



GOBIERNO NACIONAL DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL PORTOVIEJO

INIAP

ESTACIÓN EXPERIMENTAL PORTOVIEJO

PROGRAMA FORESTERÍA

INFORME TÉCNICO ANUAL

2016

INFORME 2016

1. Programa:

Programa Nacional de Forestarías.

2. Director de la Estación Experimental Portoviejo:

MSe. Eddie Ely Zambrano Zambrano

3. Coordinador Nacional I+D+i:

Dr. José Luis Zambrano

4. Responsable:

Ing. Henry Leonardo Quimiz Castro.

5. Equipo técnico multidisciplinario :

EEP EELS

EETP

6. Proyectos:

- 6.1 Comportamiento de procedencias de teca *Tectona grandis* y melina *Gmelina arborea* especies forestales con potencial para producción de madera en Ecuador”. -EEP.
- 6.2 Paulownia: “Adaptación de Especies Forestales de Rápido Crecimiento del Género *Paulownia* spp a Diversos Ambientes Bioclimáticos y Suelos del Ecuador”.
- 6.3 Evaluar el comportamiento y adaptabilidad de varias procedencias de *Pinus* sp. Y *Eucaliptus* sp. en diferentes condiciones bioclimáticas y de suelos del Ecuador.

7. Socios estratégicos para investigación:

Subsecretaría de Desarrollo Forestal del MAGAP:

ASOTECA, Asociación de Productores de Teca y maderas tropicales: Gobierno Provincial de Manabí: Corporación Forestal y Ambiental de Manabí: Tecnológico de Costa Rica, TEC.

8. Publicaciones:

9. Participación en eventos de difusión científica, técnica o de difusión:

Participación en toma de muestras en muerte regresiva de la Teca.

10. Hitos/Actividades por proyecto establecidas en el POA

Proyecto: Cambio de Matriz Productiva 012 - 010 – Forestaría.

Protocolo: Comportamiento de procedencias de teca *Tectona grandis*, especie forestal con potencial para producción de madera en Ecuador.

1. Antecedentes

En enero del 2013, el MAGAP lanzó el "Programa de Incentivos para la Reforestación con Fines Comerciales" (MAGAP, 2013). Ese Programa considera en una primera etapa, el pago de incentivos a personas naturales y jurídicas que lo demanden y tengan operaciones comerciales de mediana y gran escala, equivalentes al 75% del costo del establecimiento y de mantenimiento de la plantación durante los primeros cuatro años. En el caso de personas jurídicas sin fines de lucro, el porcentaje del incentivo será equivalente al 100%. El programa tiene la meta de reforestar 120.000 ha en cinco años y el flujo de recursos estimado para ese objetivo es de \$323 millones en un plazo de ocho años. Los objetivos específicos del Programa consisten en: (i) Generar materia prima para el abastecimiento de la industria de la madera, (ii) Contribuir al cambio de la matriz productiva del país a través del desarrollo de nuevas industrias que permitan producir localmente una serie de productos forestales que actualmente se importan, (iii) Fomentar las exportaciones de productos con mayor valor agregado, (iv) Aportar a la reducción de la tala indiscriminada del bosque nativo y (v) Incorporar tierras con vocación forestal al sector productivo del país.

En orden a crear espacios de trabajo conjunto en el ámbito de la investigación y transferencia de tecnología forestal y agroforestal entre el INIAP, la Subsecretaría Forestal del MAGAP y con participación del sector privado; y de dar respuesta a las prioridades contempladas en diferentes instrumentos y políticas relacionadas con el quehacer forestal nacional, se hicieron varios acercamientos institucionales durante 2013, para definir líneas de investigación consideradas como prioritarias para fortalecer el desarrollo forestal productivo proveniente de plantaciones forestales que

Provean de materia prima a la industria, y que protejan y conserven los ecosistemas y, que contribuyan a la generación de empleo.

Durante el 2013 el Programa Nacional de Forestería, elaboró una propuesta de proyecto para la implementación de un programa de mejoramiento genético forestal, donde dentro del esquema de trabajo se considera la instalación de ensayos de procedencias en diferentes ambientes climáticos y de suelos de Ecuador, como estrategia para identificar material genético superior para las plantaciones en los sitios de interés en el país. En este sentido las EE Santa Catalina y Portoviejo han realizado gestiones para la obtención de germoplasma mejorado y de varios orígenes de las especies de teca & melina.

2. Resultados

Como resultado del primer año de ejecución del programa de incentivos para la Reforestación con Fines Comerciales del MAGAP, se tiene que las especies Teca (*T. grandis*), Melina (*Gmelina arborea*) y Balsa (*Ochroma pyramidale*) ocupan el 82% del área plantada (19.306,83 ha), por lo que luego de varias reuniones de trabajo con la subsecretaría de Producción Forestal del MAGAP y la empresa privada, se han priorizado siete especies para dar mayor atención en investigación, por el momento, ellas son: Teca, Melina, Pino (*Pinus spp*), Eucalipto (*Eucalyptus spp*), Jacarandá (*Jacaranda copaia*), Laurel (*Cordia alliodora*) y Chuncho (*Cedrelinga cateniformis*).

Esta red de ensayos apoyarán con información sólida para contribuir a la toma de decisiones de fomentar las especies, para cuyo efecto se introducirán por lo menos 20 procedencias foráneas y se identificará el material naturalizado en el país. Los países de introducción serán Costa Rica, Brasil, entre otros. Posteriormente se establecerá una red de ensayos de procedencias en ambientes potenciales para el cultivo en las provincias de: Esmeraldas, Santo Domingo, Cotopaxi, Los Ríos, Manabí, Chimborazo, Guayas. Complementariamente, se utilizarán técnicas de multiplicación asexual a partir de brotes juveniles y se procederá a multiplicar las especies e individuos élites identificados en campo como fenotípicamente sobresalientes. Se establecerán jardines clonales en varias Estaciones Experimentales del INIAP, productores y Universidades colaboradoras; de modo que al final del 2017, se contará con una sólida base de datos, información y conocimiento sobre los potenciales materiales superiores por área, para un potencial fomento en el país.

3. Objetivos

3.1 Objetivo General.

Identificar, en el mediano plazo, germoplasma superior que garantice e incremente la productividad de las plantaciones forestales, en las diferentes zonas bioclimáticas y de suelos para teca en el Ecuador

3.2 Objetivos Específicos.

- a) Establecer una red de ensayos en diferentes condiciones climáticas y de suelos del Ecuador, con materiales foráneos y naturalizados de teca.
- b) Evaluar y seleccionar las mejores procedencias a partir del análisis de la interacción genotipo x ambiente y de calidad de la madera.
- c) Realizar giras de coaprendizaje con diferentes actores de la cadena de la madera con énfasis en teca.

4. Hipótesis

- a) Existen diferencias productivas y de calidad de las diferentes procedencias en estudio.
- b) Los factores de clima y suelo determinan la densidad y manejo de las especies en estudios.

5. Materiales y métodos

5.1 Metodología

La presente investigación pretende establecer 20 sitios de evaluación en zonas potencialmente productoras de teca en el Ecuador; para el año 2015 se iniciaron en las Provincias de Los Ríos, Manabí y Guayas, concretamente en las Estaciones Experimentales del INIAP, según recomendaciones de la SPF del MAGAP.

5.1.1 Características del sitio experimental

| Sitio | Provincia | Lugar | Temperatura media (°C) | Precipitación anual (mm) | Altitud (msnm) |
|-------|-----------|-------|------------------------|--------------------------|----------------|
| 1 | Quevedo | EETP* | 25 | 2385 | 75 |
| 2 | Guayas | EELS* | 25 | 1500 | 17 |
| 3 | Manabí | EEP* | 25 | 1200 | 44 |

5.1.2. Características de las parcelas y especificaciones de siembra.

Número de localidades: 3 (año 2015)

Número de tratamientos: 13 Número de bloques: 3

Número total de unidades experimentales: 39

Distancias entre planta y calles: 3 x 3 m

Forma de las parcelas: Rectangular

Área neta de la UE 225 m² Número

de plantas por UE: 36

Número de plantas útiles por procedencia por UE: 25

Número de plantas totales del ensayo: 1854

Área total del ensayo: 1,6767 ha

5.1.3. Factores en estudio

Para la presente investigación en la especie forestal teca los factores en estudio estarán conformadas por las procedencias.

5.1.4. Unidad experimental

La unidad experimental, (UE) están compuesta por las 25 plantas centrales de cada parcela. En ellas se realizarán todas las evaluaciones y estimaciones para cada procedencia en estudio. Para teca serán un total de 39 unidades experimentales.

5.1.5 Tratamientos

En cada localidad se contarán con 13 tratamientos en estudios

| Material Genético o # | Procedencia | Código Procedencia | Proveedor | Origen | Tipo de Fuente Semillera |
|-----------------------|---------------------------------------|--------------------|--|-----------------------------|--------------------------|
| 1 | Mansión, CR | CATIE 186 | | | |
| 2 | Nambi, CR | CATIE 195 | Banco de Semilla | | |
| 3 | Peñas Blancas, | CATIE 194 | | | |
| 4 | Peñas Blancas, | CATIE 211 | CATIE de Costa Rica | Derivada | Rodal |
| 5 | Santa Cruz, CR | CATIE 059 | | Derivada, Trinidad y Tobago | Rodal Semillero |
| 6 | Santa Alicia, 112-TEC 10, CR | S&BM | | | |
| 7 | Santa Cruz, El Mango, CR | S&BM 001 | | Derivada, Trinidad y Tobago | Rodal Semillero |
| 8 | Nicoya, Nambi, CR | S&BM 005 | | Derivada, Trinidad y Tobago | Rodal Semillero |
| 9 | Peñas Blancas, CR | S&BM 007 | Semillas & Bosques Mejorados de Costa Rica | Derivada, Trinidad y Tobago | Rodal Semillero |
| 10 | Santa Cruz, Río Tabaco, PAVAS-112, CR | S&BM TEC 039 | | Derivada, Trinidad y Tobago | Rodal Semillero |
| 11 | Mtibwa, Morogoro, Tanzania | S&BM 082 | | Asia, India | Fuente |
| 12 | Kihuhwi, Tanga, Tanzania | S&BM 083 | | Asia, India | Rodal Semillero |
| 13 | Mtibwa, Morogoro, Tanzania, CR | S&BM 084 | | Asia, India y Razas | Huerto semillero |

5.1.6. Diseño experimental

En cada localidad se utilizará un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones; con análisis estadísticos independientes por sitio y análisis combinados entre localidades que permitan su agrupamiento en base a con características agroclimáticas más o menos homogéneas.

Se utilizarán herramientas estadísticas no paramétricas y paramétricas para el análisis de los datos, así como del software SELERGEN para determinar parámetros de selección y de ganancias genéticas entre procedencias. Si los ensayos lo permiten, se realizará el análisis de estabilidad (“Hildebrandt” 1989) para evaluaciones en fincas que permita determinar el comportamiento ambiental de la especie.

5.1.7. Análisis estadístico

Esquema del análisis de varianza por sitio

ADEVA

| <i>Fuente de Variación</i> | <i>Fórmula</i> | <i>GL</i> |
|----------------------------|-------------------------|-----------|
| Bloques(B) | $(b-1)=(3-1)$ | 2 |
| Procedencias (P) | $(p-1)=(13-1)$ | 12 |
| Error experimental | $GIT-GIB-GIP=(38-2-12)$ | 24 |
| Total | $(P)(B)-1=N-1$ | 38 |

Modelo matemático: $Y_{ij} = \mu + \tau_i + B_j + E_{ij}$

6. Manejo específico del experimento y métodos de evaluación

6.1. Análisis funcional

Se determinará el coeficiente de variación (CV) en porcentaje y se realizará la prueba de separación de medias de tukey al 5% de probabilidad y se descompondrán los grados de libertad de las procedencias para determinar contrastes ortogonales.

6.2. Estimación de la Ganancia Genética esperada.

Calculado en base a la siguiente ecuación (Zobel&Talbert 1984, Murillo y Badilla 2004, Cruz 2005, Vallejos et al. 2010), $GG = S$ (diferencial de selección) $\times h^2$ (heredabilidad en el sentido amplio) y utilizando para el efecto el programa genético SELEGEN.

7. Datos a tomarse y métodos de evaluación

7.1. Sobrevivencia (%)

Esta variable se evaluará durante el primer mes con el objeto de reemplazar las plantas muertas y se calculará en escala binomial (1= planta viva, 2 = planta muerta) y base al número de plantas vivas en relación a plantas

Muertas por parcela y estimado su porcentaje, calculado mediante la siguiente fórmula:

7.2. Altura total (m).

En cada parcela neta se registrará la altura de planta de cada uno de los individuos a evaluar ($n=25$), utilizando para el efecto una regla graduada en cm, se medirá desde la base del árbol hasta su yema apical al inicio del establecimiento y posteriormente cada 3 meses durante el primer año, cada 6 meses en el segundo año y una vez al año a partir del tercer año.

7.3. Altura comercial (m).

Evaluada desde el suelo hasta la primera bifurcación o inicio de la copa. Las mediciones se realizarán de acuerdo a la metodología utilizada para medir la altura total y a partir de la presencia de ésta característica. Los datos se registrarán en m.

7.4. Diámetro del tallo a 10 cm del suelo (en mm).

Evaluados en su primera etapa hasta que los árboles alcancen el 1,30 m (dap), utilizando para el efecto un nonio/forcípula graduado en mm y posteriormente por medio de una cinta diamétrica. Ésta evaluación se realizará de acuerdo a la metodología utilizada para medir la altura total.

7.5. Diámetro a la altura del pecho (1,30 m, DAP) (Cm).

Esta variable se registra en cada una de las plantas de la parcela neta de cada UE (n=25), luego de que el tallo presente alturas superiores a 1,30 m y realizado con una cinta diamétrica, una forcípula (manual o digital) o una cinta normal para inmediatamente transformar sus datos a cm diamétricos.

7.6. Presencia o ausencia de bifurcación.

En cada árbol de la parcela útil se determina la pérdida de dominancia del eje principal, estimado en escala binomial, donde 1 = sin bifurcación, 2 = con bifurcación.

7.7. Altura de la bifurcación.

Con ayuda de una regla graduada en cm se estima la altura de la bifurcación de cada árbol de la parcela útil.

7.8. Posición sociológica.

Se determina si el individuo dentro de la parcela útil tiene un comportamiento como árbol dominante (D), codominante (C), intermedio (I), o suprimido.

7.9. Grosor de ramas.

Determinado si el árbol presenta ramas finas o gruesas de acuerdo a la siguiente escala:

- 1: Grosor de rama delgado
- 2: Grosor de ramas semi delgado
- 3: Grosor de ramas gruesas ó 0,5 veces el diámetro del fuste

7.10. Angulo de ramas.

Se determina mediante la siguiente escala:

- 1: Ángulo de rama recto entre 60 a 90°
- 2: Ángulo de rama semirecto entre 30 a 60°
- 3: Ángulo de rama agudo 30° ó > 45 grados

7.11. Cobertura/área de copa.

Para la estimación del área de la copa, se requiere medir dos diámetros de la copa, uno en el lado más angosto y otro en el lado más ancho, formando una cruz y tomando

como vértice el fuste del árbol. Para la estimación de esos diámetros se utilizará la proyección de la copa en el suelo, se medirá en dos direcciones (puntos cardinales Norte-Sur y Este-Oeste). Esta estimación se realizará cada 30 días y el área de copa se calculará utilizando la fórmula del elipsoide:

8. Variables fisiológicas

8.1. Radiación Fotosintéticamente activa (RAFA) incidente, RAFA transmitida e Índice de área foliar.

Estas variables se registrarán en la época seca y lluviosa de cada sitio de estudio. Se tomarán los siguientes datos: RAFA incidente, colocando el sensor por encima del dosel. RAFA transmitida e índice de área foliar. Se colocará el sensor a 0,5 m del fuste debajo de la copa de tres individuos representativos de cada parcela neta, seleccionados a priori, como se muestra en la figura, para la medición de estas variables se realizará en días despejados, con un ceptómetro o LAI 2000 y los datos se expresarán en micromoles/m²/segundo (radiación) y cm² (área foliar)

9. Incidencia de insectos plaga y enfermedades

Con apoyo del Departamento Nacional de Protección Vegetal del INIAP, se evaluará la presencia de insectos plaga y enfermedades así como de los organismos benéficos que ayuden a combatir estos agentes patógenos. Esta variable se evaluará identificando el síntoma o daño presente en el órgano específico del árbol (hoja, rama, fuste, raíz) y se llevará al laboratorio para su identificación. Las evaluaciones y cuantificación del daño se realizarán en cada etapa de desarrollo del árbol y durante la época de lluvias y de verano de acuerdo a la metodología utilizada por el DNPV.

Así mismo, el DNPV apoyará con la toma de muestras vegetales de los daños en los diferentes órganos de la planta para la identificación del organismo causante de acuerdo a los protocolos establecidos para cada caso.

10. Selección de Individuos de superioridad fenotípica

Para validar la superioridad fenotípica del árbol con respecto a sus medios hermanos dentro de la parcela, se analizan los caracteres asociados al volumen y asociados con la calidad del árbol (Vallejos, 2007 y Vallejos et al., 2010). El volumen integra la relación diámetro y altura comercial o yema apical dominante, mientras que la calidad del árbol integra todas las otras variables cualitativas: diámetro de ramas, ángulo de inserción de ramas, presencia de gambas/aletones, de grano en espiral, sanidad, etc.

Para cada árbol se obtiene el porcentaje de superioridad en volumen comercial y calidad con respecto a la media de los 4-5 mejores vecinos. La transformación porcentual de cada variable se obtiene por medio de la siguiente expresión:

$$\text{Superioridad (\%)} = \frac{\text{árbol plus} - \text{media de vecinos}}{dps} * 100$$

11. Manejo del experimento

11.1. Multiplicación de plantas

Las semillas de teca serán enviadas al programa de Forestería de la EEP en donde serán multiplicadas en semilleros y después repicadas a fundas. Para el efecto de la distribución de las plantas se realizará un cronograma en coordinación con los Directores y responsables del PNF de las Estaciones Experimentales de Pichilingue, Portoviejo y Litoral Sur.

11.2. Aclimatación

Antes de la siembra, las plantas serán ubicadas y mantenidas por una semana en un invernadero acondicionado para la aclimatación de la especie a su nuevo ambiente, en donde se le proveerá de las labores culturales básicas como riegos periódicos y una fertilización de recuperación.

11.3. Preparación del sitio definitivo

Inicialmente en cada sitio se acondicionará el lote con un pase de arado y dos de rastra y de ser necesario inicialmente utilizar un romplot.

11.4. Muestreo de suelo para análisis de las características físicas y fertilidad

Con apoyo de técnicos del Departamento de Suelos y Aguas de las EEs de Pichilingue, Portoviejo y Litoral Sur se realizará un muestreo de suelo a dos profundidades (0-20 y 21-40 cm) para análisis de las características físicas: Densidad aparente (g cm⁻³), Compactación (kg/cm²) y textura (%), siguiendo el método de Forsythe (1975). El análisis de fertilidad consistirá en la determinación de: pH, materia orgánica total (%), Nitrógeno total (%), Fósforo (ppm), Azufre (ppm), Potasio (meq/100 ml), Calcio (meq/100 ml), Magnesio (meq/100 ml), Zinc (ppm), Cobre (ppm), Hierro (ppm), Manganeseo (ppm), Boro (ppm), Sodio (meq/100ml), relación C/N, conductividad eléctrica (dS/m) y capacidad e intercambio catiónico Aluminio intercambiable.

11.5. Estaquillado (Balizado)

El sitio definitivo será balizado en orientación Este - Oeste, alineado mediante la formación de un triángulo rectángulo con ángulo de 90° y colocadas estaquillas en cada punto de siembra de acuerdo a los distanciamientos establecidos.

11.6. Ahoyado

Se realizaran hoyos de 40 x 40 x 40 cm de ancho, largo y profundidad con el objeto de eliminar capas de suelo compactadas y facilidades para el desarrollo de las raíces.

11.7. Fertilización

Previo al trasplante se realizará una fertilización base colocando 100 g por planta de fertilizante completo (15-15-15) al fondo del hoyo, y posteriormente dos aplicaciones por año y de ser posible en base al análisis de suelo.

11.8. Aplicación de Regulador de humedad

Conjuntamente con la fertilización base se usará un retenedor de humedad en dosis de 5 g de hidrokeeper/hoyo o de NewGel G en dosis de 3 g/hoyo

11.9. Trasplante

Esta labor se realizará una vez que los hoyos tengan la fertilización base y el regulador de humedad, para lo cual se escogerán plantas homogéneas en tamaño y vigor.

11.10. Riegos

Estos serán suministrados durante la época seca. La frecuencia estará determinada por la edad de las plantas y la capacidad de retención de agua del suelo y se coordinará con el departamento de suelos y aguas para establecer su dosis y frecuencia.

12. Manejo silvicultural

12.1. Podas (formación)

Los árboles que presenten ramas bajas serán eliminados con el objeto de mantener un buen equilibrio fuste - copa, manteniendo fustes limpios, libres de ramas en el primer tercio inferior del árbol con el objeto de obtener individuos con características sobresalientes para producir madera de aserrío.

12.2. Raleo

Mediante evaluaciones periódicas se detectará el grado de competencia que tengan las plantas entre sí y se procederá a reducir la densidad de acuerdo a la dinámica de crecimiento, desarrollo y competencia que genere la especie en cada una de las fuentes en estudio.

12.3. Manejo de malezas

El experimento debe permanecer libre de la competencia por agua y nutrientes entre las malezas y la especie forestal, así como reducir posibles hospederos de plagas. Para ello, se realizará limpieza manual de la corona y chapía de acuerdo a la incidencia de las malezas durante la investigación.

Resultados

En base al hito y protocolo establecido en teca, el ensayo se instaló en las provincias de Manabí,

Manabí: Estación Experimental Portoviejo

Altura total de planta (cm)

Se presentan las evaluaciones de la altura total de planta de 13 procedencias de teca con una evaluación inicial al establecimiento y a los tres, seis, nueve, doce y dieciocho meses análisis en barra de incremento se pudo evidenciar una variación que presenta diferencias significativas, donde las procedencias de Santa Cruz, El Mango, CR superan al resto de procedencias y la de menor incremento es Tabaco, PAVAS-112, CR (grafico 1).

Diámetro del tallo a 10 cm (mm) y 1,30 m (cm)

Respecto al diámetro de tallo (mm) se cuenta con dos evaluaciones a 10 cm desde el suelo y a los tres meses de edad; y una evaluación a los seis meses de edad a los nueve meses y a los dieciocho cada evaluación (DAP). Se puede evidenciar en la barra de incrementos registra significación en incremento de diámetro Kihuhwi, Tanga, Tanzania la que menores incrementos registran es Santa Alicia, 112-TEC 10, CR

(grafico 2)

Debido a que se trabajó con un solo protocolo para las dos especies en estudio no se adjunta el de melina por ser el mismo de teca.

Protocolo: Comportamiento de procedencias de Melina *Gmelina arborea*, especie forestal con potencial para producción de madera en Ecuador.

Características del sitio experimental

| Sitio | Provincia | Lugar | Temperatura media (°C) | Precipitación anual (mm) | Altitud (msnm) |
|-------|-----------|-------|------------------------|--------------------------|----------------|
| 1 | Quevedo | EETP* | 25 | 2385 | 75 |
| 2 | Guayas | EELS* | 25 | 1500 | 17 |
| 3 | Manabí | EEP* | 25 | 1200 | 44 |

Características de las parcelas y especificaciones de siembra.

Número de localidades: 3 (año 2015)

Número de tratamientos: nueve

Número de bloques: tres

Número total de unidades experimentales: 27

Distancias entre planta y calles: 3 x 3 m

Forma de las parcelas: Rectangular

Área neta de la UE 225 m²

Número de plantas por UE: 36

Número de plantas útiles por procedencia por UE: 25

Número de plantas totales del ensayo: 1302

Área total del ensayo: 1,199 ha

Factores en estudio

Para la presente investigación en la especie forestal teca los factores en estudio estarán conformados por las procedencias.

Unidad experimental

La unidad experimental, UE estará compuesta por las 25 plantas centrales de cada parcela. En ellas se realizarán todas las evaluaciones y estimaciones para cada procedencia en estudio.

Tratamientos

En cada localidad se contarán con nueve tratamientos en estudios

| Material Genético # | Procedencia | Código de Procedencia | la | Proveedor | Origen | Tipo de Fuente Semillera |
|---------------------|------------------|-----------------------|----|--|----------|-----------------------------------|
| 1 | Buenos Aires, CR | CATIE 151 | | | Derivada | |
| 2 | Buenos Aires, CR | CATIE 164 | | | Derivada | Huerto semillero Clonal |
| 3 | Matina, CR | CATIE 236 | | Banco de Semilla Forestal del CATIE de | Derivada | Rodal Semillero |
| 4 | Buenos Aires, CR | CATIE 167 | | Costa Rica | Derivada | Huerto semillero Clonal |
| 5 | | CATIE 179 | | | Derivada | Rodal semillero |
| 6 | Buenos Aires, CR | S&BM 025, XAG | | | Derivada | Huerto Semillero Categoría A, XAG |
| 7 | Buenos Aires, CR | S&BM 062, XAI | | Semillas & Bosques | Derivada | Huerto Semillero Categoría A, XAI |
| 8 | | XA | | Mejorados de Costa Rica | Derivada | Huerto Semillero Categoría A, XA |
| 9 | | XAS | | | Derivada | Huerto Semillero Categoría A, XAS |

Diseño experimental

En cada localidad se utilizará un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones; con análisis estadísticos independientes por sitio y análisis combinados entre localidades que permitan su agrupamiento en base a con características agroclimáticas más o menos homogéneas.

Resultados

Manabí: Estación Experimental Portoviejo

Altura total de planta (cm)

Se presentan las evaluaciones de la altura total de planta de nueve procedencias de melina con evaluaciones al establecimiento, a los tres y seis, nueve, doce y a los dieciocho meses de edad. Los cuadros de incrementos presentan que la procedencia Buenos Aires, CR es la de mayores incrementos en altura mientras que la Buenos Aires, CR CATIE 167 es la de menores incremento. (grafico 3).

Diámetro del tallo a 10 cm (mm) y 1,30 m (cm)

Respecto al diámetro de tallo (mm) se cuenta con dos evaluaciones a 10 cm desde el suelo realizada al establecimiento y a los tres meses de edad; y una evaluación a los seis meses, nueve, doce y a los dieciocho meses de edad a 1,30 m de altura (DAP). En las barras de incrementos podemos evidenciar que la de mayor desarrollo en diámetro es Matina, CR catie 236 y la de menores incrementos es Buenos Aires, CR S&BM 025, XAG (grafico 4).

Evaluaciones de 200 procedencias de amarillo de Guayaquil, caoba, bálsamo, moral fino y guayacanes, realizadas (EE Portoviejo)

Antecedentes

Desde el año 2007 se vienen evaluando cinco especies nativas en peligro de extinción, caracterizadas por su alta demanda y poca oferta como maderables de alta calidad en los mercados locales y extranjero. Su rescate obedece a las continuas extracciones que las mantienen en peligro crítico causando pérdidas su variabilidad genética y reduciendo sus posibilidades de fomento si no se toman acciones en proteger el recurso; entre las especies priorizadas tenemos a caoba (*Swietenia macrophylla*), guayacán (*Tabebuias & Handroanthus*), Amarillo de Guayaquil (*Centrolobium ochroxylum*), Bálsamo (*Miroxylon peruiferum*) y moral fino (*Maclura tinctoria*).

Objetivo:

Preservar especies forestales nativas maderables a fin de evitar su desaparición del entorno ecológico, y generar información básica para actividades de mejoramiento y desarrollo forestal.

Resultados

Para el 2016 se cuenta con el respectivo mantenimiento del banco y cuatro evaluaciones de variables de crecimiento y de sus principales características que permita identificar individuos con alto potencial.

Para caoba se cuenta con 11 procedencias con un total 51 individuos con alturas totales 5,40 m para las procedencias malecón 200. Para el diámetro del tallo la mayoría de las procedencias se ubican en el rango de los 60 a 70 cm de DAP, (Tabla 5).

Para moral fino se cuenta con 11 procedencias evaluada la altura total y diámetro del tallo hasta los 39 meses de edad. El mejor desarrollo lo presentan las procedencias de Quiroga (Manabí) y Esmeraldas con alturas promedio de 69,60 y 67,3 mm de diámetro del tallo (Tabla 6).

En amarillo de Guayaquil se cuenta con 7 procedencias con 54 individuos, se ha realizado la última evaluación de este año 2016 obteniendo los mejores resultados la procedencia de Jipijapa (MJICOP) con 677 m de altura y un diámetro de 74.37 mm; existiendo dos procedencias (GCBCOP y MJICOP) con diámetros del tallo de 79,23 y 74,37 mm (Tabla 7).

Para bálsamo se dispone de 16 procedencias evaluadas durante su segundo año de establecimiento. Las evaluaciones presentan a la procedencia de Jipijapa con 138 cm de altura y con 14,56 mm de diámetro es la más relevante (Tabla 8).

En guayacán se cuenta con 31 procedencias con 30 meses de edad, donde las evaluaciones de la altura total y diámetro del tallo sitúan a la procedencia de Bahía con 238 m de altura y 39,01 mm de diámetro (Tabla 9).

En base al hito y protocolo establecido el ensayo Eucalipto se instaló en las provincias de Manabí.

En base al hito y protocolo establecido el ensayo se instaló en la teodomira.

Establecimiento de ensayos de procedencias de las especies forestal *Eucalyptus* sp.

Preparado por: Franklin Sigcha, M Sc. Paulo Barrera, M Sc.

1. INTRODUCCIÓN

En enero del 2013, el MAGAP lanzó el "Programa de Incentivos para la Reforestación con Fines Comerciales" (MAGAP, 2013). Ese programa considera en una primera etapa, el pago de incentivos a personas naturales y jurídicas que lo demanden y tengan operaciones comerciales de mediana y gran escala, equivalentes al 75% del costo del establecimiento y de mantenimiento de la plantación durante los primeros cuatro años. El programa tiene la meta de reforestar 120.000 ha en cinco años y el flujo de recursos estimado para ese objetivo es de \$323 millones en un plazo de ocho años. Los objetivos específicos del Programa consisten en:

- (i) Generar materia prima para el abastecimiento de la industria de la madera, (ii) Contribuir al cambio de la matriz productiva del país a través del desarrollo de nuevas industrias que permitan producir localmente una serie de productos forestales que actualmente se importan,
- (iii) Fomentar las exportaciones de productos con mayor valor agregado, (iv) Aportar a la reducción de la tala indiscriminada del bosque nativo y finalmente (v) Incorporar tierras con vocación forestal al sector productivo del país.

En orden a crear espacios de trabajo conjunto en el ámbito de la investigación y transferencia de tecnología forestal entre el INIAP, la Subsecretaría Forestal del MAGAP y con participación del sector privado, para dar respuesta a las prioridades contempladas en diferentes instrumentos y políticas relacionadas con el quehacer forestal nacional, se hicieron varios acercamientos institucionales durante el 2013, para definir líneas de investigación consideradas como prioritarias para fortalecer el desarrollo forestal productivo proveniente de plantaciones forestales que provean de materia prima a la industria, y que protejan y conserven los ecosistemas y, que contribuyan a la generación de empleo. El resultado de estos acercamientos se refleja en una propuesta/programa de investigación en mejoramiento genético forestal con resultados a mediano y largo plazo.

El programa de investigación en mejoramiento genético forestal, establece en primera instancia, la identificación de procedencias superiores a nivel nacional como internacional y su evaluación mediante *ensayos de procedencia*, cuyos sitios dependerán de las condiciones bioclimáticas de cada especie forestal incentivada. El presente protocolo describe el proceso de establecimiento, evaluación y manejo del ensayo de procedencias.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Evaluar el comportamiento y adaptabilidad de varias procedencias de *Pinus* sp. y *Eucalyptus*

sp. en diferentes condiciones bioclimáticas y de suelos del Ecuador.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar las mejores procedencias de cada especie en términos de volumen y calidad de madera.
- Determinar la existencia de interacciones genotipo-ambiente.
- Conocer los patrones de variación genética entre las procedencias de las especies en evaluación.

3 MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 Materiales y Equipos

3.1.1 Materiales

Machetes, hoyadoras, balanza, barreno de tubo, barreno de anillos, calibrador, fundas plásticas y de papel, cintas diamétricas, forcípula, placas y clavos de aluminio, tijeras de podar, cinta flaggin, plantas de las diferentes especies y procedencias, fertilizante compuesto de liberación controlada, libros de campo.

3.1.2 Equipos

Penetrómetro de lectura directa, clinómetro, podadora de altura, motoguadañas, molino eléctrico, estufa, cámara fotográfica, computadora, software estadístico

3.2 Métodos

3.2.1 Áreas de establecimiento de los ensayos

Los sitios para el establecimiento de los ensayos se definirán en base a la disponibilidad de terrenos de las instituciones asociadas, pero en primera instancia se han considerado los siguientes lugares:

| Provincia | Cantón | Parroquia | Región | Lugar | Propiedad |
|-------------------------------|--------------|-----------|--------|----------------------------|-----------|
| Sto. Domingo de los Tsáchilas | Sto. Domingo | | Costa | Estación Exp. Sto. Domingo | INIAP |
| Los Ríos | Quevedo | Mocache | Costa | Estación Experimental | INIAP |
| Manabí | Portoviejo | Santa Ana | Costa | Estación Exp. | INIAP |

3.2.2 Selección de Procedencias

El número de procedencias que se incluirán en el ensayo dependerán de la disponibilidad de semillas/plantas debidamente identificadas, espacio físico y presupuesto. Las procedencias incluidas deberán ser una muestra representativa de la variabilidad genética del rango de distribución de las especies, para ello se importará germoplasma de proveedores foráneos y adicionalmente se incorporará germoplasma nacional de plantaciones ya establecidas. El detalle de las procedencias a utilizarse en este ensayo se describen en el Anexo 1.

3.2.2.1 Germinación de semillas

Las semillas de las diferentes procedencias se germinarán en los viveros de las

Es importante destacar que toda actividad relacionada al manejo silvicultural, será la misma en todos los ensayos y repeticiones establecidos.

Preparación de Sitio:

La preparación de sitio se realizará utilizando rastra agrícola. El número de pases de la rastra dependerá de las condiciones iniciales de los lotes donde se establecerán los ensayos.

Balizada:

Esta actividad se realizará mediante la formación de un triángulo rectángulo con ángulo de 90° y colocadas estaquillas en cada punto de siembra de acuerdo a los distanciamientos establecidos (3 x 2 m).

Hoyado: Se realizaran hoyos de 20 cm de profundidad x 10 cm de diámetro con un plantador metálico.

Plantación:

En el fondo del hoyo se aplicará fertilizante de liberación controlada con la dosis establecida de 40g como arranque. La plantación se realizará en la época inicial de la etapa invernal para prevenir muerte de plantas por estrés hídrico.

3.2.6 Podas y raleos

Solo se realizarán podas en las siguientes condiciones: si se presentan daños fitopatológicos y para retirar material combustible (ramas) que pueda ocasionar incendios.

Mediante evaluaciones periódicas se detectara el grado de competencia que tengan las plantas entre si y se procederá a reducir la densidad de acuerdo a la dinámica de crecimiento, desarrollo y competencia que genere la especie en cada una de las fuentes en estudio.

3.2.6 Variables a evaluar y métodos de evaluación

3.2.6.1 En el suelo

3.2.6.1.1 Compactación del suelo

Se registrarán datos de compactación del suelo, al inicio de cada periodo de evaluación (anual), mediante muestreo sistemático en la parcela neta de cada unidad experimental (UE) siguiendo transectos en forma de zig – zag. Esta información se tomará a cuatro profundidades (0 a 12,5 cm, 12,6 a 25 cm, 25,1 a 37,5cm y 37,5 a 50 cm), con la ayuda de un penetrómetro de lectura directa SC900 Spectrum®. Esta variable se expresará en kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (kgfcm^{-2}).

3.2.6.1.2 Densidad aparente del suelo

Se tomarán muestras al inicio de cada periodo de evaluación, utilizando el método del barreno de cilindro de volumen conocido (Forsythe citado por Ramos, 2003). Para lo cual se tomarán muestras de suelo a dos profundidades (0 a 25 cm y 25,1 a 50 cm), en la parcela neta de cada UE ubicando el cilindro en el tercio medio de la profundidad en cuestión, luego se registrará el peso de la caja (g), peso fresco del suelo y se colocará en una estufa a 105 °C de temperatura por 24 horas, luego de enfriar la muestra se procederá a pesarla.

La densidad aparente se expresará en gcm^{-3} y se calculará utilizando la siguiente fórmula:

$$D_a = \frac{M_s}{V_t}$$

Dónde:

Da= densidad aparente en g.cm^{-3}
Ms= masa del suelo seco en g

Vt= volumen total del cilindro en cm^3

3.2.6.1.3 Fertilidad

Se registrarán datos de fertilidad de suelo al inicio, y en lo posible cada año de evaluación, a dos profundidades (0 a 25 cm y 25 a 50 cm); mediante muestreo sistemático en la parcela neta de cada UE, siguiendo transectos en forma de zig – zag. Con la ayuda de una barrena de tubo, se tomarán submuestras de suelo por profundidad, las mismas que formarán una muestra compuesta. La muestra se colocará en una bolsa plástica para trasladar a los laboratorios correspondientes donde se determinará: Textura, pH, materia orgánica (%), Nitrógeno total (%), Fósforo (ppm), Azufre (ppm), Potasio (meq/100 ml), Calcio (meq/100 ml), Magnesio (meq/100 ml), Zinc (ppm), Cobre (ppm), Hierro (ppm), Manganeso (ppm), Boro (ppm), Sodio (meq/100ml), relación C/N, Aluminio y capacidad de intercambio catiónico; estos análisis se realizarán siguiendo la metodología del DMSA de INIAP.

3.2.6.1.4 Carbono en el suelo

Se calculará en base el contenido de materia orgánica de cada una de las muestras de suelo obtenidas en el acápite anterior. La estimación se hará en mediante la siguiente fórmula.

$\%COS = \%MO \times 0,58$ (Walkley y Black, 1983) Donde:

$\%COS$ = fracción de carbono orgánico en el suelo

$\%MO$ = porcentaje de materia orgánica

3.2.6.1.5 Porcentaje de Prendimiento en campo

Se cuantificaran el número de plantas prendidas en el área neta de cada UE, realizando la primera evaluación a los 15 días después de la plantación y las posteriores cada 30 días, hasta los 120 días del cultivo. Esta variable se reportará en porcentaje (%) y se calculará a través de la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de Prendimiento} = \left(\frac{\# \text{ de plantas Prendidas}}{\# \text{ total de individuos plantados}} \right) \times 100$$

3.2.6.1.6 Altura Total (HT)

En cada parcela neta, inmediatamente luego de la plantación, se registrará la altura de planta de cada uno de los individuos a evaluar. Con una regla graduada en cm, se medirá desde la

base del árbol hasta su yema apical, posteriormente se evaluará cada 30 días durante el primer año, posteriormente cada 3 meses durante el segundo año, cada 6 meses en el tercer año y una vez al año a partir del cuarto año. Los datos se registrarán en cm.

3.2.6.1.7 Altura comercial

Dependiendo de la especie y el sitio se evaluará la edad de medición de la altura comercial, esta se medirá desde el nivel del suelo hasta los 5cm de diámetro.

3.2.6.1.8 Diámetro a 10 cm del suelo

En cada parcela neta, inmediatamente luego de la plantación, se registrará el diámetro (se registrarán dos mediciones perpendiculares del tallo a 10 cm del suelo de cada una de las plantas a evaluar, con la ayuda de un calibrador graduado en mm, posteriormente se evaluará cada 30 días, hasta que alcancen una altura de 2.0 m. En el caso de que existieran brotes laterales, se procederá a podar dejando un único tallo principal (se seleccionará el más vigoroso).

3.2.6.1.9 Diámetro a la altura del pecho (DAP)

Esta variable se registrará en cada una de las plantas de la parcela neta de cada UE, luego que éstas hayan alcanzado 2.0 m de altura. Se tomarán dos mediciones perpendiculares a 1,3 m desde la base del árbol, con ayuda de una forcípula. Estos diámetros estarán lo más próximo posible del diámetro mayor y menor del fuste a 1.3m, se marcará el punto en el cual se realiza la medición. Tomando estos diámetros perpendiculares se corrigen errores en caso de perímetros diamétricos no perfectamente circulares.

3.2.6.1.10 Área de la copa

Para la estimación del área de la copa, se requiere medir dos diámetros, formando una cruz y tomando como vértice el fuste del árbol. Para la estimación de éstos diámetros se utilizará la proyección de la copa en el suelo; se medirá en dos direcciones Norte-Sur y Este-Oeste. Esta estimación se realizará a partir del sexto mes de la plantación hasta el cierre de copas. El área de copa se calculará mediante la fórmula del elipsoide:

$$\text{Área} = \pi * \frac{d_1 * d_2}{2}$$

Donde:

d1 Y *d2*: diámetros N – S y E – O respectivamente

Si la copa es irregular se tomarán tantas direcciones como diámetros diferentes se puedan medir en la misma, y se calculará el área con diversos elipsoides.

3.2.6.1.11 Evaluación de los daños en las especies forestales en estudio Incidencia de plagas:

Con el apoyo del Departamento de Protección Vegetal del INIAP, se evaluará la presencia de plagas. Esta variable se evaluará identificando el síntoma, signos o daños presentes en el órgano específico del árbol (hoja, rama, fuste, raíz, etc.) y se llevará al laboratorio para su identificación. Las evaluaciones se realizarán constantemente.

Evaluación de los daños:

Se seguirá la metodología utilizada por la Empresa AGLOMERADOS COTOPAXI, misma que se describe en el siguiente cuadro:

Cuadro. Códigos descriptivos de los posibles daños causados por factores bióticos o abióticos

| DAN=Daño o Defecto | AGC= Agente Causal | INT= Intensidad |
|-----------------------------------|----------------------------------|---|
| 1.- Bifurcado o ápices múltiples | 1.- Manejo, agente mecánico | 1.- Leve: Compromete levemente el desarrollo del árbol |
| 2.- Torcido, arqueado | 2.- Manejo, agente químico | |
| 3.- Inclinado | 3.- Insectos | 2.- Medio: Merma en el crecimiento o en la forma sin muerte, reduce sus posibilidades de aprovechamiento. |
| 4.- Quebrado o ápice faltante | 4.- Hongos | |
| 5.- Ápice muerto | 5.- Viento | |
| 6.- Daño en la corteza | 6.- Otros agentes meteorológicos | 3.- Intenso: daño severo con compromiso de muerte o que impide su aprovechamiento comercial |
| 7.- Ramas epicórnicas | 7.- Animales | |
| 8.- Defoliación o daño al follaje | 8.- Fuego | |
| 9.- Clorosis | 9.- Deficiencias nutricionales | 0.- Sin daño |
| 0.- Sin daño | 0.- Otros | |

Para la cuantificación del daño, se realizará lo siguiente:

Por tratamiento: se evaluará la incidencia de daño como porcentaje de plantas enfermas. Se considerará planta enferma toda aquella que sufra algún daño por pequeño que éste sea. Por el contrario, se denominará planta sana aquella que no posea ningún tipo de tejido dañado. Así se obtendrán datos de % de plantas enfermas respecto al total de plantas de cada tratamiento.

$$\% \text{ EEP} = \frac{\text{n}^{\circ} \text{ plantas afectadas}}{\text{total}} \times 100$$

Si se encuentra el agente causal del daño se tomarán muestras para su identificación. Las muestras deben de contener tanto tejido sano como afectado para aumentar el éxito de la identificación. Desde la recolección hasta la entrega en laboratorio no pueden pasar más de 3 días, en caso de que no sea posible cumplir este plazo, deberá de colocarse en una cámara refrigeradora para su conservación (FUENTE: Departamento Protección Vegetal del INIAP).

Resultados;

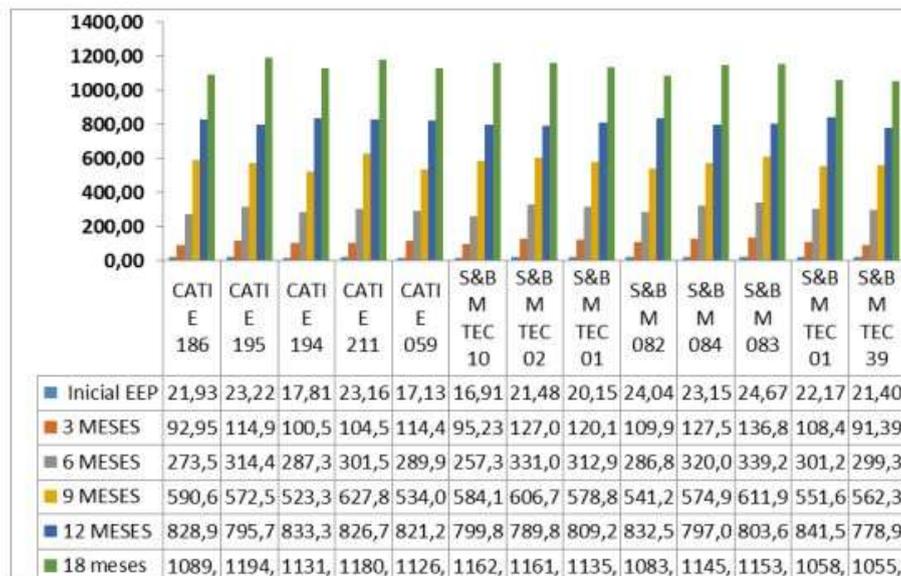
Manabí: Estación Experimental Portoviejo
Altura total de planta (cm)

Se presentan las evaluaciones de la altura total de planta de 12 procedencias de Eucalipto con una evaluación inicial al establecimiento y una mensual, los promedios en los meses evaluado da a notar que la de mayor desarrollo **E.deanei** NSW: Glenn Innes; Gwyndir; Highway; Wollemi Creek; Windsor en cambio la de menor incremento fue **E. saligna** con origen de Austrália (Tabla 10).

Diámetro del tallo a 10 cm (mm) y 1,30 m (cm)

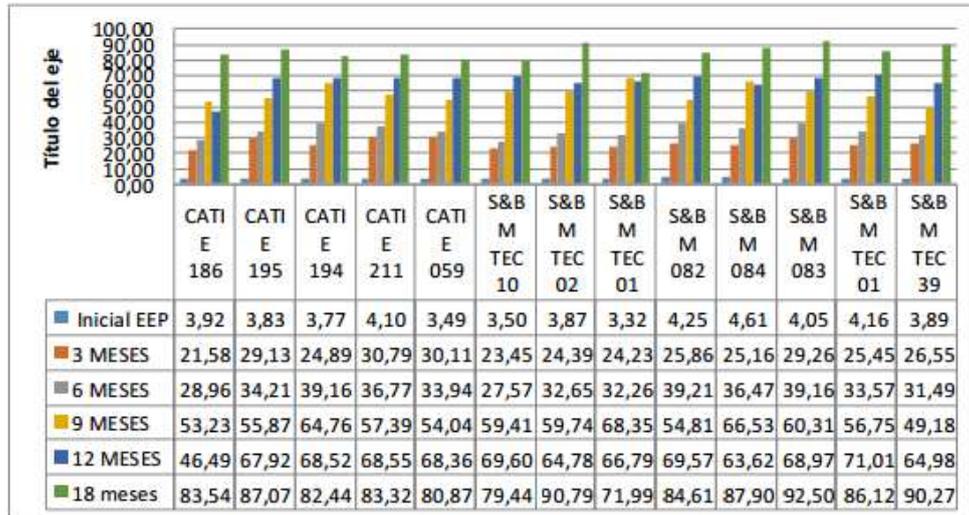
Respecto al diámetro de tallo (mm) se cuenta con una evaluación inicial y con tres mensuales evaluaciones a 10 cm desde el suelo Se puede evidenciar en la tabla de promedio el incremento diámetro se dio **E.deanei** NSW: Glenn Innes; Gwyndir; Highway; Wollemi Creek; Windsor y los menores incrementos se dio en **E. saligna** con origen de Austrália (Tabla 11).

Anexo 1. Promedios de rendimientos de las variables altura total (cm) y diámetro del tallo de la planta (mm) Teca Programa de Forestería de la Estación Experimental Portoviejo del INIAP 2016. (grafico 1)

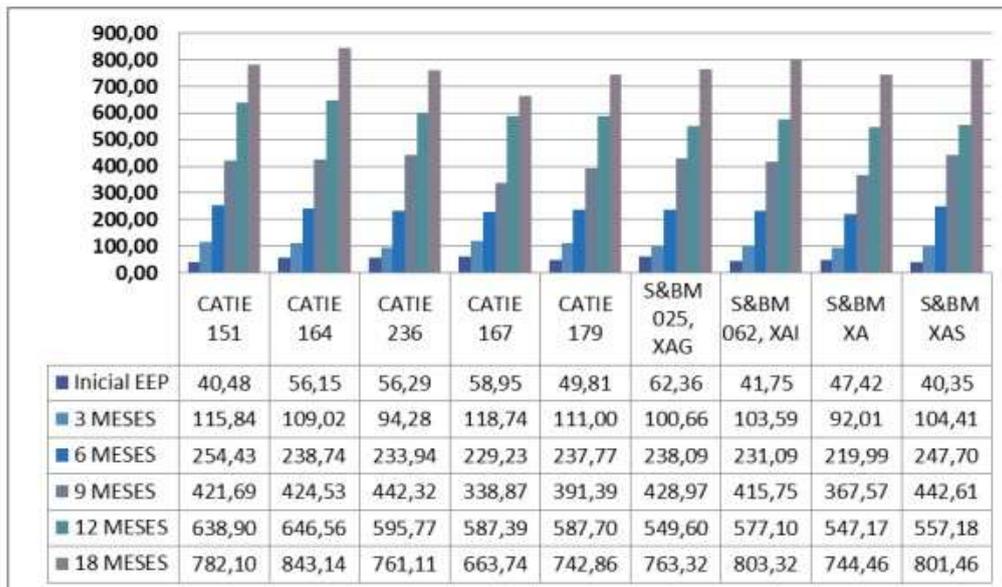


GOBIERNO NACIONAL DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL PORTOVIEJO

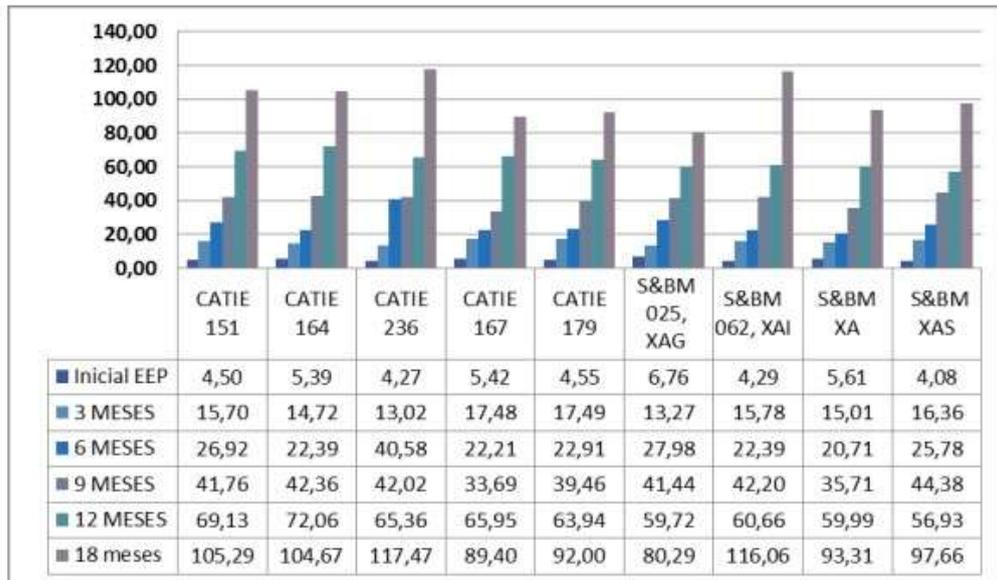
Anexo 2. Teca (EEP) incremento de diámetro en 18 meses.



Anexo 3. Promedios de rendimientos de las variables altura total (cm) y diámetro del tallo de la planta (mm) Melina Programa de Forestería de la Estación Experimental Portoviejo del INIAP 2016.



Anexo 4. Barras de incremento en diámetro de melina en su segundo año de estar establecido.



Croquis de campo de Teca EEP



ma total = 16x7 m (112 m x 104 m) 2 has
ma total por parcela = 60 m
Censo de especies y ras
Censo de procedencias = 12

1 estación entre plantas = 3 m x 3 m
antes de empezar a clonar del bosque = 1 del
Censo de individuos por procedencia por replicación = 8
Censo de individuos en la parcela (1) por procedencia = 1
Censo de individuos totales por procedencia = 144



| BLOQUES | Puntos GPS | |
|---------|------------|---------------|
| | puntos | UTM |
| B.I | 1 | 588827 887286 |
| | 2 | 588286 887280 |
| | 3 | 588280 887282 |
| | 4 | 588820 887282 |
| | 5 | 588820 887286 |
| | 6 | 588827 887282 |
| | 7 | 588733 887286 |
| | 8 | 588786 887282 |
| B.II | 1 | 587947 887240 |
| | 2 | 588270 887248 |
| | 3 | 588280 887248 |
| | 4 | 587982 887282 |
| B.III | 1 | 587982 887286 |
| | 2 | 588280 887280 |
| | 3 | 588280 887286 |
| | 4 | 587982 887282 |

Croquis de campo de Melina EEP



Fotos de evaluaciones en mejoramiento genético teca y melina EEP



GOBIERNO NACIONAL DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL PORTOVIEJO

ANEXO 5. Promedios de rendimientos de Las variables altura total en (cm) y diámetro del tallo de la planta en (mm) para los factores: Densidad poblacional, Especies e Interacciones en el estudio. *Paulownia* Programa de Forestería de la Estación Experimental Portoviejo del INIAP. 2016

| Tratamientos | Edad del cultivo (meses) | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|
| | 12 | 17 | IMA 17 M | 19 | IMA 19 M | 19 | IMA 25 M |
| DENSIDAD | | | | | | | |
| D1 (3x3) | 427,07 a | 452,79 a | 25,72 | 564,06 a | 111,27 | 614,27 a | 50,21 |
| D2 (4x4) | 376,10 a | 399,14 a | 23,04 | 530,63 a | 131,49 | 564,63 a | 34,00 |
| Promedios | 401,59 | 425,97 | | 547,35 | | 589,45 | |
| CV (%) | 16,09 | 14,27 | | 12,03 | | 12,63 | |
| Tukey 0.05 | 198,58 ns | 193,36 ns | | 235,20 ns | | 187,79 ns | |
| ESPECIES | | | | | | | |
| E1 (<i>P. elongata</i>) | 348,49 b | 369,56 b | 21,07 | 434,45 b | 64,89 | 439,80 b | 5,35 |
| E2 (<i>P. fortunei</i>) | 391,16 ab | 400,32 b | 9,16 | 459,50 b | 59,18 | 463,96 b | 4,46 |
| E3 (<i>P. híbrido</i>) | 396,98 ab | 408,17 b | 11,19 | 467,40 b | 59,23 | 474,48 b | 7,08 |
| E4 (<i>Melina</i>) | 469,67 a | 525,81 a | 56,14 | 828,03 a | 302,22 | 979,56 a | 151,53 |
| Promedios | 401,58 | 425,97 | | 547,35 | | 589,45 | |
| CV (%) | 16,09 | 14,27 | | 12,03 | | 12,63 | |
| Tukey 0.05 | 110,58 * | 104,19 ** | | 112,83 ** | | 127,61 ** | |
| INTERACCIÓN DENSIDAD X ESPECIE | | | | | | | |
| D1 X E1 | 384,23 ab | 404,29 b | 20,06 | 455,39 b | 51,10 | 460,63 b | 5,24 |
| D1 X E2 | 416,33 ab | 428,96 ab | 12,63 | 486,05 b | 57,09 | 492,29 b | 6,24 |
| D1 X E3 | 378,13 ab | 389,17 b | 11,04 | 436,88 b | 47,71 | 489,58 b | 52,71 |
| D1 X E4 | 529,58 a | 588,76 a | 59,18 | 877,92 a | 289,16 | 1064,58 a | 186,67 |
| D2 X E1 | 312,76 b | 334,84 b | 22,08 | 413,50 b | 78,66 | 418,98 b | 5,48 |
| D2 X E2 | 366,04 ab | 371,67 b | 5,63 | 432,96 b | 61,29 | 438,33 b | 5,38 |
| D2 X E3 | 415,83 ab | 427,17 ab | 11,33 | 497,92 b | 70,75 | 506,67 b | 8,75 |
| D2 X E4 | 409,75 ab | 462,86 ab | 53,11 | 778,14 a | 315,28 | 894,53 a | 116,39 |
| Promedios | 401,58 | 425,96 | | 547,34 | | 595,70 | |
| CV (%) | 16,09 | 14,27 | | 12,03 | | 12,63 | |
| Tukey 0.05 | 191,00 * | 179,63 * | | 194,53 * | | 220,02 * | |

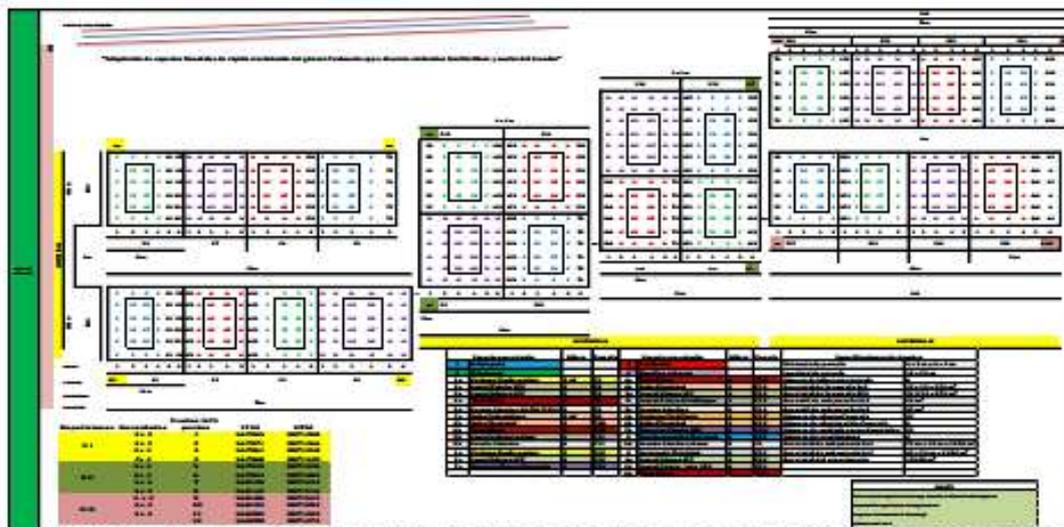
IMA 17 M = Incremento medio altura 12 meses
IMA 19 M = Incremento medio altura 17 meses
IMA 25 M = Incremento medio altura 19 meses

| Tratamientos | Edad del cultivo (meses) | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 12 | 17 | IMA 17 M | 19 | IMA 19 M | 19 | IMA 25 M |
| DENSIDAD | | | | | | | |
| D1 (3x3) | 49,87 a | 51,93 a | 2,06 | 64,15 a | 12,22 | 68,31 a | 4,16 |
| D2 (4x4) | 43,61 a | 45,65 a | 2,04 | 60,51 a | 14,86 | 63,72 a | 3,21 |
| Promedios | 46,74 | 48,79 | | 62,33 | | 66,02 | |
| CV (%) | 17,93 | 17,78 | | 15,84 | | 17,85 | |
| Tukey 0.05 | 40,89 ns | 42,37 ns | | 47,63 ns | | 41,81 ns | |
| ESPECIES | | | | | | | |
| E1 (<i>P. elongata</i>) | 40,37 b | 41,36 b | 0,99 | 47,31 b | 5,95 | 47,64 b | 0,33 |
| E2 (<i>P. fortunei</i>) | 39,41 b | 40,19 b | 0,78 | 46,80 b | 6,61 | 48,61 b | 1,81 |
| E3 (<i>P. híbrido</i>) | 42,72 b | 43,42 b | 0,70 | 48,03 b | 4,61 | 49,89 b | 1,86 |
| E4 (<i>Melina</i>) | 64,46 a | 70,20 a | 5,74 | 107,18 a | 36,98 | 117,93 a | 10,75 |
| Promedios | 46,74 | 48,79 | | 62,33 | | 66,02 | |
| CV (%) | 17,39 | 17,78 | | 15,84 | | 17,85 | |
| Tukey 0.05 | 14,36 ** | 14,86 ** | | 16,92 ** | | 20,14 ** | |
| INTERACCIÓN DENSIDAD X ESPECIE | | | | | | | |
| D1 X E1 | 43,66 b | 43,89 b | 0,23 | 50,56 b | 6,67 | 51,40 b | 0,84 |
| D1 X E2 | 39,77 b | 40,59 b | 0,82 | 47,47 b | 6,88 | 48,80 b | 1,33 |
| D1 X E3 | 40,65 b | 41,57 b | 0,91 | 45,76 b | 4,20 | 46,68 b | 0,92 |
| D1 X E4 | 75,40 a | 81,68 a | 6,28 | 112,81 a | 31,13 | 126,35 a | 13,54 |
| D2 X E1 | 37,08 b | 38,82 b | 1,74 | 44,04 b | 5,22 | 45,80 b | 1,76 |
| D2 X E2 | 39,05 b | 39,78 b | 0,73 | 46,12 b | 6,34 | 46,48 b | 0,35 |
| D2 X E3 | 44,79 b | 45,27 b | 0,48 | 50,30 b | 5,03 | 53,10 b | 2,80 |
| D2 X E4 | 53,52 ab | 58,71 ab | 5,19 | 101,55 a | 42,85 | 109,51 a | 7,95 |
| Promedios | 46,74 | 48,79 | | 62,33 | | 66,01 | |
| CV (%) | 17,39 | 17,78 | | 15,84 | | 17,85 | |
| Tukey 0.05 | 24,76 * | 25,63 * | | 29,17 * | | 34,72 * | |

IMD 17 M = Incremento medio diámetro 12 meses
IMA 19 M = Incremento medio diámetro 17 meses
IMD 25 M = Incremento medio diámetro 19 meses

Croquis de campo ensayo *Pulownia* EEP

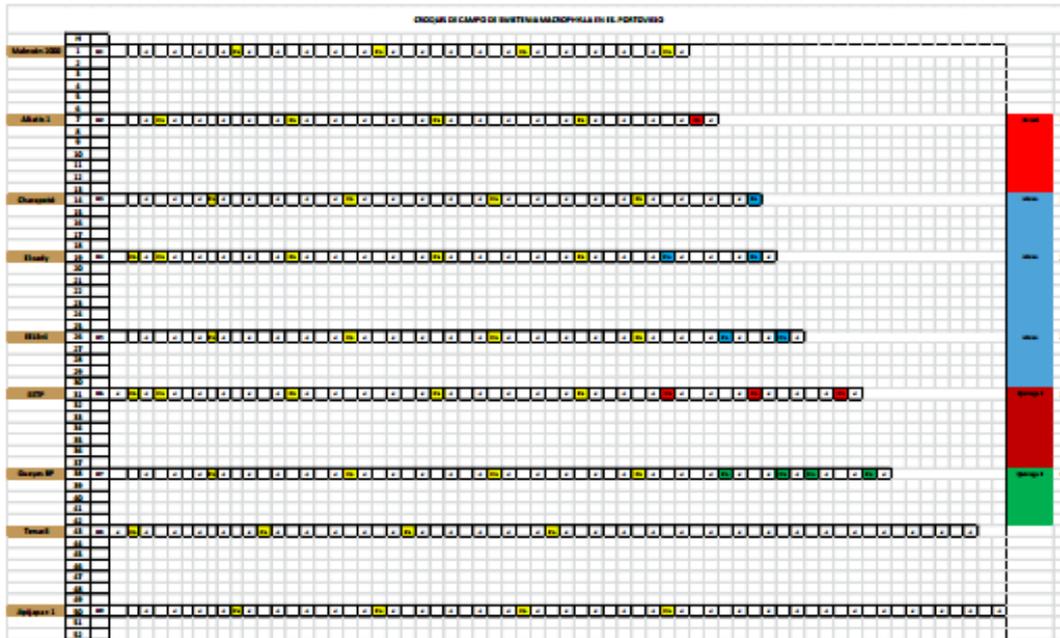
Croquis de campo ensayo *Pulownia* EEP



Anexo 6. Valores promedios de la altura total y diámetro del tallo de 13 procedencias y 51 individuos de *Swietenia macrophylla* (caoba). Programa Nacional de Forestería de la Estación Experimental Portoviejo del INIAP. 2016.

| Tabla Promedio de la altura y diámetro de la planta especie Caoba EEP | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------|
| Fechas de evaluaciones | DAP a 130 cm en (mm) | | | | | | | | | | | |
| | 05/06/2014 | 22/06/2014 | 01/08/2014 | 22/08/2014 | 16/09/2014 | 21/09/2014 | 05/04/2015 | 23/06/2015 | 01/08/2015 | 16/09/2015 | 21/09/2015 | |
| Procedencias | | | | | | | | | | | | |
| Malecón 2000 | 205,00 | 205,00 | 286,75 | 336,25 | 446,25 | 526,25 | 16,67 | 21,46 | 29,27 | 36,67 | 51,67 | 66,67 |
| Alifan 1 | 217,50 | 278,75 | 331,25 | 393,75 | 465,75 | 543,75 | 27,33 | 36,70 | 36,09 | 44,67 | 39,67 | 74,67 |
| Charapón | 249,75 | 309,75 | 342,50 | 396,25 | 466,25 | 546,25 | 24,98 | 32,83 | 42,04 | 50,93 | 65,93 | 80,01 |
| El Cady | 200,20 | 252,40 | 319,80 | 376,00 | 449,00 | 529,00 | 17,91 | 23,39 | 32,86 | 39,26 | 54,26 | 69,26 |
| EELS-4 | 146,25 | 186,75 | 253,25 | 317,50 | 387,50 | 467,50 | 19,33 | 18,66 | 37,73 | 45,15 | 60,15 | 75,15 |
| EETP | 166,80 | 224,00 | 300,80 | 378,00 | 449,00 | 529,00 | 11,47 | 21,26 | 27,73 | 38,05 | 53,05 | 68,05 |
| Guayas-BP Prosperina | 174,25 | 235,00 | 289,00 | 346,25 | 416,25 | 496,25 | 23,46 | 24,40 | 33,84 | 39,56 | 54,56 | 69,56 |
| Tena | 181,25 | 236,25 | 311,75 | 391,25 | 461,25 | 541,25 | 16,27 | 23,13 | 36,19 | 45,26 | 60,26 | 75,26 |
| Jipijapa | 195,50 | 245,25 | 302,50 | 342,50 | 412,50 | 492,50 | 20,77 | 24,38 | 34,68 | 42,81 | 57,81 | 72,81 |
| Brasil | 136,00 | 170,00 | 170,00 | 200,00 | 351,00 | 461,00 | | | 14,77 | 20,37 | 44,80 | 59,80 |
| Quiruga | 110,86 | 131,14 | 173,57 | 232,86 | 300,00 | 380,00 | 16,03 | 28,83 | 26,49 | 28,71 | 41,24 | 56,24 |

Croquis de campo caoba en sistema cacao



Anexo 7. Comportamiento de 23 procedencias de *Maclura tinctoria* (moral fino) en altura total y diámetro del tallo. Programa Nacional de Forestería, Estación Experimental Portoviejo del INIAP. 2016.

Tabla. Promedios de altura total y diámetro del tallo de la planta de 11 procedencias ensayo de mejoramiento genético especie caoba EEP

| Vegetales | Fechas de evaluaciones | | | | | | Diámetro del tallo a 10 cm en (mm) | DAP a 130 cm en (mm) | | | | | |
|--------------|------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| | 07/03/014 | 23/09/2014 | 01/03/014 | 22/05/015 | 16/03/016 | 21/06/016 | | 23/06/014 | 02/06/014 | 23/05/015 | 16/03/016 | 21/06/016 | |
| Procedencias | | | | | | | 07/03/014 | | | | | | |
| Malindi | 23 Curam | 90,78 | 155,70 | 177,00 | 271,11 | 355,00 | 405,00 | 6,07 | 11,92 | 12,82 | 26,20 | 34,20 | 41,20 |
| | San Isidro | 165,00 | 220,00 | 250,00 | 370,00 | 420,00 | 470,00 | 6,03 | 13,09 | 16,09 | 37,52 | 45,52 | 52,52 |
| | 30 de Agosto | 70,00 | 130,00 | 140,00 | 200,00 | 250,00 | 300,00 | 7,89 | | | 14,18 | 22,18 | 29,18 |
| | Pichascha | 85,00 | 215,00 | 270,00 | 398,00 | 448,00 | 498,00 | 12,00 | 12,08 | 14,74 | 38,48 | 46,48 | 53,48 |
| | Lucano | 75,00 | 120,00 | 130,00 | 155,00 | 205,00 | 255,00 | 5,62 | | | 6,21 | 14,21 | 21,21 |
| | Quimpa | 85,00 | 300,00 | 350,00 | 560,00 | 610,00 | 660,00 | 6,32 | 19,01 | 26,09 | 54,80 | 62,80 | 69,80 |
| Las Eñas | La Esperanza | 77,50 | 195,00 | 215,00 | 250,00 | 300,00 | 350,00 | 7,13 | 10,60 | 10,67 | 27,78 | 35,78 | 42,78 |
| | Patricia Pilar | 82,50 | 185,00 | 220,00 | 300,00 | 350,00 | 400,00 | 6,27 | 7,18 | 9,91 | 30,05 | 38,05 | 45,05 |
| Catagui | La Moral | 81,67 | 153,33 | 210,00 | 350,00 | 400,00 | 450,00 | 5,90 | 5,65 | 7,27 | 31,65 | 39,65 | 46,65 |
| Esmeraldas | Esmeraldas | 65,00 | 270,00 | 330,00 | 520,00 | 570,00 | 620,00 | 4,89 | 16,29 | 22,89 | 52,03 | 60,03 | 67,03 |
| Loja | Palomares | 85,00 | 100,00 | 140,00 | 200,00 | 250,00 | 300,00 | | | | 20,75 | 28,75 | 35,75 |

Croquis de campo caoba en sistema cacao



Anexo 8. Promedios de la altura total y diámetro del tallo de 10 procedencias y 54 individuos de *Centrobium ochroxylum* (amarillo de Guayaquil). Programa Nacional de Forestería, Estación Experimental Portoviejo del INIAP. 2016.

| Tabla. Promedio de altura y diámetro de la planta especie Amarillo EEP | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Fechas de evaluaciones 07/03/2014 27/06/2014 06/09/2014 13/05/2015 16/03/2016 21/09/2016 07/03/2014 27/06/2014 07/03/2014 27/06/2014 06/09/2014 13/05/2015 16/03/2016 21/09/2016 | | | | | | | | | | | | | | |
| Variables | DAP a 130 cm en (mm) | | | | | | | | | | | | | |
| Procedencias | | | | | | | | | | | | | | |
| GBCOP | 131,43 | 264,14 | 363,46 | 567,69 | 617,69 | 677,69 | 14,53 | 17,86 | 12,33 | 25,67 | 42,23 | 64,40 | 74,23 | 79,23 |
| GUCOP | 95,40 | 243,40 | 336,00 | 554,00 | 604,00 | 664,00 | 13,50 | | 17,48 | 20,14 | 38,62 | 62,81 | 66,80 | 71,20 |
| GECOP | 115,89 | 215,72 | 325,29 | 505,88 | 523,89 | 583,89 | 13,77 | 20,97 | 13,34 | 20,65 | 33,28 | 52,58 | 56,66 | 61,66 |
| GMHCOP | 88,17 | 190,33 | 286,67 | 413,33 | 548,33 | 608,33 | 10,33 | 23,38 | | 14,64 | 23,99 | 41,34 | 61,09 | 66,09 |
| GBOCOP | 93,00 | 167,60 | 304,00 | 467,00 | 517,00 | 577,00 | 11,49 | 24,42 | 20,18 | 23,98 | 32,15 | 43,86 | 51,86 | 56,86 |
| MHCOP | 126,60 | 244,20 | 352,00 | 564,00 | 614,00 | 674,00 | 16,92 | | 15,34 | 19,17 | 33,22 | 57,86 | 65,86 | 70,86 |
| MICOP | 154,00 | 275,00 | 370,00 | 600,00 | 650,00 | 710,00 | | | 11,53 | 23,00 | 37,25 | 61,37 | 69,37 | 74,37 |

Anexo 9. Promedios de la altura total y diámetro del tallo de 15 procedencias de *Myroxylum* spp. (Bálsamo) de cinco provincias del Ecuador. Programa Nacional de forestería, Estación Experimental Portoviejo del INIAP.

| Tabla . Promedio de altura y diámetro de la planta cm especie balsamo EEP | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Variables | Diámetro del tallo a 10 cm (mm) | | | | | | | | | | | |
| Fechas de evaluaciones | 07/03/2014 | 27/06/2014 | 06/09/2014 | 14/05/2015 | 16/03/2016 | 21/09/2016 | 07/03/2014 | 27/06/2014 | 06/09/2014 | 14/05/2015 | 16/03/2016 | 21/09/2016 |
| Procedencias | | | | | | | | | | | | |
| Petrillo | 38,80 | 51,50 | 57,00 | 62,50 | 65,70 | 68,00 | 5,92 | 6,76 | 7,79 | 9,87 | 10,93 | 12,30 |
| Portoviejo | 71,00 | 67,50 | 71,33 | 74,67 | 77,20 | 82,10 | 8,82 | 8,68 | 8,35 | 9,58 | 10,00 | 12,40 |
| Sancán | 44,25 | 40,00 | 60,00 | 67,50 | 69,90 | 82,40 | 6,63 | 6,93 | 7,49 | 8,10 | 9,34 | 10,98 |
| Las Coronas | 44,67 | 50,67 | 52,00 | 65,00 | 68,50 | 80,30 | 6,01 | 5,88 | 6,52 | 10,11 | 12,90 | 13,43 |
| San Vicente | 38,00 | 45,00 | 70,00 | 75,00 | 82,90 | 84,60 | 5,10 | 5,96 | 9,59 | 9,61 | 10,73 | 12,67 |
| Puerto López | 101,00 | 40,00 | 40,00 | 48,00 | 55,20 | 60,20 | 4,75 | 5,23 | 6,57 | 6,86 | 8,98 | 10,30 |
| Jipijapa | 39,00 | 68,50 | 67,50 | 125,00 | 130,90 | 138,30 | 5,62 | 8,10 | 8,90 | 12,50 | 13,40 | 14,76 |
| Quevedo | 49,67 | 30,00 | 40,00 | 45,00 | 49,30 | 50,00 | 8,54 | 8,90 | 9,10 | 9,27 | 10,56 | 12,00 |

ANEXO 10. Altura total y diametro del tallo de 31 procedencias de *Tabebuia* & *Handroanthus* (Guayacanes) en el banco genético de la EEP. INIAP. Programa de Forestería. 2016.

| Tabla Promedio de altura y diámetro de la planta especie Guayacan EEP | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------|------|------|
| Variables | Altura total en (cm) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fechas de evaluaciones | 07/03/2014 | 27/06/2014 | 02/09/2014 | 03/11/2014 | 13/05/2015 | 16/03/2016 | 21/09/2016 | 07/03/2014 | 27/06/2014 | 02/09/2014 | 03/11/2014 | 13/05/2015 | 16/03/2016 | 21/09/2016 | 03/11/2014 | | | |
| Procedencias | DAP a 130 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| San Vicente | 23,7 | 55,0 | 72,7 | 104,0 | 205,0 | 215,2 | 220,0 | 5,4 | 10,5 | 12,6 | 8,9 | | | 15,2 | 12,6 | 17,9 | 18,3 | |
| Las coronas | 31,5 | 55,0 | 80,5 | 105,0 | 133,0 | 145,3 | 150,0 | 6,2 | 7,1 | 8,0 | 11,4 | 15,5 | | | 18,8 | 20,2 | 23 | |
| Isidro ayora | 39,5 | 92,5 | 137,5 | 155,0 | 180,0 | 187,1 | 193,0 | 6,8 | 14,6 | 15,7 | 17,4 | 19,7 | | | 11,4 | 14,5 | 18,4 | |
| Cerro Blanco | 33,0 | 36,0 | 40,0 | m | m | m | m | 4,1 | 4,3 | 5,6 | m | m | | | m | m | | |
| Petrillo | 29,9 | 43,0 | 50,9 | 59,9 | 101,7 | 120,0 | 134,2 | 5,2 | 8,0 | 9,4 | 11,6 | 24,0 | 29,7 | 32,2 | | | | |
| San Ramon | 48,0 | 93,0 | 102,0 | 113,5 | 125,0 | 134,0 | 143,7 | 6,5 | 14,4 | 15,7 | 17,7 | 20,7 | 23,6 | 26,0 | | | | |
| Bahia | 52,0 | 65,0 | 74,0 | 130,0 | 210,0 | 223,0 | 238,3 | 11,3 | 11,9 | 12,4 | | | | | 14,18 | 31,47 | 36,2 | 39,1 |
| Manglareschurute | 23,0 | 28,0 | 32,0 | 40,0 | 70,0 | 75,0 | 79,0 | 5,6 | 6,5 | 8,8 | 9,0 | 10,4 | 12,6 | 18,2 | | | | |
| Zapotillo | 15,0 | 29,0 | 32,0 | 38,0 | m | m | m | 3,3 | 4,5 | 5,3 | 6,1 | m | m | m | | | | |
| Loja | 24,0 | 38,0 | 40,0 | 55,0 | 80,0 | 87,2 | 92,1 | 5,3 | 6,7 | 7,9 | 11,7 | 17,3 | 19,3 | 22,4 | | | | |
| SABANERO | 27,4 | 32,4 | 31,2 | 50,4 | 80,0 | 89,3 | 90,5 | 6,0 | 6,4 | 8,9 | 13,2 | 15,0 | 17,0 | 19,9 | | | | |
| Los Rios | 20,5 | 31,5 | 37,5 | 48,0 | 50,0 | 60,0 | 67,8 | 9,6 | 10,4 | 11,2 | 11,9 | 13,0 | 15,3 | 18,6 | | | | |
| Pedro Pablo Gomez | 16,0 | 17,0 | 20,0 | 25,0 | 80,0 | 93,9 | 100,0 | 5,2 | 5,2 | 6,8 | 13,9 | 17,2 | 19,0 | 23,8 | | | | |

CROQUIS DE LOTE TEODOMIRA–EEP AMARILLO–BÁLSAMO-GUAYACÁN

| GUARDARRALLA | AMARILLO DE GUAYAQUIL | | | | GUAYACANES | | | | BÁLSAMO | | | |
|-------------------------|-----------------------|----|----|----|------------|----|----|----|---------|-----|-----|-----|
| | H1 | H2 | H3 | H4 | H5 | H6 | H7 | H8 | H9 | H10 | H11 | H12 |
| LOTE DE CACAO CLONAL | 12 | 24 | 36 | 48 | | 12 | 24 | 36 | | 12 | 24 | |
| | 11 | 23 | 35 | 47 | | 11 | 23 | 35 | | 11 | 23 | |
| | 10 | 22 | 34 | 46 | | 10 | 22 | 34 | | 10 | 22 | |
| | 9 | 21 | 33 | 45 | | 9 | 21 | 33 | | 9 | 21 | |
| | 8 | 20 | 32 | 44 | | 8 | 20 | 32 | | 8 | 20 | 32 |
| | 7 | 19 | 31 | 43 | | 7 | 19 | 31 | | 7 | 19 | 31 |
| | 6 | 18 | 30 | 42 | 54 | 6 | 18 | 30 | | 6 | 18 | 30 |
| | 5 | 17 | 29 | 41 | 53 | 5 | 17 | 29 | | 5 | 17 | 29 |
| | 4 | 16 | 28 | 40 | 52 | 4 | 16 | 28 | | 4 | 16 | 28 |
| | 3 | 15 | 27 | 39 | 51 | 3 | 15 | 27 | | 3 | 15 | 27 |
| | 2 | 14 | 26 | 38 | 50 | 2 | 14 | 26 | 38 | 2 | 14 | 26 |
| | 1 | 13 | 25 | 37 | 49 | 1 | 13 | 25 | 37 | 1 | 13 | 25 |

| |
|------------------------|
| CANAL DE RIEGO PEQUEÑO |
| GUARDARRALLA |
| CASETA DE CERCADO |
| CONTROL |
| VIA SANTANA |

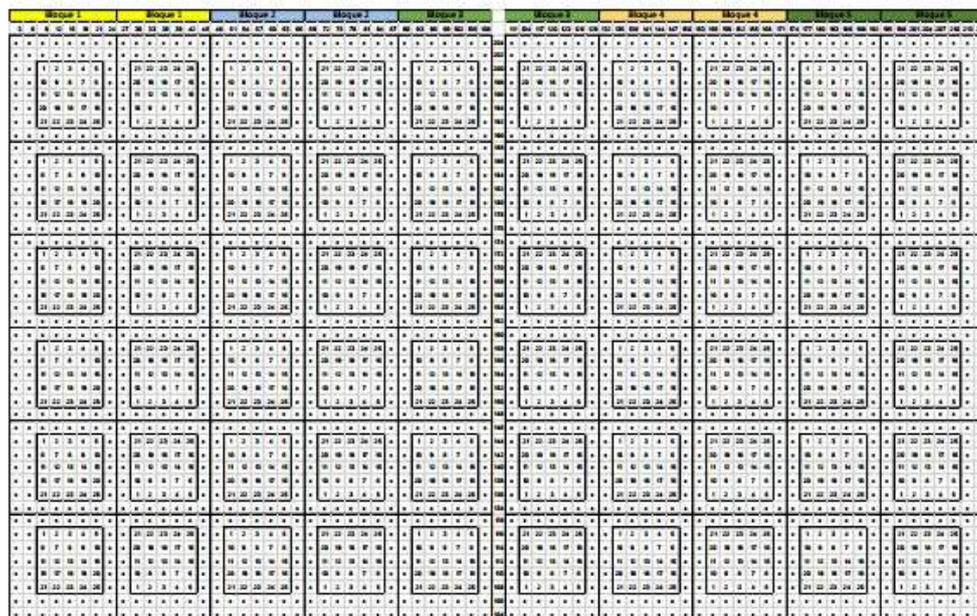
ANEXO 12. Altura total y diámetro del tallo de 12 procedencias de Eucalipto establecido en EEP. INIAP. Programa de Forestería. 2016

| Variables | Altura total en (cm) | | | | Diámetro del tallo a 30 cm (mm) | | | | DAPa 130 cm |
|---|----------------------|------------|------------|------------|---------------------------------|------------|------------|------------|-------------|
| | 24/09/2016 | 26/09/2016 | 24/10/2016 | 29/11/2016 | 24/09/2016 | 26/09/2016 | 24/10/2016 | 29/11/2016 | |
| <i>E.exserta</i> | 31,82 | 45,62 | 58,61 | 130,42 | 1,750 | 3,220 | 7,199 | 10,199 | 11,18 |
| <i>E.grandis</i> x <i>E.urophylla</i> | 35,43 | 48,26 | 52,66 | 94,00 | 2,205 | 3,593 | 8,055 | 11,055 | 12,96 |
| <i>E.urophylla</i> x <i>E.grandis</i> | 34,18 | 47,66 | 53,20 | 96,10 | 2,350 | 3,758 | 8,723 | 11,723 | 15,65 |
| <i>E.grandis</i> | 38,76 | 54,27 | 56,47 | 90,97 | 2,094 | 3,544 | 8,513 | 11,374 | |
| <i>E.grandis</i> x <i>E.camaldulensis</i> | 30,53 | 43,26 | 47,56 | 87,90 | 2,059 | 3,444 | 8,047 | 11,047 | 14,00 |
| <i>E.urophylla</i> | 32,97 | 48,18 | 56,36 | 113,68 | 2,148 | 3,544 | 8,926 | 11,926 | 13,74 |
| <i>E.grandis</i> | 34,03 | 46,27 | 51,75 | 86,80 | 2,004 | 3,342 | 8,299 | 11,299 | 13,54 |
| <i>E.urophylla</i> x <i>E.grandis</i> | 32,78 | 45,61 | 51,45 | 85,97 | 2,039 | 3,425 | 7,390 | 10,390 | 13,17 |
| <i>E.urophylla</i> | 32,85 | 45,03 | 53,01 | 98,77 | 2,023 | 3,343 | 8,240 | 11,240 | 13,31 |
| <i>E.urophylla</i> | 38,68 | 54,68 | 56,34 | 103,18 | 2,332 | 3,794 | 8,466 | 11,466 | 15,26 |
| <i>E.grandis</i> x <i>E.urophylla</i> | 28,55 | 41,47 | 51,03 | 86,58 | 1,930 | 3,301 | 7,846 | 10,846 | 14,73 |
| <i>E.grandis</i> | 33,73 | 46,24 | 52,60 | 94,85 | 2,390 | 3,814 | 8,344 | 11,344 | 15,43 |

GOBIERNO NACIONAL DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL PORTOVIEJO

| ESPECIES ENSAYO PROCEDENCIAS | | | | | |
|------------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------|-------------|--|
| N° | Species | Provenance within Brazil | Kind of Area | Block # | Origen |
| 1 | <i>E. deaneii</i> | Itatinga-SP | SPA-F2 | T12 A24 | NSW: Glenn Innes; Gwyndir; Highway; Wollemi Creek; Windsor |
| 2 | <i>E. dunnii</i> | Telemaco Borba-PR | SPA-F1 | AIV J3 A | Molleton - NSW |
| 3 | <i>E. dunnii x spp</i> | Itatinga-SP | SPA-F2 | T16 H27 | Australia |
| 4 | <i>E. exserta</i> | Itatinga-SP | SPA-F2 | T29 F041 | QLD: Maryborough |
| 5 | <i>E. grandis</i> | Anhembi-SP | SPA-F1 | T11 A21 | NSW: Coff's Harbour |
| 6 | <i>E. grandis</i> | Anhembi-SP | CSO-F1 | T11 B41 | NSW: Coff's Harbour |
| 7 | <i>E. grandis</i> | Bofete-SP | SPA-F3 | T415 | NSW: Coff's Harbour |
| 8 | <i>E. saligna</i> | Telêmaco Borba - PR | SPA-F1 | AIB 06 A | Australia |
| 9 | <i>E. saligna</i> | Itatinga-SP | SPA-F1 | 19,20,38,39 | NSW: Batemans Bay |
| 10 | <i>E. urophylla</i> | Anhembi-SP | SPA-F1 | T8 B33 | Indonesia-Timor: Laclubar, Turiscaí, Remexio, Bessi-Lao, Aileu, Eremera, Queorema, Maubisse, Dilli, Edan, Tacololic, |
| 11 | <i>E. urophylla</i> | Anhembi-SP | SPA-F1 | T8 C50 | Indonesia-Timor: Bessi-Lao, Remexio, Maubisse, Laclubar, Turiscaí, Dili, Tacololic, Queorema |
| 12 | <i>E. grandis x E. urophylla</i> | Itatinga-SP | PT-F2 | T23 A79 | Anhembi (ex-Indonesia Flores) |

Croquis de ensayo de adaptabilidad de Eucalipto.



Evaluación de Eucalipto.

