestal). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 56p.

Díaz, L. 2001. Ensayo de prendimiento preliminar de plantas de *Cedrela Odorata* L. (Cedro rojo) transplantadas con pan de tierra en un bosque primario del CIEFOR de Puerto Almendra – Iquitos Perú. Artículo científico. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana – Facultad de Ciencias Forestales. Iquitos, Perú. 12p.

Díaz, L. 2009. Supervivencia y crecimiento inicial de *Cedrela odorata* “Cedro” y *Cedrelinga catenaeformis* “Tornillo” en plantación cuenca del río Momón. Loreto, Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 50p.

Dykstra D. y Heinrich R 1992. Sostenimiento de los bosques tropicales mediante sistemas de explotación ecológicamente adecuado. *Unasylva*. [En línea]. No. 169. La sostenibilidad. FAO. ISSN: 0251-1584. [Fecha de consulta: agosto de 2015]. Disponible en: <<http://www.fao.org/3/a-a1222s/u6010s04.htm>>.

EMBRAPA Amazonía Oriental (2004). Espécies arbóreas da amazônia. Nº 08. Jatobá, *Hymenaea coubaril*. Brasil. ISBN 85-87690-29-9

Elorsa E. 1992. El eucalipto en las repoblaciones de Galicia. Montes. 121p

- Ferreira, C. y Sampaio, P. 1993. Jatobá. En: Clay, J. y Clement, Ch. Selected species and strategies to enhance income generation from amazonian forests. FAO. Documento de trabajo Número 93/6. Roma. 165-169 (260p).
- Finegan B. 1992. El potencial de manejo de los bosques húmedos secundarios neotropicales de las tierras bajas. [En línea]. Informe técnico N° 188. Colección silvicultura y manejo de bosques naturales, publicación N° 5. [Fecha de consulta: agosto 2015]. Disponible en: <<http://www.sidalc.net/repdoc/A4488e/A4488e.pdf>>
- Gadow K., Sánchez S. y Aguirre O. 2004. Manejo forestal con bases científicas. [En línea]. *Madera y Bosques*. 10(2): 3 – 16. [Fecha de consulta: agosto 2015]. Disponible en: <<http://www1.inecol.edu.mx/myb/resumeness/10.2/Aguirre.pdf>>
- Gadow K., Sánchez, S. y Álvarez J. 2007. *Estructura y crecimiento del bosque*. [En línea]. 147p. ISBN 978-84-690-7535-7. [Fecha de consulta: abril 2014]. Disponible en: <http://www.usc.es/uxfs/IMG/pdf/Estructura_y_crecimiento_del_bosque1-2.pdf>
- INRENA 1995. Mapa Ecológico del Perú. Guía Explicativa. Instituto Nacional de Recursos Naturales - Ministerio de Agricultura. Lima, Perú. 196 p.
- IIAP. 2009. Evaluación económica de experiencia en silvicultura en el departamento de Loreto. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. Avances Económico N° 14. Perú. 62p. ISBN: 978-9972-667-73-2.
- INBio. 2014. Glosario virtual 02. [En línea]. Instituto Nacional de Biodiversidad. Costa Rica. Disponible en: < <http://www.inbio.ac.cr/ecomapas/glosario02.htm>>

- Kalliola R., Puhakka M., Danjoy Q. 1993. Vegetación húmeda tropical en el llano sub andino. Proyecto amazonía. Universidad de Turku, Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN). Lima, Perú. 265p.
- Llerena, E. 2014. Enriquecimiento de un bosque secundario con especies arbóreas nativas en Tamshiyacu, Loreto, Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 59p.
- López, R. y Montero, M. 2005. Manual de identificación de especies forestales en bosques naturales con manejo certificable por comunidades – Bogotá, D.C., Colombia. [En línea]. Instituto de Investigaciones Científicas, SINCHI. [Fecha de consulta: agosto 2015]. Disponible en: <<https://books.google.com.pe> >
- Louman, B., Quiróz, D. y Nilsson, M. 2001. Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. [En línea]. Serie técnica. Manual técnico/CATIE, N°46. Turrialba, Costa Rica. 265p. ISBN 9977-57-359-X. [Fecha de consulta: agosto 2015]. Disponible en: <<https://books.google.com.pe> >
- Maginnis S.; Méndez, J.; Davies, J. 1998. Manual para el manejo de bloques pequeños de bosque húmedo tropical (con especial referencia a la Zona Norte de Costa Rica). [En línea]. Editorial San José, Comisión de Desarrollo Forestal de San Carlos (CODEFORSA) Costa Rica. 208p. [Fecha de consulta: agosto 2015]. Disponible en: <<http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=OET.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=019159>>

- Márquez, G. 2014. Ecosistemas estratégicos para la sociedad: Bases conceptuales y metodológicas. [En línea]. Colombia. [Fecha de consulta: agosto 2015]. Disponible en: <<http://www.researchgate.net> >
- Maruyama H., Carrera G y Angulo R. 1987. Técnicas de establecimiento de plantaciones forestales en la zona de Alexander Von Humboldt. Documento de trabajo N°02. Centro Forestal y de Fauna (CENFOR XII). Pucallpa, Perú. 53p.
- Meave, A.; Romero, M.; Salas, S.; Pérez, A.; Gallardo, J. 2012. Diversidad, amenazas y oportunidades para la conservación del bosque tropical caducifolio en el estado de Oaxaca, México. *Ecosistemas*. [En línea]. 21(1-2): 85-100. (Enero – Agosto 2012). [Fecha de consulta: agosto 2015]. Disponible en: <<http://revistaecosistemas.net>>
- Meli, P. 2003. Restauración ecológica de bosques tropicales: Veinte años de investigación académica. [En línea]. *Interciencia* 28(10): 581 – 589. [Fecha de consulta: agosto 2015]. Disponible en: <<http://www.researchgate.net> >
- MARENA e INAFOR. 2002. Guía de especies forestales de Nicaragua. [En línea] Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales e Instituto Nacional Forestal. Orgut Consulting AB. Editora de Arte S.A. Managua, Nicaragua. [Fecha de consulta: enero 2014]. Disponible en:<<http://www.magfor.gob.ni>>
- Moller J. 1999. Catalogue of the vascular plants of Ecuador. The Missouri Botanical Garden. St. Luis, USA. 371p

- Navarro G., De La Barra N., Rurniz D. y Ferreira W. 2008. Criterios para evaluar el estado actual de conservación y degradación de los bosques de Bolivia [En línea]. *Revista boliviana de ecología y conservación ambiental* 22 (1 – 18). [Fecha de consulta: agosto 2015]. Disponible en: <<http://cedsip.org/PDFs/22/NAVARRO.pdf>>
- Noguera T., González R., Castro M. 2013. Establecimiento inicial de *Hymenaea courbaril* (guapinol) bajo dos condiciones de iluminación, en dos sitios de la región seca de Nicaragua. [En línea]. *La Calera* 13(21): 95-100p. ISSN 1998-7846. [Fecha de consulta: junio 2015]. Disponible en: <<http://www.lamjol.info/index.php/CALERA/article/view/1678>>
- Ordoñez J. y Masera O. 2001. Captura de carbono ante el cambio climático. [En línea]. *Madera y Bosques* 7(1): 3 – 12. [Fecha de consulta: agosto 2015]. Disponible en: <<http://www1.inecol.edu.mx/myb/resumeness/7.1/pdf/Ordoñez%20y%20Masera%202001.pdf>>
- Ortiz, J. 2013. Los bosques de niebla de México: Conservación y restauración de su componente arbóreo – Síntesis del Artículo Científico. [En línea]. Sistema Nacional de Nivelación y Admisión. [Fecha de consulta: abril 2014]. Disponible en: <<http://www.slideshare.net/jessyortiz7315/articulo-cientifico-22257417>>
- Padilla, H. 1987. Glosario Práctico de términos forestales. Universidad Autónoma de Chapingo. Edit. Limusa S.A. México, D.F. 273p
- Paima, E. 2012. Supervivencia y crecimiento de “bolaina blanca” *Guamuza crinita* en plantaciones de tres diferentes edades a campo abierto en Itahuania, Madre de Dios. Tesis (Ing. Forestal). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 136p.

- Pizango, J. 1994. Efecto de tres condiciones de luminosidad en el crecimiento de seis especies forestales en bosque secundario de Puerto Almendras, Iquitos – Perú. Trabajo profesional (Ing. Forestal). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Facultad de Ingeniería Forestal. 55p.
- Quevedo A. y Ara M. 1995. Manejo de follaje en trasplante tardío para prendimiento de cuatro especies forestales en condiciones de campo abierto. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana - IIAP. *Folia amazónica*. Vol. 7 (1-2): 129 – 220p Iquitos, Perú.
- SENAMHI. 2014. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. Reporte de temperatura, precipitación y humedad relativa registrada en la zona de Pto. Almendra en el período 2003 - 2013. Oficio N°098-SENAMHI-DR-08/2014. Iquitos, Perú.
- SIB Colombia. 2007. Catálogo de especie: *Hymenaea oblongifolia*. [En línea]. Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia. Ficha de especie N° 370. [Fecha de consulta: agosto 2015]. Disponible en: <<http://www.biodiversidad.co/fichas/370>>
- Signorelli A., Borodowski E., Cornaglia P. y Fernández E. 2011. Efecto de la intensidad de raleo sobre la transmisión de luz en plantación de *Populus deltoides*. [En línea]. Tercer Congreso Internacional de Salicáceas en Argentina. Trabajo técnico. [Fecha de consulta: abril 2014]. Disponible en: <http://64.76.123.202/new/0-0/forestacion/_archivos/_biblioteca/Signorelli_Alejandro_TC.pdf>
- Smith J., Sabogal C., De Jong W. y Kaimowitz D. 1997. Bosques secundarios como recurso para el desarrollo rural y la conservación ambiental de los

- trópicos en América Latina. [En línea]. CIFOR. Occasional paper N° 13. ISSN 0854-9818. [Fecha de consulta: agosto 2015]. Disponible en: <[http://www.cifor.org/publications/pdf_files/Occ Papers/OP-13.pdf](http://www.cifor.org/publications/pdf_files/Occ%20Papers/OP-13.pdf)>
- Torres R. y Magaña T. 2001. Evaluación de plantaciones forestales. Editorial Limusa S.A. México. 472p. ISBN 968-18-6151-5
- Torres V., Raúl G. 1999. Velocidad de mortalidad por anillamiento de nueve especies forestales en bosques secundarios – purma, Puerto Almendras – Loreto. Tesis (Ingeniero Forestal). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 74p.
- Tovar, A. 2000. Diccionario: ecológico, forestal, ambiental, recursos naturales, conservación. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONCYTEC. Lima, Perú. 320p.
- Ugamoto, M. 1987. Documento de trabajo N°1. Técnicas de producción de plántones en la zona forestal Alexander Von Humboldt. Centro Forestal y de Fauna (CENFOR XII). Pucallpa, Perú. 20p.
- Vasconcelos C., Costa J., G. Ribeiro, G. Lira-Guedes A., Guedes M. 2013. Germinação e morfologia de plântulas de *Hymenaea oblongifolia* var. *Oblongifolia* (Fabaceae) em floresta de várzea do estuário, Amapá. En: 64º Congreso Nacional de Botánica (Bello Horizonte). [Fecha de Consulta: agosto 2015]. Disponible en: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/975677/1/CPAFAP2013Germinacaoemorfologiadeplantulas.pdf>>
- Vásquez M. 1997. Flórmula de las reservas biológicas de Iquitos, Perú. Allpahuayo – Mishana; Explornapo Camp; Explorama Lodge. The Missouri Botanical Garden. St. Luis, USA. 307p. ISBN 0-915-279-48-7.

Vásquez V. 2001. Silvicultura de plantaciones forestales en Colombia. Universidad del Tolima. Facultad de Ingeniería Forestal. Ibagué, Tolima. 304p.

Wiener, E., 2001. Regeneración arbórea en un bosque secundario experimental en una zona tropical húmeda. Tesis para el doctorado en filosofía. Universidad de Missouri - Saint Louis. 129 pg.

ANEXOS

Anexo 1: Constancia de identificación botánica de la especie**UNAP**
Herbarium Amazonense – AMAZ
Centro de Investigación de
Recursos Naturales
CONSTANCIA Nº 41

EL COORDINADOR DEL HERBARIUM AMAZONENSE, AMAZ-CIRNA, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA

HACE CONSTAR:

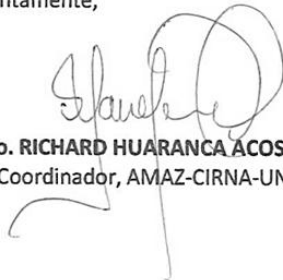
Que, la muestra botánica presentada por la bachiller: **PAULA CELESTE GUERRA PINEDO**; de la Facultad de Ciencias Forestales de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana; es parte de la tesis titulada: **“PRENDIMIENTO DE PLANTONES DE *Hymenaea oblongifolia* Huber BAJO DOS MÉTODOS DE TRANSPLANTE EN TRES TIPOS DE HÁBITATS, EN EL CIEFOR PUERTO ALMENDRAS, IQUITOS-PERÚ”**. La cual fue verificado e identificado en este Herbarium Amazonense - AMAZ, CIRNA-UNAP, que a continuación se indican:

Familia	Nombre Científico	Nombre Vulgar
FABACEAE	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	“azúcar huayo”

Se expide la presente constancia al interesado para los fines que se estime conveniente.

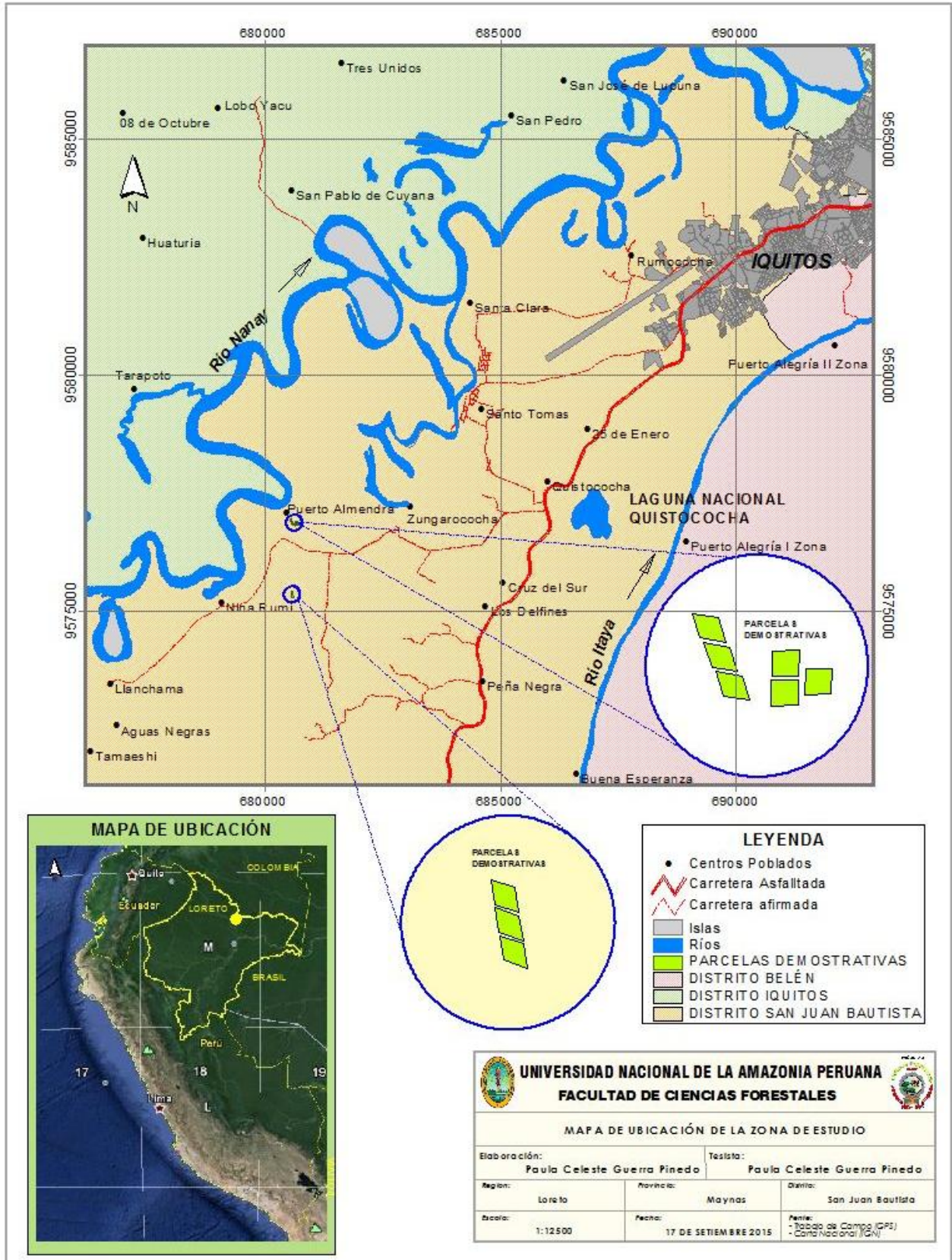
Iquitos, 08 de Setiembre del 2015

Atentamente,

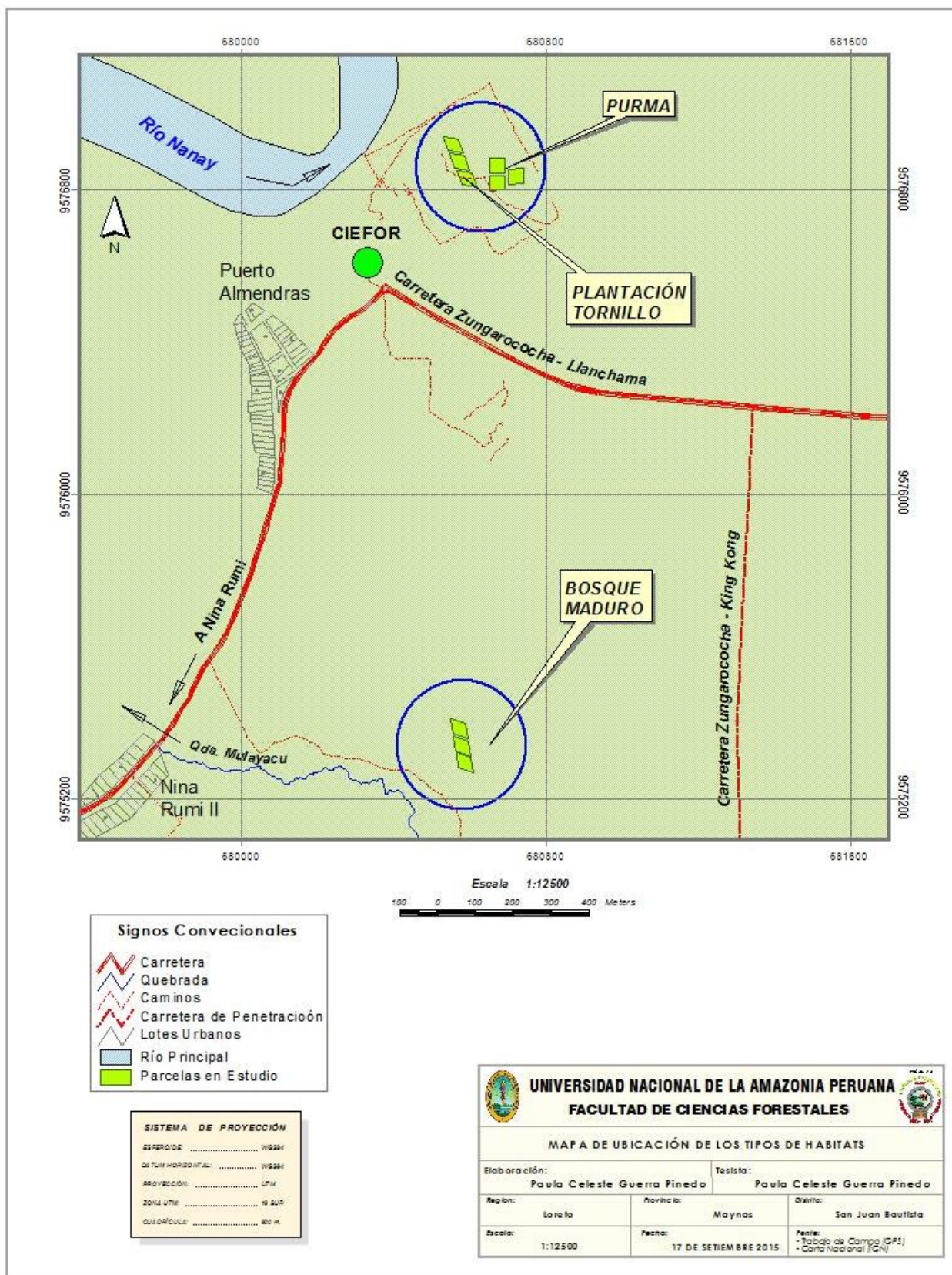

Bigo. RICHARD HUARANCA ACOSTURA M. Sc.
 Coordinador, AMAZ-CIRNA-UNAP



Anexo 2: Mapa de ubicación del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal, CIEFOR - Puerto Almendra



Anexo 3: Mapa de ubicación de los tipos de hábitats: bosque maduro, plantación de *Cedrelinga catenaeformis* y purma



Anexo 4: Tipos de hábitats del CIEFOR Pto. Almendra.

Hábitat de bosque maduro ubicado en una zona próxima al arboretum "El Huayo". Hábitat de plantación de la especie *Cedrelinga catenaeformis* "Tornillo" de 17 años. Hábitat de purma de aproximadamente 15 años de antigüedad.

Anexo 5: Formato de campo para evaluar el prendimiento y crecimiento de los plantones de *Hymenaea oblongifolia*.

Fecha: Mayo 2015								
Nº	Código del plantón	Numero de parcela	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Diámetro 2 (cm)	Altura 2 (cm)	Sobrevivencia	Observaciones
1	1121	1	0,57	100,8			M	bifurcado
2	1122	1	0,46	41,8	0,485	49,7	V	
3	1123	1	0,62	63,6	0,625	46,7	V	bifurcado
4	1114	1	0,58	66,4	0,62	73,2	V	
5	1125	1	0,66	73,4	0,785	77,8	V	
6	1126	1	0,43	65,2			M	
7	1127	1	0,65	103,4			M	
8	1128	1	0,68	93,8	0,72	90,8	V	ápice quebrado
9	1129	1	0,52	58,4	0,58	63,6	V	
10	11210	1	0,72	111,8			M	
11	11211	1	0,86	130,8	0,895	136,1	V	ápice quebrado
12	11212	1	0,46	55,2	0,5	57,1	V	
13	11213	1	0,59	65,8	0,64	81,8	V	
14	11214	1	0,71	84,8			M	
15	11215	1	0,58	56,2	0,625	67,2	V	
16	11216	1	0,51	68,2	0,59	77,2	V	
17	11217	1	1,02	116,6	1,065	88,8	V	Rebrote
18	11218	1	0,52	74,6	0,585	39,4	V	Rebrote
19	11219	1	0,62	91,8	0,755	102,6	V	
20	11120	1	0,48	57,6	0,61	72,2	V	
21	11121	1	1,02	122,2			M	bifurcado

Anexo 5: Formato de campo para evaluar el prendimiento y crecimiento de los plantones (*Continuación...*)

Fecha: Mayo 2015								
Nº	Código del plantón	Numero de parcela	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Diámetro 2 (cm)	Altura 2 (cm)	Sobrevivencia	Observaciones
22	11222	1	0,73	106,6	0,805	117,2	V	
23	11223	1	0,79	98,8			M	
24	11224	1	0,71	108,6	0,805	109,1	V	
25	11125	1	0,52	60,8	0,56	71,8	V	
26	11126	1	0,49	60,2			M	
27	11127	1	0,48	76,2	0,545	85,4	V	
28	11128	1	0,99	122,2	1,04	129,4	V	
29	11129	1	0,44	61,8			M	
30	11230	1	0,45	59,4	0,525	63,4	V	
31	11131	1	0,62	91,4	0,69	100,2	V	
32	11132	1	0,89	60,2			M	
33	11133	1	0,89	113,8	0,975	121,9	V	
34	11134	1	0,94	133,6	1,055	141,8	V	
35	11135	1	0,88	132,8			M	
36	11136	1	0,71	101,6			M	
37	11237	1	0,89	106,8	1,045	113,8	V	
38	11138	1	0,91	109,2	0,975	91,8	V	Rebrote
39	11139	1	0,33	62,4	0,69	75,2	V	
40	11140	1	0,42	53,4	0,555	76,8	V	
41	11141	1	0,81	120,4	0,965	135,8	V	
42	11142	1	0,47	54,8	0,545	61,2	V	

Anexo 5: Formato de campo para evaluar el prendimiento y crecimiento de los plantones (*Continuación...*)

Fecha: Mayo 2015								
Nº	Código	Numero de parcela	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Diámetro 2 (cm)	Altura 2 (cm)	Sobrevivencia	Observaciones
43	11243	1	0,62	55,6	0,705	59,7	V	
44	11144	1	0,56	77,6			M	
45	11245	1	0,84	87,4	1,045	96,5	V	Rebrote
46	11246	1	0,82	123,8			M	
47	11247	1	1,08	142,4			M	
48	11248	1	0,68	126,2			M	
49	11249	1	0,53	85,4	0,59	88,2	V	
50	1221	2	0,47	63,4	0,695	65,4	V	
51	1212	2	0,51	54,6			M	
52	1223	2	0,77	66,2	0,795	58,4	V	Rebrote
53	1214	2	0,88	127,2			M	
54	1225	2	0,53	75,2	0,615	81,2	V	
55	1216	2	0,86	130,2	0,935	64,9	VCMCH	Daño mecanico
56	1227	2	0,89	128,8	0,935	41,4	VCMCH	Daño mecanico
57	1218	2	0,56	67,4	0,625	95,8	V	
58	1229	2	0,49	52,8	0,515	27,3	V	Rebrote
59	12210	2	0,49	49,2	0,49	51,9	V	
60	12111	2	0,48	59,6	0,525	65,6	V	
61	12112	2	0,57	63,8	0,595	65,2	V	
62	12113	2	0,72	71,6			M	
63	12114	2	0,46	64,2			M	

Anexo 5: Formato de campo para evaluar el prendimiento y crecimiento de los plantones (*Continuación...*)

Fecha: Mayo 2015								
Nº	Código	Numero de parcela	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Diámetro 2 (cm)	Altura 2 (cm)	Sobrevivencia	Observaciones
64	12115	2	0,66	114,2	0,895	124,4	V	
65	12216	2	0,74	84,8	0,765	95,4	V	
66	12117	2	0,43	69,4			M	
67	12118	2	0,57	105,4	0,595	114,2	V	
68	12119	2	0,47	38,2			M	
69	12120	2	0,63	102,2	0,715	59,5	V	bifurcado
70	12121	2	0,51	72,2	0,655	75,6	V	
71	12122	2	0,92	102,4			M	
72	12123	2	0,53	60,2	0,685	63,4	V	
73	12124	2	0,68	87,2	0,685	67,6	M	Rebrote
74	12125	2	0,46	75,2	0,635	83,6	V	
75	12126	2	0,68	86,8	0,785	94,7	V	
76	12127	2	0,76	135,2	0,885	139,8	V	
77	12128	2	0,59	75,4	0,69	92,8	V	ápice quebrado
78	12129	2	0,39	56,2	0,495	63,8	V	
79	12130	2	0,58	122,8			M	
80	12131	2	0,42	50,6			M	
81	12232	2	0,47	37,4			M	
82	12133	2	1,05	138,6	1,035	114,5	V	Rebrote
83	12234	2	0,97	144,2			M	
84	12135	2	0,61	68,6			M	

Anexo 5: Formato de campo para evaluar el prendimiento y crecimiento de los plantones (*Continuación...*)

Fecha: Mayo 2015								
Nº	Código	Numero de parcela	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Diámetro 2 (cm)	Altura 2 (cm)	Sobrevivencia	Observaciones
85	12136	2	0,52	61,2			M	
86	12137	2	0,49	54,8	0,515	63,2	V	
87	12138	2	0,48	69,4	0,57	74,1	V	
88	12139	2	0,42	62,6	0,435	65,8	V	
89	12140	2	0,57	100,4	0,595	69,1	V	Rebrote
90	12141	2	0,53	53,8			M	
91	12142	2	0,84	106,6			M	
92	12143	2	0,59	63,4	0,635	68,5	V	
93	12144	2	0,42	47,8	0,48	50,1	V	
94	12245	2	0,76	97,6			M	
95	12146	2	0,44	42,8			M	
96	12247	2	0,79	111,4	0,845	114,2	V	ápice quebrado
97	12148	2	0,57	67,2			M	
98	12149	2	0,62	96,2	0,625	97,3	V	
99	1321	3	0,69	73,2	0,705	79,4	V	
100	1312	3	0,52	56,8	0,655	66,4	V	
101	1323	3	0,59	53,6	0,65	71,5	V	
102	1314	3	0,48	67,2	0,54	63,7	V	ápice quebrado
103	1325	3	0,56	83,4	0,605	31,8	V	Rebrote
104	1316	3	0,77	82,4	0,815	97,8	V	
105	1327	3	0,87	96,8	1,065	119,6	V	

Anexo 5: Formato de campo para evaluar el prendimiento y crecimiento de los plantones (*Continuación...*)

Fecha: Mayo 2015								
Nº	Código	Numero de parcela	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Diámetro 2 (cm)	Altura 2 (cm)	Sobrevivencia	Observaciones
106	1328	3	0,52	31,8			M	
107	1319	3	0,49	30,8	0,555	41,2	V	
108	13110	3	0,57	49,4	0,695	28,3	VCMCH	Daño mecanico
109	13111	3	0,56	73,2			M	
110	13212	3	0,82	78,8			VCMCH	Daño mecanico
111	13113	3	0,45	43,2			V	ápice quebrado
112	13214	3	0,58	70,4			VCMCH	Daño mecanico
113	13215	3	0,68	65,2	0,715	73,6	V	
114	13116	3	0,49	54,4	0,61	57,4	V	
115	13217	3	0,88	100,4			M	
116	13118	3	0,62	74,8	0,795	101,4	V	
117	13219	3	0,66	84,8	0,865	116,6	V	
118	13120	3	0,38	43,8			M	
119	13221	3	0,55	89,6	0,57	92,5	V	
120	13222	3	0,66	60,8			M	bifurcado
121	13123	3	0,49	82,8	0,53	83	V	ápice quebrado
122	13124	3	0,56	78,4	0,6	87,8	V	
123	13125	3	0,51	44,6	0,585	56,4	V	
124	13226	3	0,66	75,8	0,735	86,7	V	
125	13127	3	0,52	71,4	0,58	75,2	V	
126	13228	3	0,69	86,2	0,71	90,8	V	

Anexo 5: Formato de campo para evaluar el prendimiento y crecimiento de los plantones (*Continuación...*)

Fecha: Mayo 2015								
Nº	Código	Numero de parcela	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Diámetro 2 (cm)	Altura 2 (cm)	Sobrevivencia	Observaciones
127	13229	3	0,36	45,8	0,41	51,1	V	
128	13130	3	0,63	64,8			M	
129	13131	3	0,61	71,4	0,69	47,9	V	ápice quebrado
130	13132	3	0,61	50,8	0,685	60,2	V	
131	13233	3	0,73	81,2	0,835	89,4	V	
132	13134	3	0,44	55,2	0,45	63,4	V	
133	13235	3	0,39	41,4			M	
134	13236	3	0,96	111,4			M	
135	13137	3	0,49	85,6	0,505	96,4	V	
136	13238	3	0,56	78,2	0,635	86,8	V	
137	13139	3	0,58	73,8			M	
138	13240	3	0,51	78,4	0,605	89,4	V	
139	13141	3	0,32	58,8	0,445	61,1	V	
140	13242	3	0,53	60,8	0,57	62,1	V	
141	13243	3	0,48	57,8	0,51	70,2	V	
142	13144	3	0,39	42,6	0,45	47,98	V	
143	13245	3	0,42	35,2	0,475	42,3	V	
144	13146	3	0,76	103,8	0,805	118,8	V	
145	13247	3	0,67	80,4	0,68	93,2	V	
146	13148	3	0,44	61,8			M	
147	13149	3	0,74	75,4	0,77	77,2	V	ápice quebrado

Anexo 5: Formato de campo para evaluar el prendimiento y crecimiento de los plantones (*Continuación...*)

Fecha: Mayo 2015								
Nº	Código	Numero de parcela	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Diámetro 2 (cm)	Altura 2 (cm)	Sobrevivencia	Observaciones
148	2111	4	0,55	58,81	0,68	82,5	V	
149	2122	4	0,5	49,59	0,7	75,6	V	
150	2113	4	0,57	60,51	0,6	69,4	V	
151	2124	4	0,55	59,9	0,71	110,8	V	
152	2115	4	0,63	50,3	0,64	38,4	V	ápice quebrado
153	2126	4	0,56	60,48	0,57	53,5	V	ápice quebrado
154	2117	4	0,54	60,32	0,62	70,6	V	
155	2128	4	0,37	60,2	0,57	80,4	V	
156	2119	4	0,55	75,2	0,74	91,2	V	
157	21210	4	0,45	60,8	0,51	72,3	V	
158	21111	4	0,49	81			M	
159	21212	4	0,53	70	0,75	91,6	V	
160	21113	4	0,42	67,6	0,72	82,6	V	
161	21214	4	0,68	62,2	0,74	83,6	V	
162	21115	4	0,56	60,4	0,62	63,6	V	
163	21216	4	0,49	33	0,55	48,4	V	ápice quebrado
164	21117	4	0,54	75,4	0,69	50,2	V	ápice quebrado
165	21218	4	0,49	67,8	0,52	41,2	V	ápice quebrado
166	21119	4	0,42	72,6	0,48	80,4	V	
167	21220	4	0,56	46	0,63	50,7	V	
168	21121	4	0,44	49,2	0,48	41,2	V	Rebrote

Anexo 5: Formato de campo para evaluar el prendimiento y crecimiento de los plantones (*Continuación...*)

Fecha: Mayo 2015								
Nº	Código	Numero de parcela	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Diámetro 2 (cm)	Altura 2 (cm)	Sobrevivencia	Observaciones
169	21222	4	0,48	69,2	0,56	51,2	V	Rebote
170	21123	4	0,57	53,8	0,6	41,3	V	Rebote
171	21224	4	0,52	64,8	0,72	83,8	V	
172	21125	4	0,51	69,8	0,66	27,3	V	Rebote
173	21226	4	0,55	77,6			PERDIDO	Rebote
174	21127	4	0,55	75,8	0,66	96,4	V	
175	21228	4	0,54	67,2	0,64	41,9	V	Rebote
176	21129	4	0,49	50,2	0,54	47,9	V	ápice quebrado
177	21230	4	0,61	89,6	1,01	151,2	V	
178	21131	4	0,54	83,2	0,68	101,5	V	
179	21232	4	0,46	44,8	0,455	39,8	V	Rebote
180	21133	4	0,44	63,8			M	
181	21234	4	0,6	49,6			PERDIDO	
182	21135	4	0,62	57,8			M	
183	21236	4	0,48	46,2	0,71	100,2	V	
184	21137	4	0,41	41,6	0,57	55,6	V	Rebote
185	21238	4	0,5	62,2			M	
186	21139	4	0,51	60,2	0,76	70,5	V	ápice quebrado
187	21240	4	0,55	77,8	0,55	82,3	V	
188	21141	4	0,51	56,8			M	
189	21242	4	0,5	70,6	0,67	112,2	V	

Anexo 5: Formato de campo para evaluar el prendimiento y crecimiento de los plantones (*Continuación...*)

Fecha: Mayo 2015								
Nº	Código	Numero de parcela	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Diámetro 2 (cm)	Altura 2 (cm)	Sobrevivencia	Observaciones
190	21143	4	0,47	48,6	0,63	71,7	V	
191	21244	4	0,51	53,2	1,06	100,8	V	
192	21145	4	0,61	103,4	0,77	102,4	V	Rebrote
193	21246	4	0,62	95,8	0,69	62,6	V	Rebrote
194	21147	4	0,45	64,8	0,69	75,6	V	
195	21248	4	0,63	106,6	0,97	137,6	V	
196	21149	4	0,81	125,2	0,94	136,5	V	
197	2221	5	0,51	67,8	0,54	80,3	V	
198	2212	5	0,74	95,6	0,84	147,8	V	
199	2223	5	0,74	103,2	1,06	152,6	V	
200	2214	5	0,75	117,8			M	
201	2225	5	0,47	47,2	0,51	64,4	V	
202	2216	5	0,88	139,2	1,21	138,4	V	Rebrote
203	2227	5	0,65	97,6	0,88	131,8	V	
204	2218	5	0,77	115,8	1,03	57,5	V	Rebrote
205	2229	5	1,05	144,2	1,58	221	V	
206	22110	5	0,57	125,8	0,72	37,9	V	Rebrote
207	22211	5	-	-			M	
208	22112	5	0,49	73,8	0,64	89,1	V	
209	22213	5	0,35	51,2			M	
210	22114	5	1,01	142,2	1,25	84,2	VCMCH	Daño mecanico

Anexo 5: Formato de campo para evaluar el prendimiento y crecimiento de los plantones (*Continuación...*)

Fecha: Mayo 2015								
Nº	Código	Numero de parcela	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Diámetro 2 (cm)	Altura 2 (cm)	Sobrevivencia	Observaciones
211	22215	5	0,77	112,4	1,09	135,7	V	
212	22116	5	1,26	137,8	1,68	94,5	V	Rebrote
213	22217	5	1,27	115,4			M	
214	22118	5	0,82	118,8	1,08	143,1	V	
215	22219	5	1,23	92,2	1,27	96,6	VCMCH	Daño mecanico
216	22120	5	0,68	113,6	0,88	155,6	V	
217	22221	5	0,51	83,2	0,92	134,6	V	
218	22122	5	0,75	82,8	0,78	98,8	V	
219	22223	5	0,87	123,8	1,14	212,2	V	
220	22124	5	0,78	94,2	1,04	84,9	V	Rebrote
221	22225	5	0,51	62,2	0,63	47,5	V	Rebrote
222	22126	5	0,67	81,8	0,94	94,6	V	
223	22227	5	0,61	79,6	0,87	76,2	V	Rebrote
224	22128	5	0,47	65,2	0,56	77,2	V	
225	22229	5	0,55	59,2	1,04	63,6	V	Rebrote
226	22130	5	0,56	75,4	0,77	99,9	V	
227	22231	5	0,43	44,2	0,77	72,8	V	
228	22132	5	0,51	49,2	0,52	64,2	V	
229	22233	5	0,44	62,4	0,52	59,4	V	Rebrote
230	22134	5	0,54	58,2			M	
231	22235	5	0,46	53,2	0,77	91,8	V	

Anexo 5: Formato de campo para evaluar el prendimiento y crecimiento de los plantones (*Continuación...*)

Fecha: Mayo 2015								
Nº	Código	Numero de parcela	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Diámetro 2 (cm)	Altura 2 (cm)	Sobrevivencia	Observaciones
232	22136	5	0,36	48,6	0,57	63,8	V	
233	22237	5	0,56	81,2			M	
234	22138	5	0,46	60,2			M	
235	22239	5	0,49	54,2	0,55	63,9	V	
236	22140	5	0,48	58,8	0,75	76,8	V	Rebrote
237	22241	5	0,38	41,8	0,65	51,6	V	Rebrote
238	22142	5	0,42	47,8	0,62	68,2	V	
239	22243	5	0,46	63,2	0,7	79,9	V	
240	22144	5	0,77	119,4	1,26	163,3	V	
241	22245	5	0,62	57,8	0,72	82,4	V	
242	22146	5	0,77	132,8	1,04	114,6	V	Rebrote
243	22247	5	0,72	86,8	0,96	117,8	V	
244	22148	5	0,95	103	1,28	128,8	V	
245	22249	5	0,68	75,6	0,77	74,2	V	Rebrote
246	2311	6	0,98	141,2	1,61	168,7	V	
247	2322	6	0,76	140,2	1,24	133,4	V	Rebrote
248	2313	6	0,82	105,6	1,24	139,8	V	
249	2324	6	0,42	42,6			M	
250	2315	6	0,64	114,6	0,845	119,8	V	
251	2326	6	0,39	49,6	0,48	45,6	V	Rebrote
252	2317	6	0,86	99,2	1,315	128,1	V	

Anexo 5: Formato de campo para evaluar el prendimiento y crecimiento de los plantones (*Continuación...*)

Fecha: Mayo 2015								
Nº	Código	Numero de parcela	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Diámetro 2 (cm)	Altura 2 (cm)	Sobrevivencia	Observaciones
253	2328	6	0,64	71,2			M	
254	2319	6	1,1	143,2	1,335	192,3	V	
255	23210	6	0,57	64,8	0,645	75,9	V	
256	23111	6	0,96	151,4	1,285	104,1	V	Rebrote
257	23212	6	0,52	47,8	0,71	79,2	V	
258	23113	6	0,78	106,2	1,005	149,7	V	
259	23214	6	0,67	91,8	1,13	121,2	V	
260	23115	6	0,69	110,4	0,925	130,9	V	
261	23216	6	0,46	85,4	0,765	121,7	V	
262	23117	6	0,66	106,8	0,895	69,8	V	Rebrote
263	23218	6	0,56	70,6	0,715	75,9	V	
264	23119	6	0,58	73,6	0,76	94,8	V	
265	23220	6	0,91	108,6	1,115	146,8	V	
266	23121	6	0,55	79,4	0,71	84,4	V	Rebrote
267	23222	6	0,59	65,8	0,875	85,4	V	
268	23123	6	0,72	100,8	1,025	128,6	V	
269	23224	6	0,68	64,6	1,02	71,4	V	Rebrote
270	23125	6	0,69	141,4	1,01	156,2	V	
271	23226	6	0,68	95,8	0,865	127,8	V	
272	23127	6	0,87	84,2	1,37	151,7	V	
273	23228	6	0,65	73,6	1,12	117,6	V	

Anexo 5: Formato de campo para evaluar el prendimiento y crecimiento de los plantones (*Continuación...*)

Fecha: Mayo 2015								
Nº	Código	Numero de parcela	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Diámetro 2 (cm)	Altura 2 (cm)	Sobrevivencia	Observaciones
274	23129	6	0,46	51,8			PERDIDO	
275	23230	6	0,84	128,4	1,165	155,4	V	
276	23131	6	1,07	150,8	1,49	206,4	V	
277	23232	6	0,54	52,8	0,57	73,4	V	
278	23133	6	0,64	83,6	1,055	115,4	V	
279	23234	6	0,56	74,6	0,62	87,9	V	
280	23135	6	0,85	65,8	0,9	99,2	V	
281	23236	6	0,56	74,2			M	
282	23137	6	0,39	57,2			M	Rebrote
283	23238	6	0,42	53,2	0,505	46,8	V	Rebrote
284	23139	6	0,97	112,6	1,065	119,6	V	
285	23240	6	0,59	52,8			M	
286	23141	6	0,67	86,8	0,95	121,4	V	
287	23242	6	0,59	109,8	1,035	135,7	V	
288	23143	6	0,58	53,2	0,98	76,7	V	
289	23244	6	0,49	57,8	0,695	77,8	V	
290	23145	6	0,68	86,6	0,82	95,2	V	
291	23246	6	0,45	65,8	0,825	96,4	V	
292	23147	6	0,68	114,6	0,875	103,3	V	ápice quebrado
293	23248	6	0,37	51,2	0,515	66,6	V	
294	23149	6	0,44	69,6			M	

Anexo 5: Formato de campo para evaluar el prendimiento y crecimiento de los plantones (*Continuación...*)

Fecha: Mayo 2015								
Nº	Código	Numero de parcela	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Diámetro 2 (cm)	Altura 2 (cm)	Sobrevivencia	Observaciones
295	3121	7	0,62	93,4	0,745	117,7	V	
296	3112	7	0,72	126,6	0,765	141,7	V	
297	3123	7	0,38	67,6	0,68	75,2	V	
298	3114	7	0,36	11,8	0,46	16,5	V	
299	3125	7	0,37	51,2	0,56	66,8	V	
300	3116	7	0,44	58,6	0,45	75,7	V	
301	3127	7	0,74	95,6	0,755	105,7	V	
302	3118	7	0,87	104,8	1,055	139,2	V	
303	3129	7	0,94	144,6	1,135	175,8	V	
304	31110	7	0,78	131,8	1,02	151,2	V	
305	31211	7	0,69	80,2	0,815	121,6	V	
306	31112	7	0,64	110,6	0,865	101,4	VCMCH	Daño mecanico
307	31213	7	0,46	46,2	0,6	52,5	V	
308	31114	7	0,54	83,2	0,625	88,1	V	
309	31215	7	0,48	55,8			M	
310	31116	7	0,79	102,2	1,035	119,4	V	
311	31217	7	0,45	53,2	0,625	64,2	V	
312	31118	7	0,64	86,4	0,88	102,4	V	
313	31219	7	0,56	56,4	0,64	39,2	V	Rebrote
314	31120	7	0,56	38,6	0,665	40,5	V	
315	31221	7	0,47	65,8	0,675	92,4	V	

Anexo 5: Formato de campo para evaluar el prendimiento y crecimiento de los plantones (*Continuación...*)

Fecha: Mayo 2015								
Nº	Código	Numero de parcela	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Diámetro 2 (cm)	Altura 2 (cm)	Sobrevivencia	Observaciones
316	31122	7	0,69	99,6	0,96	130,8	V	ABONO
317	31223	7	0,53	77,8			M	
318	31124	7	0,49	67,8	0,555	44,3	V	Rebrote
319	31225	7	0,49	63,6	0,585	85,2	V	
320	31126	7	0,47	76,6	0,71	103,9	V	
321	31227	7	0,55	58,6	0,9	85,2	V	
322	31128	7	0,58	51,8	0,665	69,5	V	
323	31229	7	0,87	152,4	0,91	147,5	V	Rebrote
324	31130	7	0,79	101,8	0,955	128,4	V	ápice quebrado
325	31231	7	0,86	147,2	1,05	201,6	V	
326	31132	7	0,71	97,2	1,065	149,5	V	
327	31233	7	0,42	47,8	0,485	54,6	V	
328	31134	7	0,78	118,2	0,97	147,8	V	
329	31235	7	0,6	65	0,64	19,8	V	Rebrote
330	31136	7	0,62	62,4	0,655	71,1	V	
331	31237	7	0,64	79,6	0,755	89,2	V	
332	31138	7	0,32	48,4	0,47	58,1	V	
333	31239	7	0,78	102,2	0,855	131,8	V	
334	31140	7	0,66	80,4			M	
335	31241	7	0,85	117,4	1,14	176,6	V	
336	31142	7	0,76	145,6	0,795	158,3	V	

Anexo 5: Formato de campo para evaluar el prendimiento y crecimiento de los plantones (*Continuación...*)

Fecha: Mayo 2015								
Nº	Código	Numero de parcela	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Diámetro 2 (cm)	Altura 2 (cm)	Sobrevivencia	Observaciones
337	31243	7	0,77	124,8	0,97	87,7	V	Rebrote
338	31144	7	0,66	123,2			M	
339	31245	7	0,89	105,8	1,07	136,4	VCMCH	Daño mecanico
340	31146	7	0,82	98,4			M	
341	31247	7	0,57	78,4	0,815	119,7	V	
342	31148	7	0,67	118,8	0,83	140,4	V	
343	31249	7	0,92	138,2	0,985	146,7	V	
344	3221	8	0,41	43,8	0,445	45,2	V	
345	3212	8	0,99	173,88	1,605	189,2	V	
346	3223	8	0,42	43,2	0,575	67,7	V	
347	3214	8	0,42	58,4			M	
348	3225	8	0,59	27,6	0,66	35,7	V	Rebrote
349	3216	8	0,78	80,8	0,785	72,8	V	ápice quebrado
350	3227	8	0,56	42,4	0,66	80,8	V	
351	3218	8	0,76	105,4	0,78	93,4	V	ápice quebrado
352	3229	8	0,44	45,2	0,58	67,8	V	
353	32110	8	0,53	57,8	0,64	80,2	V	
354	32211	8	0,62	67,8	0,655	104,3	V	
355	32112	8	0,78	133,2	0,895	138,1	V	
356	32213	8	0,55	80,2	0,885	115,2	V	
357	32114	8	0,44	64,6	0,54	47,8	V	Rebrote

Anexo 5: Formato de campo para evaluar el prendimiento y crecimiento de los plantones (*Continuación...*)

Fecha: Mayo 2015								
Nº	Código	Numero de parcela	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Diámetro 2 (cm)	Altura 2 (cm)	Sobrevivencia	Observaciones
358	32215	8	0,74	123,8	1,275	159,7	V	
359	32116	8	0,77	116,2	1,135	139,7	V	
360	32217	8	0,66	104,8	0,75	28,3	V	Rebrote
361	32118	8	0,56	73,4	0,73	37,2	V	Rebrote
362	32219	8	0,51	65,4	0,735	80,8	V	
363	32120	8	0,77	96,4	0,845	140,7	V	
364	32221	8	0,43	62,4	0,655	73,1	V	
365	32122	8	0,66	99,6	0,845	155,6	V	ABONO
366	32223	8	0,88	114,2	0,955	123,8	V	ápice quebrado
367	32124	8	0,62	67,6	0,775	95,8	V	
368	32225	8	0,44	53,8	0,505	65,2	V	
369	32126	8	0,85	121,8	0,955	132,8	V	
370	32227	8	0,53	77,8	0,745	103,6	V	
371	32128	8	0,64	93,2	0,78	111,2	V	
372	32229	8	0,96	73,4			M	
373	32130	8	1,22	143,4	1,24	143,7	V	Rebrote
374	32231	8	0,62	51,6	0,795	79,7	V	
375	32132	8	0,97	142,2	1,245	149,6	V	
376	32233	8	0,57	76,8			M	
377	32134	8	0,84	101,8	1,195	143,9	V	
378	32235	8	0,59	73,2			M	

Anexo 5: Formato de campo para evaluar el prendimiento y crecimiento de los plantones (*Continuación...*)

Fecha: Mayo 2015								
Nº	Código	Numero de parcela	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Diámetro 2 (cm)	Altura 2 (cm)	Sobrevivencia	Observaciones
379	32136	8	0,55	61,4			M	
380	32237	8	0,52	66,6			M	
381	32138	8	0,54	63,8	0,67	87,3	V	
382	32239	8	0,64	93,6	0,835	125,6	V	
383	32140	8	0,79	100,4	1,035	125,7	V	
384	32241	8	0,48	47,2	0,655	96,7	V	
385	32142	8	0,57	120,6			M	
386	32243	8	0,93	117,2			M	
387	32144	8	0,88	124,8	1,1	144,9	V	
388	32245	8	0,57	96,6	0,85	114,4	V	
389	32146	8	0,64	58,2	0,8	85,8	V	
390	32247	8	0,48	51,9			M	
391	32148	8	0,62	79,4	0,88	85,8	V	Rebrote
392	32249	8	0,85	78,6			M	
393	3321	9	0,46	78,8	0,625	52,6	V	Rebrote
394	3312	9	0,73	79,2	0,95	131,7	V	
395	3323	9	0,86	114,6	0,95	124,7	V	
396	3314	9	1,01	135,2	1,365	171,8	V	
397	3325	9	0,52	69,8	0,685	72,3	V	
398	3316	9	0,59	39,6	0,615	43,8	V	
399	3327	9	0,67	93,2			M	

Anexo 5: Formato de campo para evaluar el prendimiento y crecimiento de los plantones (*Continuación...*)

Fecha: Mayo 2015								
Nº	Código	Numero de parcela	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Diámetro 2 (cm)	Altura 2 (cm)	Sobrevivencia	Observaciones
400	3318	9	0,61	109,8	0,765	150,3	V	
401	3329	9	0,43	55,8			M	
402	33110	9	1,06	139,6	1,23	199,6	V	
403	33211	9	0,62	80,8	0,79	105,2	V	
404	33112	9	0,81	103,8	0,875	139,2	V	
405	33213	9	0,54	65,6	0,645	70,9	V	
406	33114	9	0,93	110,4	1,045	131,6	V	
407	33215	9	0,83	87,2	0,855	140,2	V	
408	33116	9	0,67	125,2	0,98	172,8	V	
409	33217	9	0,63	70,8	0,64	87,6	V	
410	33118	9	1,27	146,8	1,365	202,7	V	
411	33219	9	0,98	123,6	1,145	59,6	V	ápice quebrado
412	33120	9	0,58	68,2			M	
413	33221	9	0,89	130,4	1,085	97,4	V	ápice quebrado
414	33122	9	0,45	67,8			M	
415	33223	9	0,79	119,2	1,12	146,2	V	
416	33124	9	0,88	118,6	0,905	86,8	V	Rebrote
417	33225	9	1,12	115,2	1,225	158,2	V	
418	33126	9	0,54	92,6	0,565	101,8	V	ápice quebrado
419	33227	9	0,58	55,4			M	
420	33128	9	0,99	139,6			M	

Anexo 5: Formato de campo para evaluar el prendimiento y crecimiento de los plantones (*Continuación...*)

Fecha: Mayo 2015								
Nº	Código	Numero de parcela	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Diámetro 2 (cm)	Altura 2 (cm)	Sobrevivencia	Observaciones
421	33229	9	0,52	77,2	0,745	130,7	V	
422	33130	9	0,59	49,2	0,68	74,8	V	
423	33231	9	0,47	78,6	0,835	172,1	V	
424	33132	9	0,55	54,4			M	
425	33233	9	0,57	73,8	0,81	114,8	V	
426	33134	9	0,77	70,8	0,97	116,4	V	
427	33235	9	0,68	51,6	0,835	102,2	V	
428	33136	9	0,56	63,2	0,9	106,8	V	
429	33237	9	0,52	52,4	0,525	29,4	V	Rebrote
430	33138	9	0,55	57,4	0,675	72,4	V	
431	33239	9	0,44	41,8	0,62	69,9	V	
432	33140	9	0,65	91,8	0,935	160,2	V	
433	33241	9	0,67	83,2			M	
434	33142	9	0,63	79,6	0,925	109,9	V	ápice quebrado
435	33243	9	0,57	56,2			M	
436	33144	9	0,46	42,4	0,49	70,1	V	
437	33245	9	0,54	68,6	0,57	57,4	V	ápice quebrado
438	33146	9	0,57	70,8	0,645	83,4	V	
439	33247	9	0,56	72,8	0,805	111,2	V	
440	33148	9	0,64	65,2	0,665	92,9	V	
441	33249	9	0,53	65,8			M	

Anexo 6: Muestra fotográfica de dos plantones de *Hymenaea oblongifolia* tomadas al término de la investigación

