

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA



Establecimiento de un Área Semillera de *Pinus patula* var. *longipedunculata*  
Martínez y *Pinus pseudostrobus* Lindl. en Miahuatlán, Oaxaca.

Por:

**MARCO ANTONIO MORALES SILVA**

INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO FORESTAL**

Saltillo, Coahuila, México

Junio, 2012

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA  
DEPARTAMENTO FORESTAL

Establecimiento de un Área Semillera de *Pinus patula* Schl. Et Cham. var. *longipedunculata* Martínez y *Pinus pseudostrobus* Lindl. en Miahuatlán, Oaxaca.

Por:

**MARCO ANTONIO MORALES SILVA**

Investigación Descriptiva

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO FORESTAL**

Aprobada

M.C. Célestino Flores López

Asesor Principal

Ing. Juan Morales Hernández

Coasesor

M.C. José Aniseto Díaz Balderas

Coasesor

Dr. Leobardo Bañuelos Herrera

Coordinador de la División de Agronomía

Coordinación

División de Agronomía

Saltillo, Coahuila, México

Junio, 2012

## DEDICATORIA

CON AMOR Y CARIÑO A MIS PADRES:

Pedro Morales Hernández y Martha Silva Campos

Por el apoyo que me han brindado y enseñarme el camino hacia el estudio y poder ser alguien en la vida, porque en los momentos difíciles siempre me han dado ese ánimo para seguir adelante, por la confianza que han puesto en mi y por esa unión que hemos tenido como familia en todos momentos.

A MIS QUERIDOS HERMANOS:

Juan Carlos, Pedro, Diego y Jesús

A todos ellos porque siempre me han mostrado ese apoyo, cariño y sobre todo esos momentos de alegría que hemos pasado juntos, y que siempre permanezcamos juntos en las buenas y en las malas.

A MIS ABUELOS PTERNOS:

Marcos † y Juana †

A ellos porque sé que desde el cielo me cuidan y me dan ánimos para seguir adelante.

A MIS ABUELOS MATERNOS:

Mateo y M<sup>a</sup> Concepción

A ellos por su aprecio, cariño y apoyo que me han brindado en todos los momentos de mi formación.

A MIS TÍOS:

Juan, y Alejandra, Francisco y Rosa, María Rebeca y familia, María Sabina y familia, Juan y familia, Angélica y Familia, Guillermina y familia, Maribel y familia, Santiago y familia.

Por la relación que siempre hemos mantenido, y sobre todo por el apoyo moral que siempre me han brindado, por enseñarme a luchar por alcanzar mis metas propuestas.

A MIS PRIMOS:

Marcos Morales, Juan Morales, Francisco Morales, Jesús Morales, Ángeles Morales, Luis Nuci, Juan Carlos Nuci, Edinson Nuci, Rosa Nuci, Baldemar Rodríguez, Prisciliano Rodríguez, Juana Rodríguez, Francisca Rodríguez, Juan Morales, Francisco Morales, Alex Morales, Javier Silva, Mateo Silva, Juan Silva, Jessica Silva, Bernardino Hernández, José Torres, Frank Torres, Sandra Hernández, Erika Hernández, Peter Torres, Carlos Torres, Salvador, Rafael, Isabel, y todos los demás primos y primas que tengo.

A MI APRECIABLE SOBRINO:

Marcos Morales Martínez

Por su gran cariño y aprecio que presenta hacia mí.

A MIS AMIGOS:

Ángel Alfredo, Angelina, Zilmar Adrián, Josué Agustín, Horacio, Rigoberto, Jacob, David, Francisco Javier, Marcos Miguel, Karen, Karla, Bernardo, y demás amigos y amigas que tengo.

A MI NOVIA:

Diana Lizett Corona Mora por su cariño, amistad y por brindarme todo su apoyo incondicional para terminar mi carrera y además por compartirme su amor en las buenas y en las malas "Gracias".

A MI PUEBLO:

Ahuiran, Municipio de Paracho, Mich., por todo lo que me ha dado.....  
.....El orgullo de ser purépecha.

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro por ser mi *Alma Terra Mater*, por abrirme las puertas y darme la oportunidad de poder lograr uno de mis metas, que es estudiar una carrera profesional.

Al M.C. Celestino Flores López por asesorar y dirigir este trabajo, por su paciencia e interés en transmitirme sus conocimientos, sobre todo por su amistad y sus consejos a la superación día con día, y por formar parte del comité de tesis.

Al Ing. Juan Morales Hernández por haber facilitado que el trabajo fuese posible desarrollarse, además por sus comentarios y sugerencias en el presente trabajo, y por formar parte del comité de tesis.

Al M.C. José Aniseto Díaz Balderas por sus comentarios y sugerencias en el presente trabajo, y por formar parte del comité de tesis.

Al Sr. Luis Cortés García e Hipólito Cortés García, propietarios del predio Rancho Río San José y a su familia por todo el apoyo que me brindaron durante mi estancia en campo.

A Constantino Cortés López, Jaime Cortés Martínez, Eduardo Cortés Martínez, Mateo y Gaby por su gran apoyo que me brindaron en la medición, marcado del arbolado y la toma de datos del trabajo de campo.

A los profesores del departamento forestal, por todo el conocimiento y experiencia que dieron durante la carrera y sobre todo por sus consejos a superarnos día con día.

A mis compañeros de la carrera de Ingeniero Forestal pertenecientes a la generación CXIII. Por el compañerismo y amistad que compartí con ellos durante la licenciatura, y en especial a Ángel Alfredo Colazo Ayala, Angelina Cruz Hernández, Zilmar Adrián Zamora Sosa, Rigoberto Ortiz Pérez, Horacio García Ayala, Francisco Javier López López, Pedro Mérida Áltuzar.

## CONTENIDO

	Página
ÍNDICE DE CUADROS .....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	iv
RESUMEN .....	v
ABSTRACT .....	vi
1 INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Objetivos .....	3
2 REVISIÓN DE LITERATURA .....	4
2.1 Importancia del Mejoramiento Genético .....	4
2.2 Estrategias a corto y largo plazo .....	5
2.3 Conceptos e Importancia de las áreas semilleras .....	8
2.4 Antecedentes de establecimiento de áreas semilleras en Oaxaca .....	9
2.5 Descripción de las especies .....	9
2.5.1 <i>Pinus patula</i> var. <i>longipedunculata</i> Martínez .....	9
2.5.2 <i>Pinus pseudostrobus</i> Lindl. ....	10
3 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	12
3.1 Ubicación del área de estudio .....	12
3.2 Antecedentes del área de estudio .....	13
3.2.1 Aprovechamiento forestal maderable en el predio Rancho Río San José.....	13
3.2.2 Estudios como apoyo al Manejo Silvícola en el predio Rancho Río San José.....	13
3.2.3 Reconocimientos otorgados al predio Rancho Río San José, Municipio de San Sebastián Río Hondo, Oaxaca.....	13
3.3. Características físicas .....	13
3.3.1 Orografía .....	13
3.3.2 Suelos .....	15

3.3.3 Hidrología .....	15
3.3.4 Clima .....	15
3.4 Características biológicas.....	15
3.4.1 Tipo de vegetación .....	15
3.4.2 Estructura de la población del área semillera .....	16
3.4.3 Aprovechamiento y producción de semilla .....	17
3.4.4 Especies Aprovechables .....	17
3.4.5 Fauna Silvestre .....	18
4 ESTABLECIMIENTO DEL ÁREA SEMILLERA.....	19
4.1 Cartografía Forestal .....	19
4.2 División predial y catastro forestal.....	19
4.3 Inventario para manejo.....	19
4.3.1 Conceptos y consideraciones antes de seleccionar un área semillera.....	19
4.3.2 Recopilación de información básica y trabajos de gabinete .....	22
4.3.2.1 Localización y selección de rodales candidatos para área semillera.....	23
4.3.2.2 Tamaño y forma del área semillera .....	25
4.3.2.3 Tipos de árboles seleccionados e identificados (fenotipos seleccionados).....	25
4.3.2.4 Número de árboles seleccionados y derribo de fenotipos inferiores.....	28
4.4 Trabajo de gabinete .....	29
4.4.1 Determinación de volumen.....	29
5 DISCUSIONES.....	33
6 RECOMENDACIONES .....	35
7 LITERATURA CITADA.....	36
APÉNDICE .....	44

## ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Pendientes del predio Rancho Río San José, Miahuatlán, Oaxaca (Morales, 2000).....	14
Cuadro 2. Exposiciones del predio Rancho Río San José, Miahuatlán, Oaxaca (Morales, 2000).....	14
Cuadro 3. Especies de aprovechamiento maderable del predio Rancho Río San José (Morales, 2000).....	17
Cuadro 4. Fauna silvestre en el predio Rancho Río San José (Morales, 2000).....	18
Cuadro 5. Promedio de incrementos de los rodales evaluados y candidatos para el área semillera.....	24



## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Ubicación del predio Rancho Río San José, municipio de San Sebastián Río Hondo, Miahuatlán, Oaxaca.....	12
Figura 2. Estructura diamétrica de todas las especies de la población inicial del área semillera antes de la selección del arbolado.....	16
Figura 3. Mapa de la distribución del arbolado selecto en el área semillera, Rancho Río San José, Miahuatlán, Oaxaca.....	20
Figura 4. Árboles de rodales comparativos con presencia de incendios.....	24
Figura 5. Ruta de selección del arbolado en el área central y en la franja de protección del área semillera, con cuadrantes de 25 m x 25 m.....	26
Figura 6. Tipo de arbolado selecto como fuente semillera de la zona central...	27
Figura 7. Árboles seleccionados y marcados en la zona central.....	28
Figura 8. Número de árboles por sección y totales del área semillera.....	31
Figura 9. Estructura general de los árboles selectos en el área central y la franja de protección del área semillera.....	31
Figura 10. Estructura general de los árboles a eliminar en el área central y la franja de protección del área semillera.....	32

## RESUMEN

El presente estudio se realizó con el objetivo de establecer un área semillera de *Pinus patula* var. *longipedunculata* Martínez y *Pinus pseudostrobus* Lindl. en el predio Rancho Río San José, ubicado en el municipio de San Sebastián Río Hondo, Distrito Miahuatlán, Oaxaca.

El establecimiento del área semillera consistió en la localización, evaluación y comparación de rodales, seleccionando posteriormente el rodal que presentó mejor características deseables del arbolado como densidad e incrementos. La forma y tamaño del área se determinó en base a un sistema de cuadrículas de 25 x 25 m creando así la zona central y la franja de protección. La selección e identificación de los árboles se realizó dentro de los cuadrantes de la zona central y la franja de protección, tomando en cuenta características como la dominancia de árboles, fuste recto, libre de plagas y enfermedades.

La superficie de la zona central del área semillera fue de 1-93-75 ha y de la franja de protección con una superficie de 8-18-75 ha, siendo una superficie total de 10-12-50 ha, con una densidad del arbolado selecto de 84 árboles/ha en el zona central, con un volumen a quedar en pie de 618.195 m<sup>3</sup> y con un volumen a eliminar de 476.309 m<sup>3</sup>, mientras que en la franja de protección cuenta con una densidad del arbolado selecto de 39 árboles/ha, con un volumen dejado en pie de 720.233 m<sup>3</sup> y con un volumen a eliminar de 1036.576 m<sup>3</sup>. Cabe mencionar que para calcular la densidad no se tomó en cuenta la zona de reforestación que se encuentra dentro de la franja de protección que equivale a una superficie de 2-18-75 ha.

Palabras clave: *Pinus patula* var. *longipedunculata*, *Pinus pseudostrobus*, área semillera.

## ABSTRACT

This study was performed with the objective of establishing a seed production area of *Pinus patula* var. *longipedunculata* Martínez and *Pinus pseudostrobus* Lindl. in Rancho Río San José, located in the municipality of San Sebastian Río Hondo, District of Miahuatlán, Oaxaca.

The establishment of the seed production area consisted of the location, evaluation and comparison of stands, subsequently selecting the best stand with desirable characteristics such as density and increment. The shape and size of the area was determined based on a grid of 25 x 25 m creating the central zone and the protection zone. The selection and identification of the trees was made in the areas of the central zone and the protection zone, taking into account characteristics such as dominance of trees, straight stem, free of pests and diseases.

The surface of the central area of seed was 1-93-75 ha and the protection zone with an area of 8-18-75 ha, being a total surface 12-10-50 ha, with a density of selected trees of 84 trees/ha in the central area, with a volume to be standing of 618,195 m<sup>3</sup> and a volume to remove 476,309 m<sup>3</sup> while in the protection zone has a density selected trees of 39 trees/ha, with a volume of left standing 720,233 m<sup>3</sup> and a volume to remove 1036,576 m<sup>3</sup>. It should be mentioned that to compute the density was not taken into account the forestation area within the protection zone, it is equivalent to surface of 2-18-75 ha.

Keywords: *Pinus patula* var. *longipedunculata*, *Pinus pseudostrobus*, seed production area.

## 1 INTRODUCCIÓN

En nuestro país las plantaciones forestales se desarrollaron a partir de 1970 con el fin de conocer el crecimiento y desarrollo de algunas variables dasométricas. Sin embargo, el tema de las plantaciones comerciales es muy reciente y está tomando auge muy importante en diferentes partes del mundo, y México no es la excepción. En el desarrollo de programas extensivos de plantaciones, el abasto de semilla de calidad en forma oportuna es un punto fundamental. Esto debido a que uno de los mayores problemas que existe es la obtención de semilla de calidad de las especies y procedencias, que muestra una dificultad encontrarlas en el mercado, y en caso de encontrarlas, la compra resulta ser costosa. Por otra parte la disminución de recursos forestales y consecuentemente la pérdida de biodiversidad plantea la necesidad de establecer plantaciones, utilizando material genético más apropiado y con una base genética amplia evitando que se produzca una severa reducción de la biodiversidad (Galeote *et al.*, 1993; Villarreal, 1994; Méndez *et al.*, 1997; Monreal, 2005; Bravo-Mendel *et al.*, 2007).

Uno de los problemas principales que enfrentan quienes se dedican a la reforestación, es que no existe la semilla suficiente, ni en cantidad ni calidad para satisfacer la demanda (Salazar y Boshier, 1989). El abastecimiento insuficiente de semillas de especies apropiadas a menudo se considera uno de los más importantes para el desarrollo de programas de plantación. El costo de la semilla significa sólo una pequeña porción del costo total de establecimiento y manejo de una plantación. Por ende, la calidad de la semilla, especialmente su componente genético, tiene un gran impacto sobre los beneficios que se obtienen de las plantaciones (Granhof, 1991).

En México uno de los problemas que suscitan relacionado con el mejoramiento genético forestal, es la falta de organización en la obtención de materiales de alta calidad genética que aseguren una viabilidad en vivero y planta fortalecida para reforestación. Por lo que existen muchas razones para hacer los esfuerzos necesarios, asegurando una producción de semilla de buena calidad, en

cantidades suficientes para garantizar un abastecimiento estable de plantas bien adaptadas y genéticamente deseables. Por ello se analizan varios métodos para la obtención de semilla genéticamente mejorada en el corto plazo como son: semilla de procedencias selectas, árboles semilleros, semilla de fuentes seleccionadas, semilla de rodales y plantaciones semilleras (Granhof, 1991; Mesén, 1995; Peinado *et al.*, 2007).

A través de los rodales semilleros, áreas semilleras y huertos semilleros se obtiene una producción masiva de semilla mejorada (Flores, 1999). De acuerdo a las condiciones que prevalecen en México las áreas semilleras deben ser consideradas como el tratamiento que debe ser prioritario para obtener semillas forestales de buena calidad, ya que este es uno de los medios más económicos para obtener semilla mejorada a los dos años de haber sido establecida y se logra un sustancial aumento en la producción y productividad de plantaciones (Villarreal, 1994).

Las áreas semilleras son áreas seleccionadas en rodales naturales o zonas de plantación que permiten la selección y manejo de individuos con eficiencia y productividad, cuya finalidad es producir semilla genéticamente mejorada en un corto plazo y asegurar un abastecimiento en cantidades relativamente grandes de semilla de origen geográfico y condición parental, además que los rodales semilleros son una técnica intermedia en la mayoría de los programas de mejoramiento forestal (Barrett, 1980; Quijada, 1980; Palmberg, 1980; Mizerit *et al.*, 2007).

El conocimiento de la producción de semilla de las especies forestales es un aspecto básico del manejo forestal para la planeación de algunos tratamientos silvícolas, programas de reforestación, mejoramiento genético y establecimiento de plantaciones comerciales (Narváez y Morales, 2007).

Este predio es uno de los más importantes en esta región, debido a que está reconocido por el premio al mérito forestal en el año 2003, incluso instituciones como la PROFEPA ha otorgado el visto bueno en todas las visitas

que ha realizado, por el buen manejo que se ha hecho. Además los dueños del predio tienen la confianza de realizar el área semillera, ya que es una fuente de ingresos para ellos.

Debido a que en el predio se están haciendo plantaciones forestales con fines comerciales, el área semillera es el primer paso para iniciar un programa de mejoramiento genético, por lo que el abasto de semilla genéticamente mejorada y con fuente de origen geográfica conocida es importante, ya que esto permite obtener una mayor productividad de las plantaciones, es por ello que el establecimiento del área semillera es trascendental, tanto como a los dueños del predio como a la zona, ya que la semilla mejorada se obtiene una ganancia genética considerable. Además de que los propietarios cuentan con un vivero forestal y que requieren de semilla para la producción de planta y realizar actividades de reforestación en zonas que se llevan acabo aprovechamientos forestales. Las plantaciones realizadas en el predio se han llevado a cabo con semillas de la región, pero es necesario seleccionar el germoplasma mediante el establecimiento de un área semillera para obtener una mayor productividad en las plantaciones.

### 1.1 Objetivos

#### General:

Describir el procedimiento para el establecimiento de una área semillera de *Pinus patula* var. *longipedunculata* Martínez y *Pinus pseudostrobus* Lindl. en el predio Rancho Río San José, Miahuatlán, Oaxaca.

#### Específicos:

Describir el procedimiento de selección del área y arbolado fenotípicamente superior.

Determinación de volúmenes del arbolado con características fenotípicas deseables a quedar en pie y seleccionados como productores en el área semillera.

Determinar los volúmenes de arbolado fenotípicamente inferior a ser eliminados en el área semillera.

## 2 REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 Importancia del Mejoramiento Genético

El mejoramiento genético es la manipulación de la variación natural existente, la cual a partir de la variación fenotípica obtiene como resultado la variación en el desarrollo (edad), variación ambiental y variación genética (Gradual, 1993). Sin embargo, el mejoramiento genético forestal se aplica al control de fuentes parentales con base a la combinación de la genética y la silvicultura cuya finalidad es incrementar la productividad del bosque en menor tiempo y a un bajo costo (Zobel y Talbert, 1988; Eguiluz, 1988). Por otra parte, la actividad ha demostrado ser no solo económicamente justificable, sino la mejor opción para acometer y demostrar la efectividad de programas masivos de reforestación, cambiando el uso de tierras con técnicas de mayor sustentabilidad y creando empleos permanentes en las zonas rurales (Pérez *et al.*, 1999a).

El mejoramiento genético forestal no existe como tal, sino se conjuga con un adecuado cultivo silvícola. En la práctica un manejo silvícola no adecuado del bosque, limita obtener el máximo de producción o rendimiento del sitio y de la especie o especies, respectivamente; en otros términos, las ganancias genéticas se ven afectadas por el mal manejo técnico que se haga del bosque, por lo que este deberá ser tan eficiente como sea posible (Valencia *et al.*, 1991).

El principio básico que aplica la genética al manejo de las especies forestales mediante el mejoramiento genético forestal y que se encuentra dentro de sus objetivos fundamentales es el incremento de la producción y la calidad de los productos derivados del bosque, aumento de la productividad y adaptabilidad de dichas especies, así como la conservación a largo plazo de la diversidad genética (Niembro, 1985; Vargas *et al.*, 1994).

Un programa de mejoramiento genético consta de dos fases: la fase operativa, el cual produce rápidas ganancias y económicas, y se obtiene material mejorado rápido y eficazmente; y la fase de desarrollo, obtiene y retiene una base

genética que combina características deseadas en árboles para futuras generaciones (Zobel y Talbert, 1988). En cualquier programa de mejoramiento forestal se aplica algún tipo de selección con la expectativa de obtener una ganancia genética (Wellendorf y Ditlevsen, 1992). Por otra parte los programas semilleros se proponen el abastecer la demanda de semilla de la mejor calidad y menor costo posible para la reforestación (Badilla y Murillo, 1999).

Los recursos genéticos forestales son semillas y órganos de vegetación forestal que existen en ecosistemas diferentes y de los cuales dependen factores hereditarios y la reproducción, que reciben el nombre de germoplasma forestal. El manejo de los recursos genéticos forestales ofrece resultados en diferentes plazos, las ganancias, por lo tanto, se obtienen con trabajo sistemático y ordenado (Cámara de diputados del H. consejo de la unión, 2012; Márquez *et al.*, 2009).

## 2.2 Estrategias a corto y largo plazo

En todo programa de reforestación a gran escala, con especies nativas o exóticas, coníferas o latifoliadas, es básica la utilización de semillas genéticamente mejorada, que permitan obtener mejores rendimientos. Lo anterior obliga a desarrollar actividades de mejoramiento genético forestal como una herramienta adicional de la silvicultura. En este campo se puede considerar dos alternativas para la producción de semilla mejorada a corto y largo plazo, los rodales y los huertos semilleros (Isaza, 1995). Por lo tanto una de la estrategia considera fundamental a corto plazo, es el establecimiento de las áreas semilleras, esto seleccionando rodales de mejor calidad del arbolado, capaz de satisfacer las necesidades de semilla en forma inmediata y con una calidad genética de la semilla que refleja una ganancia en calidad y cantidad de 5 a 10 % en plantaciones, comparado con semilla colectada en rodales (Galeote *et al.*, 1993).

Las áreas semilleras forman parte de los programas de mejoramiento genético forestal y se establece con el objetivo de obtener semillas naturalmente mejoradas (7 – 10 %) a corto plazo y a bajo costo para posteriormente ser utilizadas en labores de reforestación (Niembro, 1985). Un área semillera es un



rodal con arbolado de buenas características, tratado para producir semillas, eliminando los árboles muy dominados o feos y abriendo las copas con aclareos, para estimular floración (Eguiluz, 1988).

La utilidad de los rodales semilleros radica en una serie de atributos que los hacen muy importantes, sobre todo para programas jóvenes que no tienen otras fuentes más avanzadas de producción de semillas. Entre estos se puede destacar la capacidad de producir semilla de mejor calidad genética a muy corto plazo, la posibilidad de desarrollar razas locales adaptadas al sitio de introducción y la concentración de operaciones de recolección en una sola área (Mesén, 1995).

Otra estrategia por el cual se puede obtener semilla mejorada y de alto registro, se contempla a mediano y a largo plazo mediante el establecimiento de huertos semilleros (Galeote *et al.*, 1993). Sin embargo, Pérez *et al.*, 1999b, adopta que el establecimiento de los huertos semilleros ha permitido obtener semillas de alta calidad genética en un tiempo relevantemente corto.

De acuerdo a Salazar y Boshier (1989) un huerto semillero es una plantación establecida para producción de semillas, utilizando material genéticamente superior y ya probado, mientras que un rodal semillero es una plantación para la producción de semilla, a la cual se eliminan todos los individuos indeseables. Sin embargo, el huerto semillero ha sido el principal medio para hacer efectivas las ganancias genéticas que se obtienen como resultado del esfuerzo combinado de los programas de selección y mejoramiento (Granhof, 1991).

Para Zobel y Talbert (1988) un huerto semillero es un área o una plantación de clones o progenies seleccionados que se aísla o maneja para evitar o reducir la polinización de fuentes externas, y que se maneja para producir frecuentes cosechas de semillas, abundantes y fácilmente obtenibles. Existen huertos vegetativos que establece el uso de propágulos vegetativos como injertos, estacas y plantetas; huertos semilleros de plántulas, que se establece mediante la siembra

de plántulas en la cual se hace una depuración eliminando a los indeseables y dejando los mejores árboles para la producción de semillas.

En las estrategias mencionadas requiere de una planificación, para esto es importante la zonificación de semillas que es el mapeo de poblaciones o razas geográficas de una especie, que define la distancia que puede llevarse a plantación, sin que pierda su nivel de productividad. Sin embargo, las especies arbóreas encuentran muchas condiciones ambientales diferentes dentro de su distribución, lo que ha generado en la mayoría de las especies de árboles forestales una aptitud genética muy alta. Cada especie está formada de poblaciones locales que tienen la adaptación específica, frente a las condiciones ambientales donde crece, por lo que el traslado a grandes distancias y/o ambientes muy diferentes puede significar el fracaso total. Por eso es importante controlar el traslado de semillas de una región a otra (Nienstaedt *et al.*, 1990).

La delimitación de zonas de semillas y las implicaciones de manejo de un programa completo de recursos genéticos son procesos valiosos para el manejo y administración de recursos forestales. Esto permite unificar la comprensión y los criterios empleados en los procesos de localización de rodales semilleros, en la recolección apropiada de semilla, en la identificación de los lotes de semilla almacenados, en la selección y uso de los lotes de semilla disponibles, en el cultivo y distribución adecuada del material genético existente, y en la cooperación en el intercambio mundial de materiales para las evaluaciones genéticas y con fines comerciales (Thompson, 2004).

Para decidir el movimiento de semillas y plántulas entre el sitio en que se colecta la semilla y los lugares que se van a reforestar, es indispensable contar con lineamientos que permitan acoplar adecuadamente los genotipos a los ambientes, y con ello disminuir el riesgo de mala adaptación de las plantas a los sitios de plantación. Para ello se requiere delimitar zonas productoras de semillas, la cual se define como “un área o grupo de áreas sujetas a condiciones ecológicas suficientemente uniformes, en las cuales se encuentran rodales con características genéticas o fenotípicas uniformes”, y está definida por límites

identificables en el campo. Esto se traduce en términos generales que la semilla colectada en una zona debe ser utilizada en esa misma zona (Flores y Valencia, 2011).

### 2.3 Conceptos e Importancia de las áreas semilleras

El área semillera es un rodal natural en la cual se han eliminado individuos con fenotipos indeseables y los árboles restantes se encuentran a un espaciamiento apto para estimular la producción de semillas. A través de las áreas semilleras se puede obtener producción masiva de semilla mejorada con el fin de incrementar la producción y mejorar la calidad de la madera con semilla de calidad genética aceptable y de origen geográfico conocido. Sin embargo, las semillas procedentes de una determinada área semillera presentan genotipos adaptados a las condiciones ambientales de su región. Por lo tanto, cuando las semillas son movilizados a lugares diferentes al de su procedencia, la interacción genotipo/ambiente se desfasa ocasionando problemas de adaptabilidad. Para evitar lo anterior es preciso zonificar las áreas semilleras por especie/condiciones ambientales, a efecto de terminar los límites dentro de los cuales se pueden movilizar sin riesgos las semillas de una determinada área semillera (Niembro, 1985; Flores, 1999; Márquez *et al.*, 2009).

Actualmente las nuevas estrategias planteadas para el Programa de Germoplasma Forestal de la Comisión Nacional Forestal fomentan la identificación y el establecimiento de UPGF (Unidades Productoras de Germoplasma Forestal) seleccionadas, con énfasis en el establecimiento de ensayos de progenies, así como el de áreas y huertos semilleros a fin de obtener germoplasma certificado y mejorado genéticamente. El empleo de UPGF es un medio para garantizar la producción masiva de material genético mejorado, con origen y procedencias conocidos. De esta manera se obtienen plantas con mejor calidad que pueden plantarse en lugares aptos ecológicamente para su mejor desarrollo, teniendo un mejor control del movimiento de germoplasma (Conafor, S.F.).

## 2.4 Antecedentes de establecimiento de áreas semilleras en Oaxaca

En la Sabana de Tuxtepec, Oaxaca, se estableció un área semillera de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, en un rodal de 84 ha con arbolado de 15 años de edad con la finalidad de construir una fuente importante de germoplasma para las plantaciones que se llevó a cabo FAPATUX, S.A. (Galeote *et al.*, 1993).

## 2.5 Descripción de las especies

### 2.5.1 *Pinus patula* var. *longipedunculata* Martínez

Esta conífera cuenta con una taxonomía que pertenece al reino Plantae, de la división Pinophyta, cuya clase es Pinopsida, al orden Pinales, dentro de la familia Pinaceae del género *Pinus*, a la especie *patula* y a la variedad *longipedunculata* Martínez, de los nombres comunes se mencionan el ocote, peinador de neblinas, pino, pino colorado, pino lacio y pino triste (Farjon *et al.*, 1997).

La forma del árbol es alta y recta con un fuste limpio, 20-35 m de alto y 1 m de diámetro, los árboles maduros tienen una corona circular abierta e irregular, mientras que los árboles jóvenes una corona piramidal y abierta con un espacio ancho entre ramas. La corteza en árboles maduros a la base del fuste es café grisáceo y profundamente surcado, arriba de 3-4 m del fuste, la corteza tiende a hacerse delgada, rojizo y escamosa. También los árboles jóvenes son rojizos con corteza escamosa. La ramificación es bastante inclinada, lisa cuando están jóvenes, pero rojizo y escamosa, la base de las ramas es recurrente. Las hojas están en fascículos de 3-4, ocasionalmente 5, de 15-20 cm de largo, muy delgado y flexible, colgantes, color verde pálido (Perry, 1991).

Los conos se encuentran solitarios o en verticilos principalmente de 2 a más, casi sésiles, persistentes, estrechamente ovoides u oblongos cuando están cerrados, con la base asimétrica, de 5 – 10(- 12) x (3 -) 4 -6.5 cm cuando se abren, de color café – amarillento tonándose grises con la edad. Las semillas son

de 4-6 x 2-4 mm, de color obscuro, con ala articulada de color más claro 12 -18 x 5 – 8 mm (Farjon *et al.*, 1997).

Su distribución y ecología en México se conoce en sólo dos localidades en Hidalgo y Veracruz, pero más generalizada en Oaxaca y el centro de Chiapas. Probablemente no se conocen completamente. La ecología y fenología es similar a *Pinus patula* var. *patula*, pero su amplitud ecológica es más estrecha, sino que al parecer no se produce en el interior montañas del centro de México, donde la condición es más seco y las fluctuaciones estacionales de temperatura más extrema. Los usos de esta especie de pino son de las más importantes para madera en México, a medida que crece rápidamente y produce un fuste recto y largo, su mayor parte está libre de ramas. También está ampliamente introducida en otros países tropicales en plantaciones forestales, en donde algunos casos se han convertido en un problema como especie invasora (Farjon y Styles, 1997).

#### 2.5.2 *Pinus pseudostrobus* Lindl.

Pertenece al reino Plantae, de la división Pinophyta, a la clase Pinopsida, del orden Pinales, dentro de la familia Pinaceae, al género *Pinus* y a la especie *pseudostrobus* Lindl., cuenta con nombres comunes tales como: pino blanco, pino chalmaite, pino lacio, pino liso (Farjon *et al.*, 1997).

La forma del árbol es de fuste recto, de 20 a 40 o hasta 45 m de alto y 80-100 cm de diámetro. Su corteza es gruesa en el tronco, escamosa, con placas alargadas y fisuras longitudinales profundas, de color café obscuro a café gris. Las ramillas son delgadas, lisas, con las bases de las hojas (de los fascículos) pequeñas y decurrentes, siendo glaucas primero; con fascículos extendidos o más frecuentemente flácidos hasta casi péndulos; persistiendo por 2-3 años (Farjon *et al.*, 1997).

Las acículas en fascículos de 5, raro 4 ó 6, de 18-20 hasta 30-35 cm de longitud y de 0.8-1.3 mm de ancho, rectas, laxas, raro más rígidas. Los conos solitarios o en pares, más raros en verticilos de 3-4, en pedúnculos cortos y robustos, dejando algunas escamas basales en la ramilla cuando caen, de 7-16 x

6-13 cm cuando abren, variables, por lo general asimétricamente ovoides. Las semillas de 5-7 x 3-4.5 mm, con ala articulada de 20-25 x 7-10 mm, cubriendo parte de un lado de la semilla (Farjon *et al.*, 1997).

Su distribución se encuentra principalmente en el Eje Volcánico Transversal (Centro de México) y hacia el sur hasta el oeste de Honduras, hacia el norte existen poblaciones disyuntas en Sinaloa/Durango así como en el sureste de Coahuila/Nuevo León. Los usos de esta especie de pino es una de las más comunes e importantes en México, en las tierras altas de Guatemala y en algunas partes de Honduras. Su madera es amarillenta, peso ligero (peso específico 0.45), fuerte, con largos intervalos de madera libre de nudos y ligeramente resinosa. La explotación de la madera está muy extendida y ha conducido al agotamiento regional de las mejores ejemplares. En México, también se utiliza como fuente de resina (Farjon *et al.*, 1997; Farjon y Styles, 1997).

### 3 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

#### 3.1 Ubicación del área de estudio

Para el acceso al predio es a través de la Carretera Federal No. 175 Oaxaca-Puerto Ángel, hasta la localidad denominada “La Venta” (Km 127), donde parte el camino rural rumbo a la población de Santa María Ozolotepec, y al llegar a la población de San José Cieneguilla (Km 35) existe la desviación que va a la población de San Ildefonso Ozolotepec, y sobre esta, a la altura del km 1, inician los límites del predio particular Rancho Río San José (Figura 1).

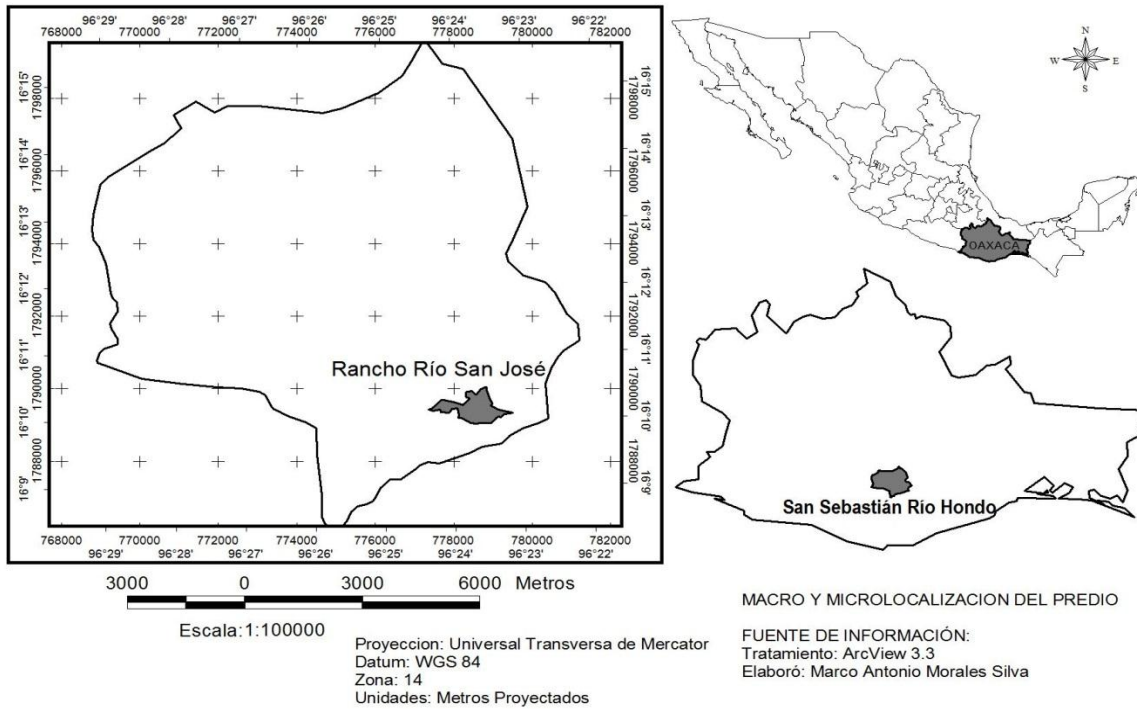


Figura 1. Ubicación del predio Rancho Río San José, municipio de San Sebastián Río Hondo, Miahuatlán, Oaxaca.

Los vértices están representados en unidades Universal Transversal de Mercator (UTM) tanto para la zona central o de certificación (Apéndice 1) y de la franja de protección (Apéndice 2) del área semillera, las cuales se encuentran dentro del predio particular Rancho Río San José.

### 3.2 Antecedentes del área de estudio

#### 3.2.1 Aprovechamiento forestal maderable en el predio Rancho Río San José.

En el predio se ha realizado el aprovechamiento forestal maderable mediante un Estudios de Manejo Integral Forestal, así como Programas de Manejo Forestal (Apéndice 3). Sin embargo, también se han realizado reforestaciones en distintos años a partir de 1996 y con superficies diferentes (Apéndice 4), de igual manera se tienen plantaciones forestales comerciales con diferentes objetivo (maderables o no maderables), esto mediante un programa de plantación forestal (Apéndice 5).

#### 3.2.2 Estudios como apoyo al Manejo Silvícola en el predio Rancho Río San José.

Se han realizado diversas investigaciones (tesis) mediante la dirección de profesores a alumnos de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN) en el municipio de San Sebastián Río Hondo, en la cual se encuentra el predio Rancho Río San José (Apéndice 6). También se ha otorgado dos cursos-taller y un taller de capacitación con apoyo de diferentes dependencias (Apéndice 7).

#### 3.2.3 Reconocimientos otorgados al predio Rancho Río San José, Municipio de San Sebastián Río Hondo, Oaxaca.

En el predio Rancho Río San José los propietarios han obtenido reconocimientos por parte de diferentes dependencias debido al buen manejo de los recursos y por participaciones en talleres (Apéndice 8).

### 3.3. Características físicas

#### 3.3.1 Orografía

Esta zona pertenece a la subprovincia denominada Sierra Madre del Sur, por sus características topográficas, geológicas, orográficas e hidrográficas, en el estado de Oaxaca (Ortiz *et al.*, 2004).



Morales (2000) menciona que el predio que se hace referencia se localiza en la parte alta del sistema montañoso a una altitud que va de los 2300 a 2600 msnm, y cuenta con las siguientes pendientes y exposiciones de acuerdo al inventario del Programa de Manejo Forestal (Cuadro 1 y 2).

Cuadro 1. Pendientes del predio Rancho Río San José, Miahuatlán, Oaxaca (Morales, 2000).

Grados	Frecuencia (%)
05	15
10	10
15	5
20	10
25	5
30	20
35	30
40	5
45	5

Cuadro 2. Exposiciones del predio Rancho Río San José, Miahuatlán, Oaxaca (Morales, 2000).

Posición	Frecuencia (%)
W	50
NW	25
SW	5
SE	15
NE	5

### 3.3.2 Suelos

De acuerdo al mapa de edafología del INIFAP – CONABIO (1995), el predio cuenta con el tipo de suelo Acrisol húmico (Ah) con una textura fina. Los Acrisoles son suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultado de procesos pedogenéticos (especialmente migración de arcilla) que llevan a un horizonte árgico en el subsuelo. Además tienen en determinadas profundidades una baja saturación con bases y arcillas de baja actividad (IUSS, 2007).

### 3.3.3 Hidrología

De acuerdo al mapa de cuencas hidrológicas de la CNA (1998); mapa de subcuencas hidrológicas de la CONABIO (1998); y el mapa de Regiones Hidrológicas de la CONAGUA (2007), el área donde se ubica el predio pertenece a la Región Hidrológica RH-21 Costa de Oaxaca, dentro de la cuenca Río Copalita y otros, en la subcuenca Río Cepalita y en la Microcuenca Río San José.

### 3.3.4 Clima

De acuerdo a Enriqueta García y la CONABIO (1998) en el predio se presenta un tipo de clima C (w2) (Clima templado, subhúmedo) con una temperatura media anual 12 °C y 18 °C, temperatura del mes más frío entre -3 °C y 18 °C, y temperatura del mes más caliente bajo 22 °C. Una precipitación media anual entre 1200 a 1500 mm; precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2 % del total anual.

## 3.4 Características biológicas

### 3.4.1 Tipo de vegetación

De acuerdo al mapa de uso de suelo y vegetación modificado por la CONABIO (1999), el tipo de vegetación que se presenta en el predio Rancho Río San José es bosque de pino, sin embargo, en base a los datos de campo que se

levantaron para el presente estudio existen otras especies de los géneros *Quercus*, *Arbutus* y *Alnus*; generalmente mezclados de las cuales destacan las siguientes especies: *Pinus pseudostrobus*, *Pinus teocote*, *Pinus patula* var. *longipedunculata*, *Pinus douglasiana*, *Pinus ayacahuite*, *Pinus rudis*, *Pinus oaxacana*, *Quercus* sp., *Arbutus* sp. y *Alnus* sp.

### 3.4.2 Estructura de la población del área semillera

Antes de la selección del arbolado, el área se caracterizó por tener una estructura diamétrica con una distribución asimétrica a la derecha o positiva, esto debido a que la población en las primeras categorías no cuenta con un número de árboles considerables, sin embargo, entre las categorías 30 – 60, el número de árboles los valores se centran, después de la categoría de 60 el número de árboles empieza a ser más heterogéneo (Figura 2). Es importante mencionar que la estructura diamétrica es de todas las especies encontradas en el área semillera.

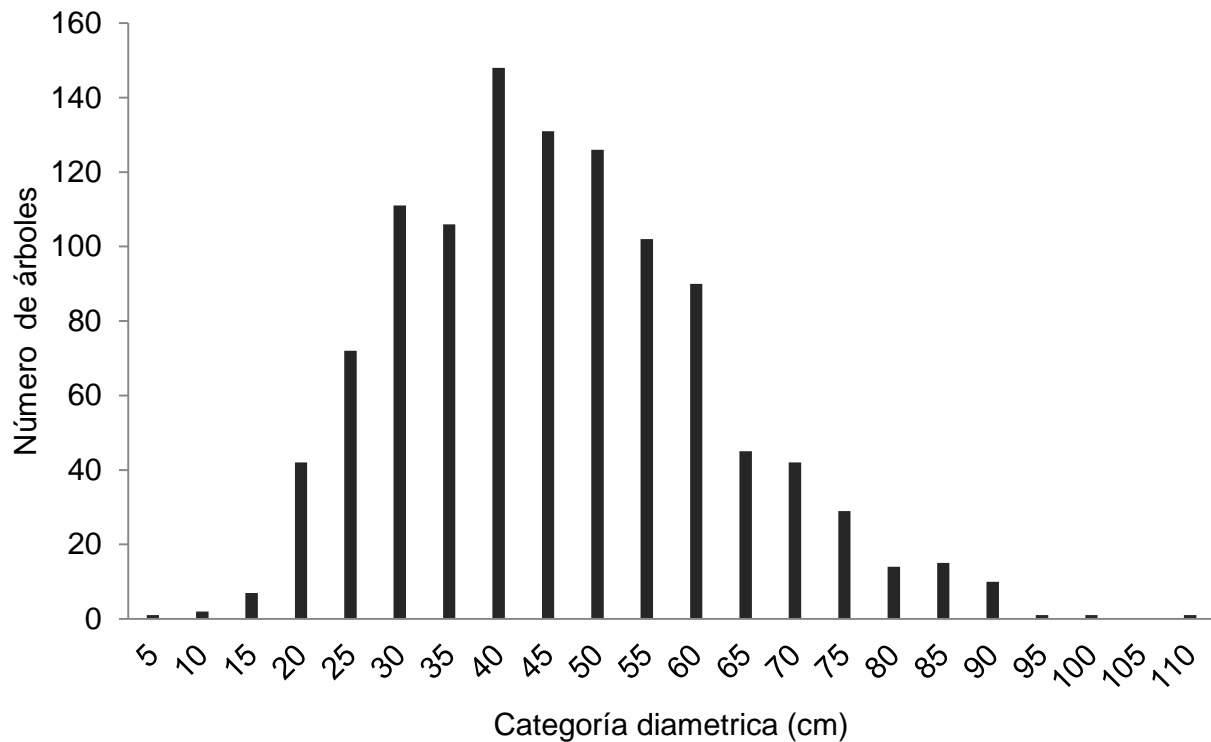


Figura 2. Estructura diamétrica de todas las especies de la población inicial del área semillera antes de la selección del arbolado.

### 3.4.3 Aprovechamiento y producción de semilla

La recolección de semilla que se lleve a cabo, será para reforzar y complementar la recuperación de áreas, sin considerarse aun la producción con fines de comercialización. Lo anterior es una práctica que el propietario ha llevado a cabo para reforestar una parte de las áreas de pastizales, durante el ejercicio del ciclo de aprovechamiento anterior (Morales, 2000).

### 3.4.4 Especies Aprovechables

Las especies aprovechables son principalmente las del género *Pinus* (Cuadro 3), *Quercus*, *Alnus* y *Arbutus*, haciendo del conocimiento que las tres últimas especies, el producto a obtener será leña y/o brazuelo para combustible, debido a que los diámetros son pequeños y las existencias por hectárea son bajas, principalmente donde se aplica el tratamiento de regeneración (Morales, 2000). Cabe mencionar que *Pinus patula* var. *longipedunculata* Martínez y *Pinus ayacahuite* son especies que se han integrado recientemente, el primero como variedad y el segundo como nueva especie en aprovechamiento aunque en mínima porción.

Cuadro 3. Especies de aprovechamiento maderable del predio Rancho Río San José (Morales, 2000).

Especies	Frecuencia	%
<i>Pinus pseudostrobus</i> Lindl.	55	
<i>Pinus patula</i> var. <i>longipedunculata</i> Martínez	33	
<i>Pinus douglasiana</i> Martínez	9	
<i>Pinus teocote</i> Schl. et Cham.	1	
<i>Pinus rudis</i> Endl.	1	
<i>Pinus ayacahuite</i> Schl.	1	

Por otra parte, las especies del género *Pinus* que son aprovechables dentro del área semillera son *Pinus patula* var. *longipedunculata* Martínez, *Pinus*

*pseudostrobus* Lindl., *Pinus rudis* Endl. y *Pinus douglasiana* Martínez, en base a los datos de los árboles a eliminar del presente estudio. También se encuentra *Pinus ayacahuite* Schl., pero esta especie se está manejando como conservación para biodiversidad.

### 3.4.5 Fauna Silvestre

De acuerdo a Morales (2000) en el predio, debido a su tamaño, la fauna silvestre se considera de paso, aunque los habitantes de la región han identificado que las más comúnmente (observadas) son los que se muestra en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Fauna silvestre en el predio Rancho Río San José (Morales, 2000).

Nombre Común	Nombre científico
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i> Zimmermann
Tejón	<i>Nasua narica</i> Linnaeus
Armadillo	<i>Dasypus novemcintus</i> Linnaeus
Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i> J.A. Allen
Tlacuache	<i>Didelphis marsupialis</i> Linnaeus
Codorniz común	<i>Colinus virginianus</i> Linnaeus
Correcaminos	<i>Geococcyx velox</i> Wagner
Víbora de cascabel	<i>Crotalus triseriatus</i> Wagler

## 4 ESTABLECIMIENTO DEL ÁREA SEMILLERA

### 4.1 Cartografía Forestal

Para la elaboración del diseño y establecimiento del área semillera se utilizó material cartográfico como las cartas topográficas de INEGI, escala 1:50 000 (E14D88), imagen obtenida de Google Earth mediante el apoyo de la digitalización con ArcView 3.3; Proyección Universal Transversa de Mercator; Datum: WGS 84; ZONA 14 N; Unidades: Metro Proyectados (Figura 3).

### 4.2 División predial y catastro forestal

La realización de la división predial y catastro forestal en el campo se realizó con el apoyo de planos topográficos, mapa topográfico, con cuadro de construcción, vegetación, para tal fin se contó con el apoyo del ingeniero encargado de esta área y los propietario dueños del predio. Se realizaron recorridos para su revisión y ubicación, tanto de las colindancias como de los puntos o mojoneras, todo ello con la finalidad de detectar posibles áreas de conflictos y obtener el marco de trabajo, para esto se utilizó el siguiente equipo: brújula, geoposisionador y otros materiales de apoyo.

### 4.3 Inventario para manejo

#### 4.3.1 Conceptos y consideraciones antes de seleccionar un área semillera

Un área semillera es un rodal seleccionado de alta calidad en el cual los individuos indeseables son cortados para evitar su cruzamiento con árboles seleccionados, proporcionando espacio para el desarrollo de los mejores árboles, y que su función es proporcionar grandes cantidades de semilla de buena calidad en un corto plazo. Entre las principales ventajas de la área semilleras se tienen las siguientes: un periodo corto para su establecimiento y producción, producción de semilla de alta calidad que puede ser certificada y obtención de semillas de origen geográfico conocido (Patiño y Villareal, 1976).

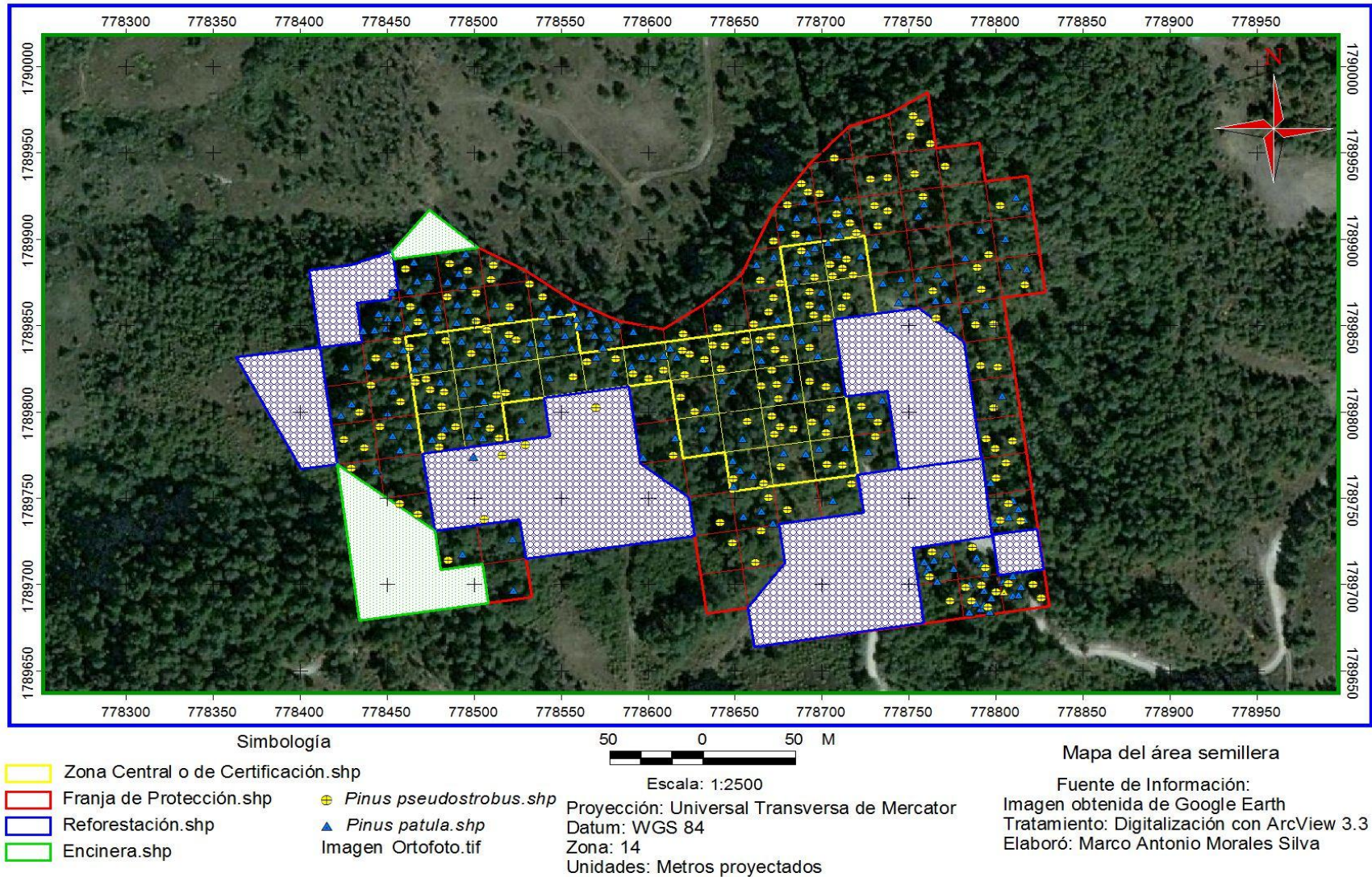


Figura 3. Mapa de la distribución del arbolado selecto en el área semillera, Rancho Río San José, Miahuatlán, Oaxaca.

El área semillera consta de dos secciones: faja de protección y una zona central. La faja de protección rodea a la zona central y su función es la de reducir la contaminación por el polen indeseable procedente de los árboles vecinos. La faja de protección debe tener una anchura mínima de 100 m. La zona central es el sitio donde se produce la semilla de mejor calidad debido a que la polinización básicamente toma lugar entre árboles que han sido seleccionados y en todos los casos debe de estar rodeada por la faja de protección (Niembro, 1985).

Un área semillera es un rodal seleccionado de alta calidad en la cual los individuos menos deseables son cortados para evitar su cruzamiento con árboles seleccionados, proporcionando espacio para el desarrollo de los mejores, permitiendo aumentar el rendimiento de semilla a través del tratamiento aplicado (Patiño y Villarreal 1976) y es una medida temporal para obtener semilla hasta tanto se pueda establecer huertos semilleros (Ladrach 1982).

Entre las ventajas de las áreas y rodales semilleros varios autores (Patiño y Villarreal 1976; Ladrach 1982; Niembro 1985) mencionan lo siguiente:

- Periodo relativamente corto para su establecimiento y obtención de la semilla.
- Permiten optimizar las labores de colecta concentrando la producción de semillas en zonas específicas lo cual reduce gastos de operación.
- Producción de semilla abundante de buena calidad a corto plazo y bajo costo, a la cual se podrá certificar en cuanto a especie, origen y una fuente parental (semilla selecta).
- Producen semillas provistas de genotipos de calidad superior a la medida poblacional, acompañadas de ganancias genéticas del 7 al 10 % en lo que se refiere al desarrollo de la plantación: adaptabilidad al sitio y resistencia a plagas y enfermedades.

Las consideraciones tomadas en cuenta antes de seleccionar el área semillera fueron:



- Primero que nada se identificaron las especies más dominantes del rodal, que en este caso fueron *Pinus patula* var. *longipedunculata* y *Pinus pseudostrobus* Lindl., y otras especies que predominan en menor porción como *Pinus ayacahuite* Schl., *Pinus douglasiana* Martínez, *Pinus rudis* Endl., y *Pinus teocote* Schl. et Cham. Es importante mencionar que las especies que se seleccionaron se consideraron características tales como fuste recto y sin bifurcaciones, libre de plagas y enfermedades, poda natural y buena conformación de copa.
- El rodal que se seleccionó cuenta con una buena accesibilidad, ya que se encuentra a orillas del camino de la terracería, por lo que no surgirá ningún problema el acceso en periodos de producción de semillas.
- El rodal que se seleccionó para el establecimiento del área semillera no cuenta con ninguna intervención silvícola y presenta dos especies para la producción de semillas, pero dichas especies no tiene ningún tipo de cruzamiento debido a que se encuentran en diferentes grupos de pinos.
- En el rodal se presentó una buena densidad y cuenta con poco individuos de fenotipos inferiores, lo que representa una ventaja para el establecimiento del área semillera.
- Debido a que en el rodal no se ha hecho ninguna intervención silvícola, los individuos no han sido sujetos a derribos.
- El propietario dueño del predio cuenta con todos los documentos legales acerca del predio, que es una pequeña propiedad privada y no cuenta con algún problema legal, además los dueños tienen una amplia participación en el establecimiento del área semillera.

#### 4.3.2 Recopilación de información básica y trabajos de gabinete

La información básica que se tomó en campo fue el diámetro a una altura de 1.30 m, la altura total de los árboles, en el caso de los árboles selectos la altura de fuste limpio la cual se obtiene en porciones  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  y  $\frac{1}{4}$  de acuerdo a su altura, también se obtuvo la edad de algunos árboles (con el taladro de pressler) y el

tiempo de paso. Para la toma de datos de campo del área semillera se utilizó un formato (Apéndice 9), esto para tener un control del arbolado.

Para el establecimiento de áreas semilleras consta de los siguientes pasos:

#### 4.3.2.1 Localización y selección de rodales candidatos para área semillera

Para la localizar el mejor rodal se utilizó el apoyo del técnico encargado del área y los dueños del predio, aunque cabe mencionar que es de mucha utilidad el auxilio de fotografías aéreas e imágenes obtenidas del Google Earth. Para seleccionar el mejor rodal, primero que nada se levantaron sitios en tres diferentes rodales con lo cual se obtuvo información suficiente para calcular y obtener los promedios de incrementos de los tres rodales (Cuadro 5). Sin embargo, es importante mencionar que la información que se obtuvo fue escasa para poder tomar el criterio de selección, aunque el rodal que se seleccionó para el establecimiento del área semillera presentó el mayor promedio de incrementos, en cuanto a la densidad fue buena densidad y con presencia de arbolado fenotípicamente mejor que los demás rodales. El motivo por lo que no se seleccionó los otros rodales es porque no contaba con una buena densidad, además de que los rodales presentaron individuos quemados y demacrados por daños severos de incendio (Figura 4).

Para calcular el incremento de los rodales es importante precisar que el Incremento Medio Anual (IMA) es el incremento anual durante la edad del árbol y se obtiene dividiendo el tamaño total acumulado por la edad, mientras que el Incremento Corriente Anual (ICA) es el crecimiento en volumen durante cierto año, en cualquier etapa de la vida del árbol y se calculó de la siguiente manera:

$$ICA = \frac{TF - TI}{T2 - T1}$$

Dónde: TF = Tamaño final

TI =Tamaño inicial

T2 = Año de medición final

T1 = Año de medición inicial

$$\text{IMA} = \frac{\text{TF}}{\text{EDAD}} \text{ Donde TF es el tamaño acumulado a cierta edad}$$

Cuadro 5. Promedio de incrementos de los rodales evaluados y candidatos para el área semillera.

Rodal	IMA	ICA
1	1.4312	0.5910
2	1.3287	0.6015
3 (área semillera)	1.5526	0.5118

IMA=Incremento Medio Anual

ICA=Incremento Corriente Anual

Es importante mencionar que estos datos que se obtuvieron es poco confiable debido a que en los rodales 1 y 2 solamente se levantaron dos y un sitio, lo que es algo ilógico la comparación con el rodal 3 y que representa un gran sesgo en cuanto a los resultados de los promedios de incrementos. Debido a lo anterior también se tomó en cuenta la densidad inicial y buenas características en el fenotipo del arbolado.



Figura 4. Árboles de rodales comparativos con presencia de incendios.

#### 4.3.2.2 Tamaño y forma del área semillera

El tamaño del área semillera que se obtuvo fue de una superficie de 10-12-50 ha en total, lo cual, del total de la superficie, la zona central abarca una superficie de 1-93-75 ha y 8-18-75 ha para la zona de protección (Apéndice 11).

La forma del área semillera resultó irregular (Figura 5), la cual se estableció en base a un sistema de cuadrículas de 25 x 25 m, la razón por la que se realizó en base a cuadrículas de 25 m es para facilitar mejor la selección del arbolado con buenas características dentro de la cuadrícula.

El área semillera cuenta con una zona de protección que rodea la zona central, procurando una franja de 100 m con el propósito de proteger y disminuir la contaminación del polen foráneo o indeseable. Es importante mencionar que la franja de protección no cubrió los 100 m para los distintos lados, en la exposición norte existe una parte que la franja de protección es de 25 m o en algunos casos menos, pero no corre con ningún riesgo de contaminación debido a que el área aledaña es de uso agrícola.

#### 4.3.2.3 Tipos de árboles seleccionados e identificados (fenotipos seleccionados)

La identificación de los árboles selectos se realizó tanto en la zona central como en la franja de protección del área semillera, para esto se cuadrículó la superficie en cuadrados de 25 x 25 m, se colocaron estacas en cada uno de los vértices y con el apoyo de cordeles se limitó cada cuadrante para poder apreciar los límites para que al momento de la selección, se tuviera referencia en la distribución del arbolado selecto a dejar en pie. El criterio de selección de los árboles se realizó tomando en cuenta características como: árboles dominantes y codominantes, de fuste recto y no bifurcado, sin torceduras, cuando menos  $\frac{1}{3}$  de fuste limpio de ramas originadas por una poda natural, en cuanto a la selección por su copa se escogieron individuos de copa circular y espesa, también se consideró, dentro de los límites a los árboles libres de plagas o enfermedades (Figura 6).





Figura 6. Tipo de arbolado selecto como fuente semillera de la zona central.

El arbolado selecto se identificó tanto en la zona central como en la franja de protección, utilizando el color amarillo (Figura 7) en la primera y el anaranjado para la segunda; la señal generalmente utilizada fue un cinturón pintado alrededor del árbol a una altura superior de 1.30 m, con un grosor correspondiente a una brocha de dos pulgadas; antes de pintar el cinturón, se realizó un ligero descortezado alrededor del árbol sin llegar al tejido tierno, con el propósito de que la pintura permanezca más en el árbol.

Las razones de la identificación del arbolado selecto fueron por lo siguiente:

- Evitar que al momento del corte derriben por equivocación o con intención el arbolado seleccionado.
- También sirve de referencia para los motosierristas el momento del derribo del arbolado no deseado.
- Al momento de la colecta de semilla, se puede tener referencia del arbolado a ser colectado en el área central y el no ser colectado como el de la franja de protección, o por lo menos si se va a colectar de la franja de protección tener una especial consideración.



Figura 7. Árboles seleccionados y marcados en la zona central

Es de suma importancia mencionar los árboles seleccionados e identificados fue la mayoría de las especies de *Pinus patula* var. *longipedunculata* y *Pinus pseudostrobus* Lindl., y en menor cantidad *Pinus douglasiana* Martínez, *Pinus rudis* Endl., y *Pinus teocote* Schl. et Cham. Para el caso de *Pinus ayacahuite* Schl., se seleccionaron individuos, se pintaron, pero no se enumeraron, esto con la finalidad de conservar para biodiversidad tanto en la zona central como en la franja de protección.

#### 4.3.2.4 Número de árboles seleccionados y derribo de fenotipos inferiores

Existen autores como Ladrach (1982) que recomienda dejar de 50 a 100 árboles/ha y Azamar y Benítez (1989) que en el establecimiento del área semillera de *Pinus montezumae* dejaron 64 árboles/ha. En este caso la densidad fue de 80 árboles/ha en el área central y de 39 árboles/ha en la franja de protección. Cabe mencionar que para calcular la densidad no se tomó en cuenta la zona de reforestación que se encuentra dentro de la franja de protección que equivale a

una superficie de 2-18-75 ha. Por otra parte es importante señalar que para dejar una determinada densidad se tomaron en cuenta consideraciones de densidad inicial del rodal, la pendiente del terreno, la altitud, la estructura del rodal, y de las condiciones del sitio (frecuencia de vientos).

Para la eliminación de los fenotipos inferiores se realizará por derribo direccional para evitar el daño al arbolado identificado. El propósito es para evitar disminuir el crecimiento en altura y permitir el desarrollo de la copa de los árboles seleccionados y así la producción de semilla. A la vez se eliminará la regeneración existente, los arbustos y las malas hierbas para evitar que compitan con los árboles selectos.

#### 4.4 Trabajo de gabinete

##### 4.4.1 Determinación de volumen

Para obtener el volumen de los árboles selectos y a derribar, se obtuvo de las tablas de volumen publicados por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) en el año de 1985; para las especies de *Pinus pseudostrobus* Lindl. y *Pinus douglasiana* Martínez se utilizó la tabla de volumen de la especie *Pinus pseudostrobus* var. *coatepecensis*; para *Pinus teocote* Schl. et Cham., se utilizó su propia tabla de volumen, lo mismo para el caso de *Pinus rudis* Endl. Cabe mencionar que en los casos de especies que no cuentan con tabla de volumen, fue necesario utilizar tablas de especies cuya morfología fuese similar a la de la especie, como fue el caso de *Pinus douglasiana*. En el caso de *Pinus patula* var. *longipedunculata*, se utilizó la tabla de volumen de la especie de *Pinus patula* (Apéndice 18) obtenida del Programa de Manejo Forestal para el aprovechamiento maderable de la Comunidad De Santiago Comaltepec, distrito de Ixtlán de Juárez, Oaxaca (Dirección Técnica Forestal, 2003), esto debido a que no existe una tabla de volumen para *Pinus patula* en la sierra sur de Oaxaca o un lugar más aledaño a la región, y mucho menos de *Pinus patula* var. *longipedunculata*. Para los géneros *Quercus* y *Arbutus* se utilizó una tabla de volumen del género *Quercus*.



El número de árboles se obtuvo cuantificando los individuos por especie y posteriormente se sumaron los totales por especie y así obtener el total de árboles, tanto para árboles selectos por zona y total del área semillera. Para calcular los promedios de diámetro, altura, altura de fuste limpio y diámetro de copa se realizó general y por especie. En el caso de la edad promedio se taladraron árboles al azar y por especie. Esto se realizó para los árboles selectos tanto del área central y franja de protección del área semillera y para los árboles a eliminar de las mismas zonas del área semillera simplemente se calculó el promedio para el diámetro y altura.

El porcentaje se basó sumando todo el volumen de las distintas zonas y por arbolado selecto y a eliminar. Para el caso de los árboles selectos se sumó el volumen de todas las especies y después con una regla de tres se fue calculando el porcentaje. De igual forma se realizó para el arbolado a eliminar, simplemente que en este caso se agregan las latifoliadas y se realiza la misma metodología que en la anterior.

La especie *Pinus ayacahuite* Schl. quedó en pie y sin someterse a la selección, esto para mantener la biodiversidad, considerando que no influye en la producción de semilla de las dos principales especies (Apéndice 12 y Apéndice 14). El número de árboles totales del área central cuenta con 367 árboles, de los cuales 163 son árboles selectos y 204 fue de arbolado a eliminar, mientras que para la franja de protección cuenta con un número de árboles de 729, de los cuales 233 pertenecen a árboles selectos y 496 corresponden al arbolado a eliminar. Sumando un total del arbolado dentro del área semillera de 1096 (Figura 8).

La estructura que presentará el área semillera una vez que se depuró al arbolado fenotípicamente inferior, es una estructura simétrica lo que representa que la mayoría de los árboles se localicen entre las categorías diamétricas 40-60 y donde las categorías de 5-35 y 65-95 comience a disminuir hasta no encontrarse ningún árbol (Figura 9).

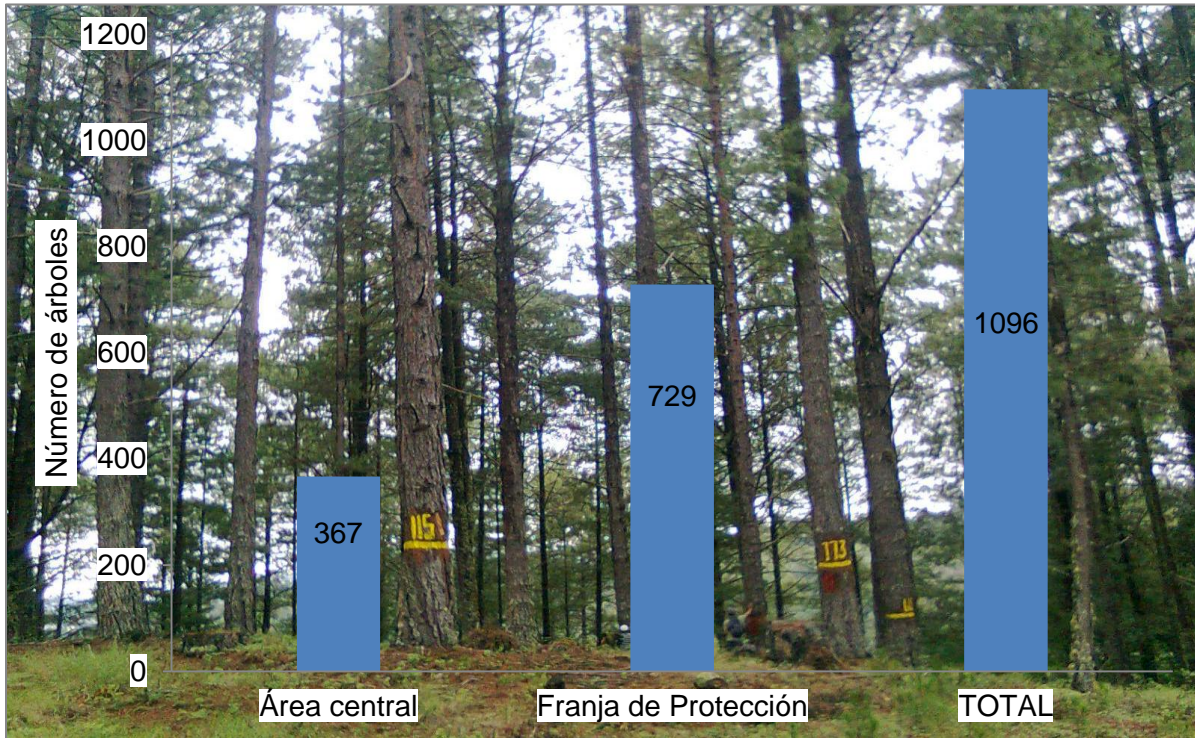


Figura 8. Número de árboles por sección y totales del área semillera.

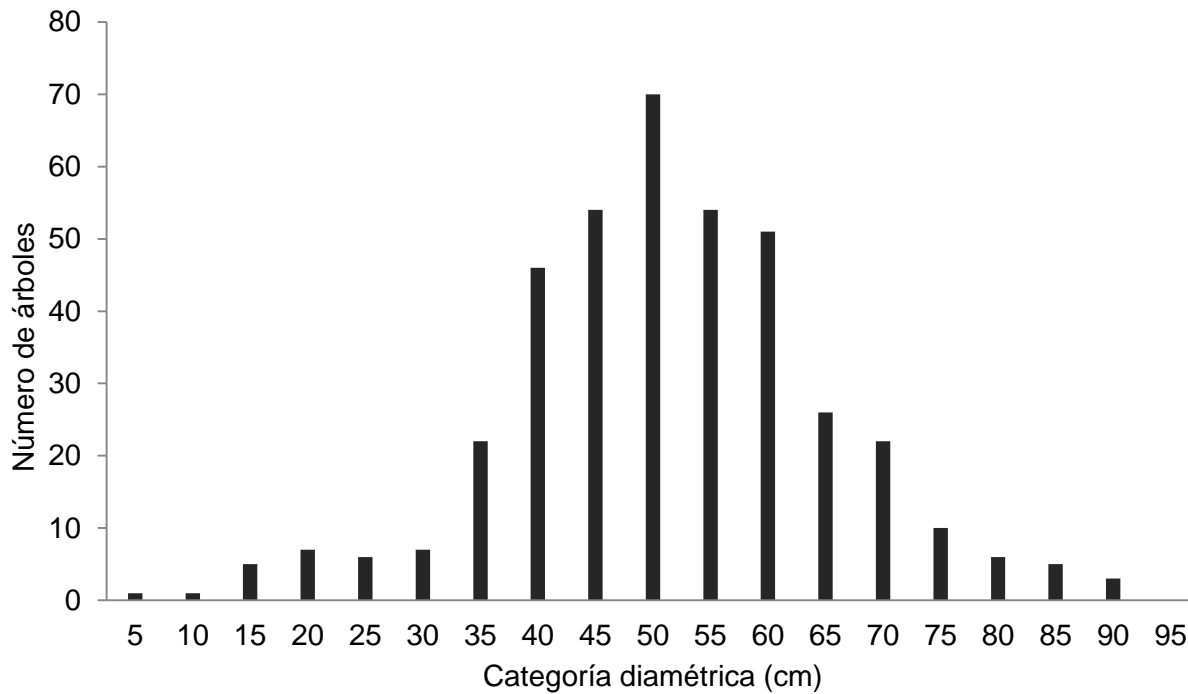


Figura 9. Estructura general de los árboles selectos en el área central y la franja de protección del área semillera.

Por otra parte la estructura del arbolado que se va eliminar es con curva asimétrica positiva, ya que entre la categoría de 5-10 tiene una presencia casi nula de árboles, mientras que de la categoría 20 empieza a ascender el número de árboles, disminuyendo un poco en la categoría de 35 aunque en la categoría de 40 vuelve a ascender, después de la categoría 40 empieza a descender el número de árboles (Figura 10).

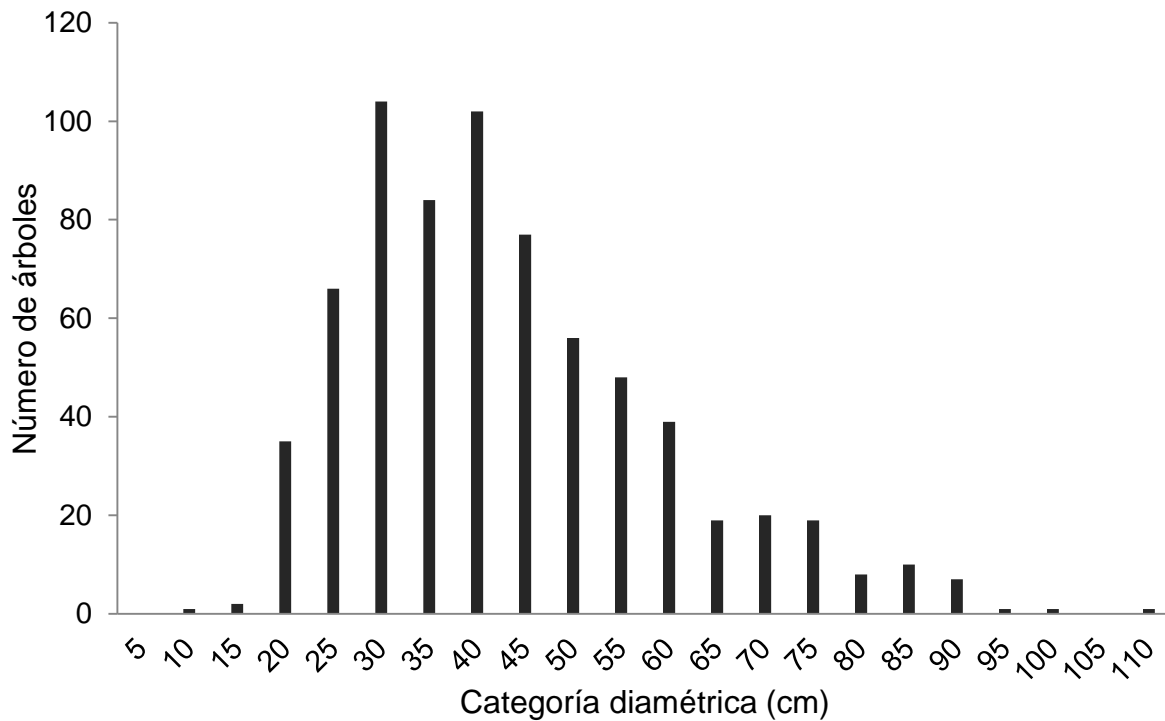


Figura 10. Estructura general de los árboles a eliminar en el área central y la franja de protección del área semillera.

## 5 DISCUSIONES

El presente estudio se acondicionó a la modalidad de un Programa de Manejo Forestal simplificado de *Pinus patula* var. *longipedunculata* y *Pinus pseudostrobus* Lindl. para presentarlo ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en trámite y así poder ejecutarlo en el predio Rancho Río San José, municipio de San Sebastián Río Hondo, Oaxaca.

*Pinus patula* Schl. et Cham. se ha utilizado en diferentes estudios, y no es la excepción el Rancho el Ingenio, municipio de Xico, Veracruz donde se estableció un área semillera a una altitud entre 2500 y 2900 msnm que cuenta con una extensión de zona central de 21 875 m<sup>2</sup> y con un total 300 árboles selectos en dicha zona (Alba-Landa *et al.*, 2008).

Lo anterior da como referencia que la especie que se seleccionó para el establecimiento del área semillera es lo correcto, ya que *Pinus patula* es una especie que está considerado como un pino de crecimiento rápido en México, pues señalan que logra entre 3 y 5 metros de altura en dos años. Además que es muy utilizado para reforestaciones intensivas en zonas de coníferas, al igual que se manipula para mejoramiento, así como en plantaciones forestales comerciales. En África es una de las especies más estudiadas para plantaciones comerciales, ya que es muy apreciada por las características tecnológicas de su madera, pero sobre todo por ser de rápido crecimiento (Salgado, 2006).

No existe ningún conflicto legal del predio que impida el establecimiento y manejo del área semillera tomando en cuenta que existe una amplia participación de los dueños del predio.

El establecimiento del área semillera se llevó a cabo en un lapso de tiempo de 14 días. La primera actividad realizada fue la verificación de la zona central, después se trazó la cuadrícula de la zona central y toma de datos, seguido por la selección, descortezado y marcado de los árboles de la zona central. Otra de las actividades que se realizaron fue la cuadriculación de la periferia, posteriormente

la selección, descortezado y marcado del arbolado, y la toma de datos; finalmente se levantaron los sitios en dos diferentes rodales. Para todo lo anterior se utilizaron 10 personas, incluyendo el asesor, el ingeniero responsable del área y el resto fue personal del predio.

Es importante mencionar que faltó información como el levantamiento de más sitios y tener datos más preciso en los incrementos, esto para que ayude a tomar una decisión más fundamentada en la selección del rodal, sin embargo, no fue la única consideración que se tenía planteada para la selección del rodal, por lo que también influyó la buena densidad de arbolado en el rodal.

Por último, el reporte para el registro de un área semillera se considera la fecha de establecimiento, localización y procedimiento utilizado en la selección del rodal (indicando personal de apoyo). Sin embargo, a pesar de que se recomienda que el informe contenga el reporte para dar de alta el área semillera se tuvo que ajustar a las condiciones del informe de establecimiento de unidades de manejo de germoplasma de acuerdo a los formatos que expide la CONAFOR mediante el informe de establecimiento de una Unidad Productora de Germoplasma Forestal (UPGF), ya que las áreas semilleras se consideran como una unidad productora (Apéndice 19).

## 6 RECOMENDACIONES

1. Es importante realizar tablas de volumen con especies de esta región, esto para estudios que se realicen en un futuro no tengan complicaciones en la obtención de volúmenes de las especies del predio y sean más precisos.
2. Es de suma importancia realizar un estudio sobre el cálculo de producción de conos y semillas, para complementar el estudio de establecimiento del área semillera donde se solicita un plan de colecta para las especies en producción en el área.
3. Realizar actividades de manejo de áreas semilleras como son periodo de producción de cono y semillas, estimación de producción de conos y semillas, y planeación de colecta de semillas.
4. Es indispensable realizar un presupuesto sobre el costo de establecimiento de un área semillera, ya que esto ayudaría a la toma de decisiones en aquellos que deseen establecer un área semillera, y otra cosa muy importante, es contar con la voluntad y la anuencia de los propietarios del predio forestal y el apoyo del responsable técnico forestal que conduce el manejo forestal del predio.

## 7 LITERATURA CITADA

- Alba-Landa, J., Mendizábal-Hernández, L. del C. y Márquez-Ramírez, J. 2008. El mejoramiento genético forestal y las pruebas establecidas en Veracruz. *Foresta Veracruzana*. 10(1):25-29.
- Azamar O., M. y R. Benítez T. 1989. Estudio prospectivo para el establecimiento de un área semillera en el Parque Nacional Nevado de Toluca. In: Congreso Forestal Mexicano. Tomo II. Toluca, Estado de México. 787-789.
- Badilla, Y. y Murillo, O. 1999. Efecto de aislamiento en la calidad de la semilla de jaúl (*Alnus acuminata*). In: II Simposio sobre avances en la producción de semillas forestales en América Latina. Memorias. Compilador: Rodolfo Salazar 18-22 de Octubre, 1999 Santo Domingo, República Dominicana. CATIE. Turrialba, Costa Rica Mayo, 2000. Pp 141-143.
- Barrett, W., H. 1980. Selección y manejo de rodales semilleros con especial referencia a coníferas. In: Mejora genética de árboles forestales. Estudio FAO Montes No. 20, FAO/DANIDA. Mérida, Venezuela. pp. 158-165.
- Bravo-Mendel, A., González-Guillen, M. de J., De los Santos-Posada, H.M., Hernández-De la Rosa, P., Valdez-Lazalde, J.R. y Acosta-Mireles, M. 2007. Evaluación Financiera de Plantaciones Forestales de Caoba (*Swietenia macrophylla* King) y Cedro (*Cedrela odorata* L.) en la Región de Tuxtepec, Oaxaca. In: VIII Congreso Mexicano de Recursos Forestales. Libro de Resúmenes. Del 28 al 31 de Octubre, 2007 Morelia, Michoacán. SOMEREF. p 413.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 2012. [En línea]. Diario Oficial de la Federación. Última Reforma DOF 23-04-2012. [Fecha de consulta: 24 Abril 2012]. Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/259.pdf>

Comisión Nacional del Agua (CNA), (1998). Cuencas Hidrológicas. Escala 1:250 000. México.

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2007. Regiones Hidrológicas. Escala 1:250 000. República Mexicana”. México, D.F.

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). [S.F.]. Manual para identificación y establecimiento de Unidades Productoras de Germoplasma Forestal. Manual. [En línea]. [Fecha de consulta: 21 Febrero 2012]. Disponible en: <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/19/1290Manual%20para%20la%20identificaci%C3%B3n%20y%20establecimiento%20de%20Unidades%20productoras%20de%20Germoplasma%20Forestal.pdf>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1998. “Subcuencas hidrológicas”. Extraído de Boletín hidrológico. (1970). Subcuencas hidrológicas en Mapas de regiones hidrológicas. Escala más común 1:1 000 000. Secretaría de Recursos Hidráulicos. Jefatura de Irrigación y control de Ríos. Dirección de Hidrología. México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1999). Uso de suelo y vegetación modificado por CONABIO. Escala 1: 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.

Dirección Técnica Forestal. 2003. Actualización del programa de manejo forestal para el aprovechamiento maderable persistente de la Comunidad De Santiago Comaltepec, municipio del mismo nombre, distrito de Ixtlán de Juárez, Oaxaca. Volumen 1. Unión de Comunidades Productoras Forestales Zapotecas-Chinantecas (UZACHI), Sierra Juárez, Oaxaca, México. Ing. Filemón Manzano Méndez, responsable técnico forestal. Calpulalpan de Méndez, Ixtlán, Oaxaca. 115 p.



- Eguiluz, P. T. 1988. Glosario de términos de genética y mejoramiento genético forestal. Boletín técnico No. 2. Centro de Genética Forestal, A.C. Chapingo, Méx. 58 p.
- Farjon, A. y Styles, B. T. 1997. Flora Neotropica, Vol. 75, Pinus (Pinaceae) (Nov. 21, 1997), pp. 1-291.
- Farjon, A., Pérez, De la Rosa, J. A. y Styles, B. T. 1997. Los Pinos de México y América Central. Guía de campo. Forestry Research Programme. 151p.
- Flores, L., C. 1999. Establecimiento de rodales y áreas semilleras en el estado de chihuahua, México. *In*: II Simposio sobre avances en la producción de semillas forestales en América Latina. Memorias. Compilador: Rodolfo Salazar 18-22 de Octubre, 1999 Santo Domingo, República Dominicana. CATIE. Turrialba, Costa Rica Mayo, 2000. Pp 55-60.
- Flores, L. C. y Valencia, M. S. 2011. Consideraciones en el manejo de germoplasma. En: Taller »Manejo de Germoplasma Forestal de Climas Semiárido de México para su Conservación en Bancos de Germoplasma Forestal, del 15 al 17 de Junio de 2011. UAAAN. Saltillo, Coahuila, México. pp 6-30.
- Galeote, R., M. A., S. Valencia M. y R. Benítez T. 1993. Establecimiento de un área semillera de *Pinus caribaea* Var. *hondurensis* Barr. y Golf. En la plantación de La Sabana, Oax. Fábricas de Papel Tuxtepec, S.A. Nota técnica No. 3. Tuxtepec, Oax. 9 p.
- García, E. – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). Climas (clasificación de köppen, modificado por García). Escala 1:1 000 000. México.
- Gradual, L. 1993. Introducción a los principios sobre diseño y evaluación de experimentos de mejoramiento genético forestal. Nota de clase No. D.6. Humlebeak, Dinamarca. pp 117-174.

- Granhof, J. 1991. Propagación masiva de material mejorado (2) huertos semilleros: conceptos, diseño y papel en el mejoramiento forestal. Nota de clase No. D-8. Humlebaek, Dinamarca. pp 19-53.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1995). “Edafología”. Escala 1:250 000 y 1:1 000 000. México.
- Isaza, N. 1995. Establecimiento y manejo de hueros y rodales semilleros. *In:* I Simposio sobre avances en la producción de semillas forestales en América Latina. Memorias. Compilador: Rodolfo Salazar 16-20 de Octubre, 1995 Managua, Nicaragua. CATIE. Turrialba, Costa Rica. pp 95-100.
- IUSS Grupo de Trabajo WRB. 2007. Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. Primera actualización 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos No. 103. FAO, Roma. 117 p.
- Ladrach, W. E. 1982. Rodales semilleros tanto naturales como en plantaciones; método provisional para producir semilla; Método de establecimiento. En: Curso cortó sobre Mejoramiento Genético, Silvicultura y Manejo Forestal. CAMCORE, CONARE y Universidad del Estado de Carolina del Norte (E.U.A.). Chaguaramas, Venezuela. pp. 66-75.
- Márquez, R. J., Alba-Landa, J., Mendizábal-Hernández, L. del C., Ramírez-García, E Y Cruz-Jiménez, H. 2009. Fuentes semilleras mejoradas establecidas en el estado de Veracruz. *Foresta Veracruzana*, Vol. 11, Núm. 2. Universidad Veracruzana, México. pp 37-42.
- Méndez, G., J., Návar, C., J. J., González, R., H. y Domínguez, C., A. 1997. Intercepción de precipitación por dosel de cuatro especies del matorral tamaulipeco plantadas en Linares N.L. *In:* III Congreso Mexicano sobre Recursos Forestales. Resúmenes. Oscar A. Aguirre Calderón, Javier Jiménez Pérez, Eduardo J. Treviño Garza y Oscar Ramírez Rivas

Noviembre, 1997 Linares, N.L. SOMEREF0. Montecillo, estado de México.  
p 99.

Mesén, F. 1995. Estrategias de producción de semilla mejorada a corto plazo. *In:* I Simposio sobre avances en la producción de semillas forestales en América Latina. Memorias. Compilador: Rodolfo Salazar 16-20 de Octubre, 1995 Managua, Nicaragua. CATIE. Turrialba, Costa Rica. pp 3-11.

Mizerit, T., L., Jasso, M., J., López, U., J., Fierros, G., A.M., De los Santos, P., H. y Alvarado, R., D. 2007. Establecimiento de dos áreas semilleras de *Eucalyptus urophylla* en María Lombardo, Oaxaca. *In:* VIII Congreso Mexicano de Recursos Forestales. Libro de Resúmenes. Del 28 al 31 de Octubre, 2007 Morelia, Michoacán. p. 238.

Monreal, R., S. B. 2005. Las Plantaciones Forestales Comerciales, una Alternativa para el Campo Mexicano. *In:* VII Congreso Mexicano de Recursos Forestales. Memorias de Resúmenes. Editores: Javier Hernández S., Jesús M. Olivas G., Juan M. Chacón S., Concepción Lujan A., Jesús M. Baca V., Héctor E. Alanís M., Gustavo Heredia S. y Hilda G. González H. 26-28 de Octubre, 2005 Chihuahua, Chih, México. Universidad Autónoma de Chihuahua. Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales. SOMEREF0. p. 512.

Morales, H., J. 2000. Programa de manejo forestal para aprovechamiento forestal maderable en bosque templado-frío, para el predio particular Río San José Municipio de San Sebastián Río Hondo, Distrito de Miahuatlán, Estado de Oaxaca. 34p.

Narváez, F., R. y Morales, A., H. 2007. Eficiencia de producción de semilla de *Pinus arizonica* Engelm, en una área semillera del municipio de Madera, Chih. *In:* VIII Congreso Mexicano de Recursos Forestales. Libro de Resúmenes. Del 28 al 31 de Octubre, 2007 Morelia, Michoacán. p. 236.

- Niembro, R., A. 1985. Preguntas y respuestas más comunes relacionadas con el establecimiento y manejo de áreas semilleras. Boletín técnico No. 22. UACH. Chapingo, México. 15 p.
- Nienstaedt, H., Clausen, K., E. y Eguiluz, P.T.1990. La primera zonificación de semillas en México: Caso Durango y Chihuahua. Nota técnica No. 6. Centro de Genética Forestal A.C. Chapingo, México. 6 p.
- Ortiz P., M. A., J. R. Hernández Santana y J. M. Figueroa Mah-Eng. 2004. Reconocimiento fisiográfico y geomorfológico. En: A. J. García-Mendoza. M. J. Ordoñez y M. Briones-Salas (eds.). *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología. UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund. México. pp 43-54 [En línea]. [Fecha de consulta: 06 de Marzo de 2012]. Disponible en: [http://books.google.com.mx/books?id=TQfX0cL3ieQC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com.mx/books?id=TQfX0cL3ieQC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false).
- Palmberg, C. 1980. Selección y Manejo de Rodales Semilleros. En: Mejoramiento Genético de Árboles Forestales. Estudio FAO Montes No. 20, FAO/DANIDA. Mérida, Venezuela. pp 166-168
- Patiño V., F. y R. Villareal C. 1976. Algunos conceptos para el establecimiento de áreas semilleras. *Ciencia Forestal* 1(2):16-32.
- Peinado, V., L. R., Pompa, G., M. y Flores, L., C. 2007. Transferencia de alta tecnología en mejoramiento genético forestal a silvicultores en Chihuahua: avances preliminares. *In: VIII Congreso Mexicano de Recursos Forestales. Resúmenes. Del 28 al 31 de Octubre, 2007 Morelia, Michoacán.* p. 250.
- Pérez, S., M. H., Jiménez, A. y Torres, J. G. 1999a. Programa de mejoramiento genético: caso *Pinus occidentalis* Swartz. *In: II Simposio sobre avances en la producción de semillas forestales en América Latina. Memorias. Compilador: Rodolfo Salazar 18-22 de Octubre, 1999 Santo Domingo,*

- República Dominicana. CATIE. Turrialba, Costa Rica Mayo, 2000. pp. 109-113.
- Pérez, S., M. H., González, A. y Echeverría, P. 1999b. Avances a la mejora genética de *Pinus caribaea* Mor. Var. *caribaea* Barret y Golfari, en la República de Cuba. In: II Simposio sobre avances en la producción de semillas forestales en América Latina. Memorias. Compilador: Rodolfo Salazar 18-22 de Octubre, 1999 Santo Domingo, República Dominicana. CATIE. Turrialba, Costa Rica Mayo, 2000. pp. 101-104.
- Perry Jr., J.P. 1991. The Pines of Mexico and Central America. Timber Press. Portland, Oregon. 231 p.
- Quijada, R., M. 1980. Rodales Semilleros. In: Mejoramiento Genético de Árboles Forestales. Estudio FAO Montes No. 20, FAO/DANIDA. Mérida, Venezuela. pp 154-157.
- Salazar, R. y Boshier, D. 1989. Establecimiento y manejo de rodales semilleros de especies forestales prioritarias en América Central. Serie Técnica. Informe Técnico No. 18. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica. 80 p.
- Salgado, J. 2006. Nuestros Árboles Revelador de sentimientos: pino llorón *Pinus patula*. Revista México Forestal, etapa 2, número 95. [En línea]. Hemeroteca México Forestal. [Fecha de consulta: 16 Marzo 2012]. Disponible en: [http://www.mexicoforestal.gob.mx/hemeroteca/etapa-2/numero-95#nuestros\\_arboles](http://www.mexicoforestal.gob.mx/hemeroteca/etapa-2/numero-95#nuestros_arboles).
- SARH. 1985. Inventario Forestal del Estado de Oaxaca. Publicación Especial No. 58. México, D.F. pp 67-83.
- Thompson, C. M. 2004. Zonificación de semillas en México. In: Seminario-Taller sobre Manejo de Recursos Genéticos Forestales. Documentos presentados. Compiladores: J. Jesús Vargas H., Basilio Bermejo V. y F.

- Thomas Ledig 11-12 de Abril, 1995 en la Universidad Autónoma Chapingo, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Edo. de México, y Comisión Nacional Forestal, Zapopan, Jalisco. pp 59-71.
- Valencia, M., S., Eguluz P., T., Lepe B., J.C., y Acevedo H., O. A. 1991. Mejoramiento Genético de las Plantaciones de FAPATUX en La Sabana, Oax. Nota informativa No.1. Fábricas de Papel Tuxtepec, S.A. México. 10 p.
- Vargas, H., J., Jasso, M., J. y Bermejo, V., B. 1994. El mejoramiento genético forestal como base para el establecimiento de plantaciones comerciales. *In*: IV Reunión Nacional de Plantaciones Comerciales. Resúmenes. Compiladores: Baldemar Arteaga M., Miguel Á. Musalem S. y Jesús J. Mata 19,20 y 21 de Julio, 1994 México, D.F. SARH, México, D.F. p 5.
- Villarreal, C., R. 1994. Obtención y manejo de germoplasma forestal para la producción de planta. *In*: IV Reunión Nacional de Plantaciones Comerciales. Resúmenes. Compiladores: Baldemar Arteaga Martínez, Miguel Ángel Musalem Santiago y Jesús Jasso Mata 19,20 y 21 de Julio, 1994 México, D.F. SARH, México, D.F. p 6.
- Wellendorf, H. y Ditlevsen, B. 1992. Introducción a la genética forestal. Nota de clase No. D.2. Humlebaek, Dinamarca. Pp 43-56.
- Zobel, B., J. y Talbert, J., T. 1988. Técnicas de mejoramiento genético de árboles Forestales. Ed. Limusa. México. 545 p.

## APÉNDICE

Apéndice 1. Vértices en unidad Universal Transversa de Mercator (UTM), con datum WGS 84 y Zona 14Q de la zona central del área sembrera.

Vértices	Y	X
1	1789756	778722
2	1789856	778709
3	1789859	778733
4	1789909	778726
5	1789902	778677
6	1789852	778683
7	1789834	778559
8	1789858	778556
9	1789844	778456
10	1789770	778466
11	1789777	778517
12	1789802	778513
13	1789816	778613
14	1789767	778619
15	1789770	778644
16	1789746	778647



Apéndice 2. Vértices en unidad Universal Transversa de Mercator (UTM), con datum WGS 84 y Zona 14Q de la franja de protección del área sembrera.

Vértices	Y	X
A	1789672	778834
B	1789870	778807
C	1789872	778832
D	1789947	778821
E	1789944	778796
F	1789968	778793
G	1790001	778763
H	1789979	778716
I	1789955	778694
J	1789883	778654
K	1789849	778608
L	1789868	778554
M	1789887	778526
N	1789901	778499
O	1789926	778471
P	1789899	778499
Q	1789887	778400
R	1789837	778407
S	1789832	778357
T	1789760	778395
U	1789763	778417
V	1789663	778429
X	1789678	778531
Y	1789703	778528
Z	1789718	778626
AA	1789668	778633
AB	1789672	778658
AC	1789646	778661

Nombre y domicilio: Rancho Río San José, domicilio conocido, Ranchería Río San José, San Sebastián Río Hondo, Oaxaca.

Apéndice 3. Autorizaciones otorgadas en el predio Rancho Río San José, Municipio de San Sebastián Río Hondo, Oax.

EMIF y/o PMF	Ciclo de corta	Oficio y fecha de autorización	Periodo de intervención	Superficie (ha)	Posibilidad m <sup>3</sup> R.T.A		Sistema de manejo
					pino	hojasas	
Estudio Forestal de Manejo Integral para los predios particulares de las comunidades de Santa María Ozolotepec, Santa Lucia Miahuatlán, San Sebastián Río Hondo y San Idelfonso Ozolotepec (San Mateo Río Hondo), correspondiente al Distrito de Miahuatlán, Estado de Oaxaca; Enero de 1992	I  (10 años)	Número del	1/3 1991-1992	32.75	1,622.866	15.232	Método de Desarrollo Silvícola
		oficio:	2/3 1993-1994	22.36	1,623.605	15.232	
		720.03.03.01-040	3/3 1995-1996	22.39	1,604.526	14.874	
Programa de Manejo Forestal para aprovechamiento forestal maderable en bosque templado-frío, para el predio particular "Río San José", Municipio de San Sebastián Río Hondo, Distrito de Miahuatlán, Estado de Oaxaca; Julio del 2000.	II  (10 años)	20-SMARNAP-	1/3 2000-2001	12	947	0	Método de Desarrollo Silvícola
		SRN-1339/2000	2/3 2003-2004	12	901	0	
		De fecha 11 de octubre del 2000	3/3 2006-2007	12	989	0	

EMIF= Estudio de Manejo Integral Forestal, PMF= Programa de Manejo Forestal, R.T.A= Rollo Total Árbol, SMARNAP= Secretaria de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca, SRN=Subdelegación de Recursos Naturales

Apéndice 4. Reforestaciones establecidas en el Predio Rancho Río San José, municipio de San Sebastián Río Hondo, Oaxaca.

Fecha	Superficie	Especie
1996- 1997	7 ha	<i>Pinus pseudostrobus</i> <i>Pinus patula var. longipedunculata</i>
2001 – 2002	12 ha	<i>Pinus douglasiana</i> <i>Pinus pseudostrobus</i> <i>Pinus patula var. longipedunculata</i>

Apéndice 5. Plantaciones forestales comerciales (maderables y no maderables)

Programa de Plantación Forestal	Constancia de registro de plantación forestal comercial	“Rancho Río San José” Superficie	Especies	Objetivo
Programa de manejo de plantación forestal simplificado para producción maderable y árboles de navidad, en el conjunto predial “rancho río san José”, “Río San José” y “falda de Río San José”, pertenecientes al municipio de San Sebastián Río Hondo, Distrito de Miahuatlán, Oaxaca. Agosto 2009	24 de Noviembre 2009	8 ha	<i>Pinus. ayacahuite</i> <i>Pinus patula var. longipedunculata</i>	Maderable 2005- 2009
		2.5 ha	<i>Pinus ayacahuite</i>	Árboles de Navidad 2004, 2005.2006 y 2009

Apéndice 6. Estudios realizados en el predio Rancho Río San José, San Sebastián Río Hondo, Miahuatlán, Oaxaca.

---

Sandoval G.C. 2006 Evaluación de sobrevivencia estado fitosanitario y crecimiento de plantaciones de *Pinus* en Miahuatlán, Oaxaca. Tesis Profesional UAAAN Saltillo, Coah. 57 pp.

Cortes, M, JP; 2010 Crecimiento de diámetro y altura para tres plantaciones de pinos en Miahuatlán, Oaxaca. Tesis Profesional. UAAAN. Saltillo, Coah.

Flores, L. C y Morales, H. J. 2005 Crecimiento e incremento de los bosques en la micro región de pequeños propietarios en Miahuatlán, Sierra Sur, Oaxaca,

---

Apéndice 7. Cursos otorgados en el predio Rancho Río San José.

Curso	Coordinación	Lugar	Fecha
Curso-Taller Establecimiento y Manejo de áreas y Rodales Semilleros	- SEDER-GOB. DEL EDO. DE OAXACA - C.P.F.O., A.C	“Rancho Río San José” San Sebastián Río Hondo Miahuatlán, Oaxaca.	Agosto 2008
Taller de Capacitación (2) Silvicultura de bosques de clima templado-frío en la UMAFOR 20-08 “Silvicultores del río Copalita”, A.C.	- CONAFOR - C.P.F.O. A.C.	San Mateo Río Hondo, Miahuatlán, Oaxaca.	Noviembre 2009
CURSO-TALLER “Parcelas demostrativas”	-CONAFOR -C.P.F.O. A.C.	San Felipe Cieneguilla, San Sebastián Río Hondo, Miahuatlán, Oaxaca.	Diciembre 2009

SEDER=Secretaría de Desarrollo Rural, C.P.F.O= Colegio de Profesionales Forestales de Oaxaca, CONAFOR=Comisión Nacional Forestal.

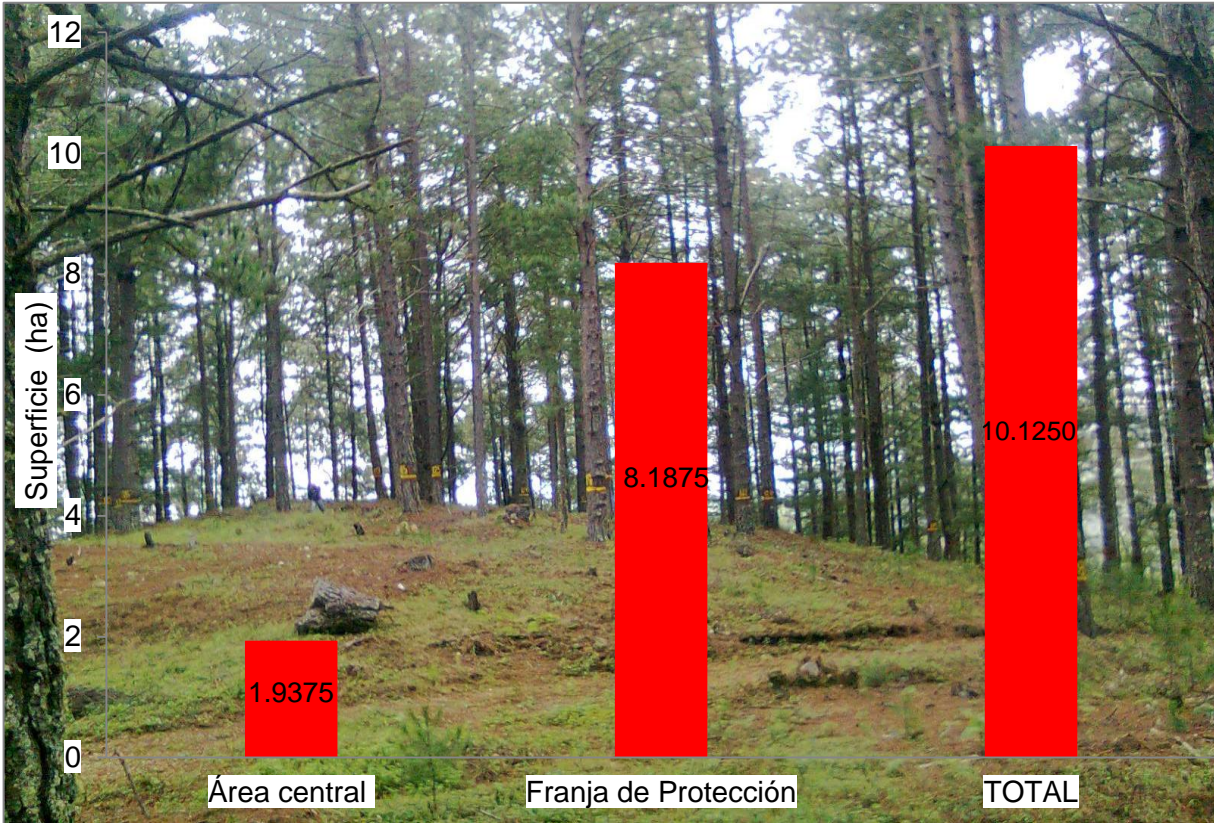
Apéndice 8. Reconocimientos recibidos en el predio Rancho Río San José.

Dependencia			Reconocimiento	Fecha
La	Comisión	Nacional	Mención Honorífica Premio Nacional al Mérito Forestal 2003, en la categoría de Manejo Sustentable y Silvicultura Comunitaria	Julio 2003
Secretaría	de	Desarrollo-	Por haber obtenido el Premio Nacional al Mérito Forestal 2003, en la categoría de Manejo Sustentable y Silvicultura Comunitaria	Julio 2003
Gobierno	del	Estado		
Oaxaca				
Comisión	Nacional	Forestal	Por su participación en el “Taller de Diseño e Integración de la Cadena Productiva”	Mayo 2005





Apéndice 10. Superficie total, del área central y de la franja de protección.



Apéndice 11. Número de cuadrantes por zona y superficies.

Área	Número de cuadrantes 25 m x 25 m	Superficie (ha)
Área Central o de Certificación	31	1-93-75
Franja de Protección		
• Bosque natural	89	5-56-25
• Encinera	6	0-43-75
• Reforestación	35	2-18-75
Sub total	131	8-18-75
Total	161	10-12-50

Apéndice 12. Promedios de los árboles semilleros del área central.

Especie	No. árboles	Diámetro (1.30m)	Altura (m)	Altura Fuste Limpio (m)	Diámetro Copa (m)	Edad (años)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Volumen %
Pi-ps	58	59.89	37.31	23.72	10	59.81	312.688	50.58
Pi-pa	85	52.63	33.83	19.74	9	52.63	264.606	42.80
Pi-dou	10	47.9	24.02	3.09	7.6	39	30.958	5.01
Pi-te	1	64.5	35	-	-	-	5.561	0.90
Pi-ru	1	51.5	34	-	-	-	4.381	0.71
Pi-ay <sup>¶</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	155						618.195	100.00

Pi-ps= *Pinus pseudostrobus*, Pi-pa= *Pinus patula* var. *longipedunculata*, Pi-dou= *Pinus douglasiana*, Pi-te= *Pinus teocote*, Pi-ru= *Pinus rudis*, Pi-ay= *Pinus ayacahuite*

<sup>¶</sup>Especie marcada como conservación para biodiversidad y cuenta con 8 individuos

Apéndice 13. Promedios de los árboles a eliminar en el área central.

Especie	No. árboles	Diámetro (cm)	Altura (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Volumen %
Pi-ps	47	42.83	26.98	134.591	28.257
Pi-pa	112	46.5	27.69	282.663	59.344
Pi-dou	15	39	28.8	35.722	7.500
Pi-Oax	1	54	40	4.622	0.970
Subtotal	175	-	-	457.598	96.072
Encino	29	28.69	15.48	18.711	3.928
Subtotal	29	-	-	18.711	3.928
TOTAL	204	-	-	476.309	100

Apéndice 14. Promedios de los árboles selectos de la franja de protección.

Especie	No. árboles	Diámetro (1.30m)	Altura (m)	Altura Fuste Limpio (m)	Diámetro Copa (m)	Edad (años)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Volumen %
Pi-ps	78	56.03	33.27	18.14	9	46.25	365.930	50.81
Pi-pa	108	49.61	32.54	19.83	7	44.50	274.638	38.13
Pi-dou	14	51.50	30.21	17.00	8	34.50	51.383	7.13
Pi-ru	8	35.38	29.13	19.25	7.6	48.75	28.282	3.93
Pi-ay <sup>¶</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	208	-	-	-	-	-	720.233	100.00

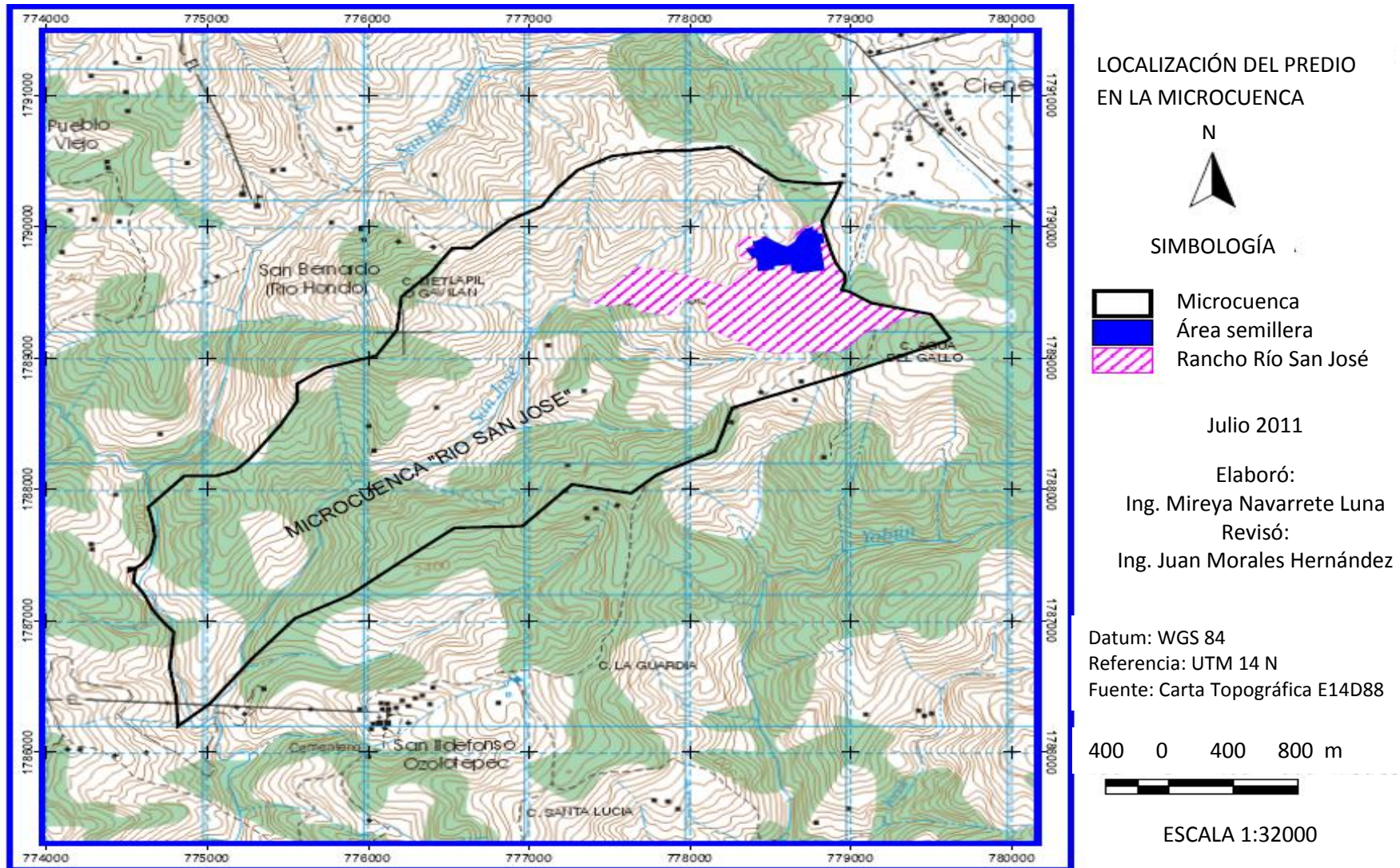
Pi-ps= *Pinus pseudostrobus*, Pi-ru= *Pinus rudis*, Pi-pa= *Pinus patula* var. *longepedunculata*, Pi-te= *Pinus teocote*, Pi-dou= *Pinus douglasiana*, Pi-ay= *Pinus ayacahuite*.

<sup>¶</sup> Especie marcada como conservación para biodiversidad y cuenta con 25 individuos

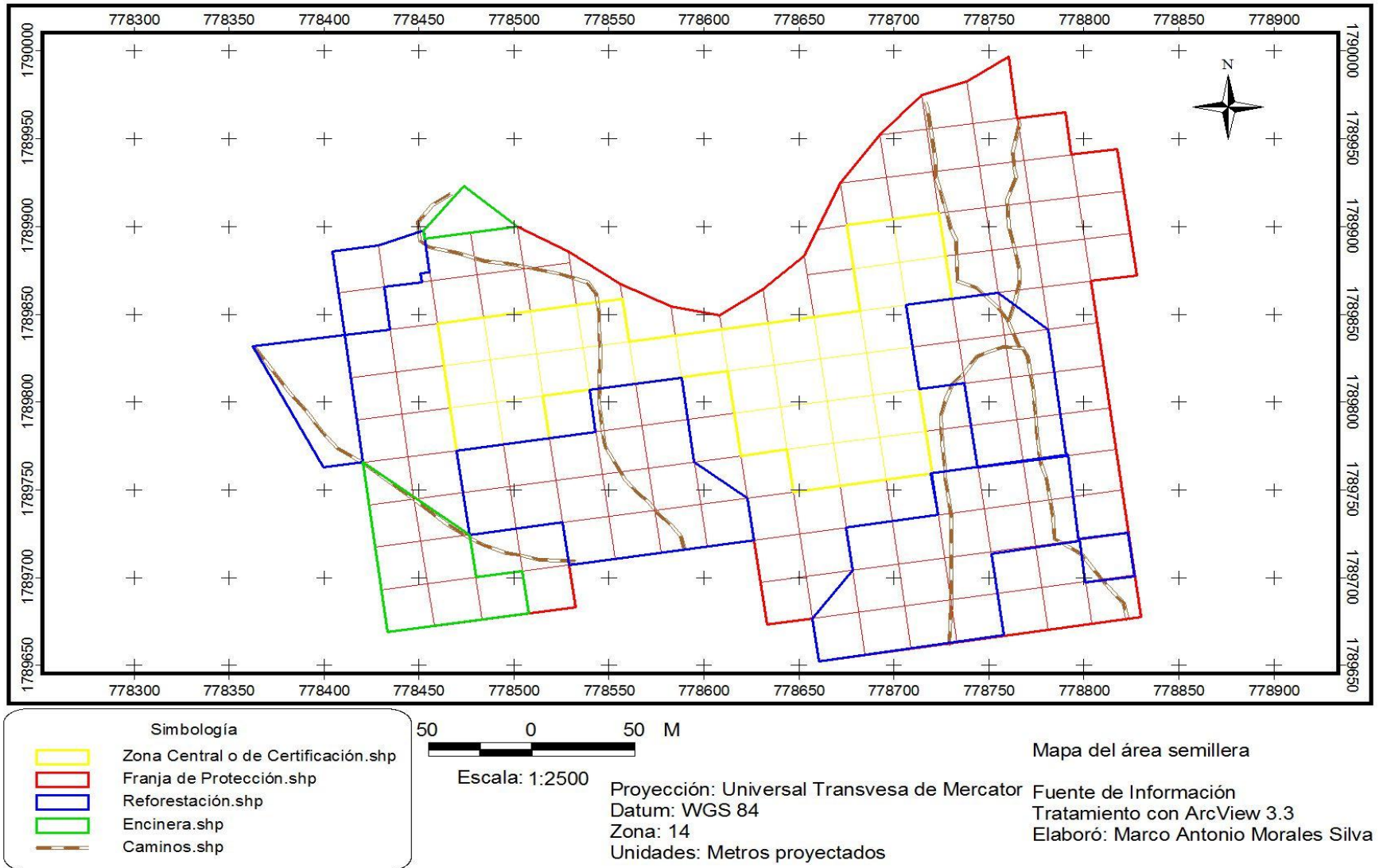
Apéndice 15. Promedios de los árboles a eliminar de la franja de protección.

Especie	No. árboles	Diámetro (cm)	Altura (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Volumen %
Pi-pa	216	46.79	28.59	503.948	48.62
Pi-ps	112	46.48	26.6	336.415	32.45
Pi-dou	33	45.08	27.96	84.472	8.15
Pi-ru	14	43.14	29.7	38.70	3.73
Subtotal	375			963.537	92.95
Encino	93	31.76	15.53	64.281	6.20
Madroño	28	27.67	10.14	8.758	0.84
Subtotal	121			73.039	7.05
TOTAL	496			1036.576	100

Apéndice 16. Localización del área semillera en el predio y la microcuenca.



Apéndice 17. Mapa del área sembrera.



Apéndice 18. Tabla de volumen de *Pinus patula* obtenida del Programa de Manejo Forestal para el aprovechamiento maderable de la Comunidad De Santiago Comaltepec, Oaxaca. (Dirección Técnica Forestal, 2003).

Tabla de volumen de <i>Pinus patula</i>							187 Observaciones		
Clase Diamétrica	ALTURAS								
(cm)	5	10	15	20	25	30	35	40	45
10	0.04416	0.05947	0.07478	0.09010	0.10541	0.12072	0.13604	0.15135	0.16666
15	0.06330	0.09775	0.13221	0.16666	0.20112	0.23557	0.27003	0.30448	0.33894
20	0.09010	0.15135	0.21260	0.27386	0.33511	0.39636	0.45762	0.51887	0.58012
25	0.12455	0.22026	0.31597	0.41168	0.50738	0.60309	0.69880	0.79451	0.89022
30	0.16666	0.30448	0.44230	0.58012	0.71794	0.85576	0.99358	1.13140	1.26922
35	0.21643	0.40402	0.59161	0.77920	0.96678	1.15437	1.34196	1.52955	1.71714
40	0.27386	0.51887	0.76388	1.00890	1.25391	1.49892	1.74393	1.98895	2.23396
45	0.33894	0.64903	0.95913	1.26922	1.57932	1.88941	2.19950	2.50960	2.81969
50	0.41168	0.79451	1.17734	1.56017	1.94301	2.32584	2.70867	3.09150	3.47434
55	0.49207	0.95530	1.41853	1.88175	2.34498	2.80821	3.27144	3.73466	4.17899
60	0.58012	1.13140	1.68268	2.23396	2.78524	3.33652	3.88780	4.43907	4.99035
65	0.67583	1.32282	1.96981	2.61679	3.26378	3.91077	4.55775	5.20474	5.85173
70	0.77920	1.52955	2.27990	3.03025	3.78060	4.53095	5.28131	6.03166	6.78201
75	0.89022	1.75159	2.61296	3.47434	4.33571	5.19708	6.05846	6.91983	7.78120
80	1.00890	1.98895	2.96900	3.94905	4.92910	5.90915	6.88920	7.86925	8.84931
85	1.13523	2.24162	3.34800	4.45439	5.56077	6.66716	7.77355	8.87993	9.98632
90	1.26922	2.50960	3.74998	4.99035	6.23073	7.47111	8.71149	9.95186	11.19224
95	1.41087	2.79289	4.17492	5.55695	6.93897	8.32100	9.70302	11.08505	12.46707
100	1.56017	3.09150	4.62283	6.15416	7.68549	9.21682	10.74815	12.27948	13.81081
105	1.71714	3.40543	5.09372	6.78201	8.47030	10.15859	11.84688	13.53517	15.22347
110	1.88175	3.73466	5.58757	7.44048	9.29339	11.14630	12.99921	14.85212	16.70503
115	2.05403	4.07921	6.10440	8.12958	10.15476	12.17995	14.20513	16.23032	18.25550
120	2.23396	4.43907	6.64419	8.84931	11.05442	13.25954	15.46465	17.66977	19.87488
125	2.42155	4.81425	7.20695	9.59966	11.99236	14.38506	16.77777	19.17047	21.56317
130	2.61679	5.20474	7.79269	10.38064	12.96858	15.55653	18.14448	20.73243	23.32037

Modelo:  $V = (d)^2 \cdot a \cdot 0.000306266 + 0.02884428$   
Dónde:  
V = Volumen  
d = Diámetro normal en centímetros  
a = Altura total del árbol en metros

Apéndice 19. Formatos de la fuente identificada, fuente seleccionada del área semillera y fichas técnicas de Unidades Productoras de Germoplasma Forestal.



**UNIDAD PRODUCTORA DE GERMOPLASMA FORESTAL (U P G F)  
FUENTE IDENTIFICADA (F I)**



Número de control:

FI	a	s	0	0	1
----	---	---	---	---	---

Especie: *Pinus patula* var. *longipedunculata* y *Pinus pseudostrobus* Nombre común: Pino lacio y Pino blanco Fecha de registro: \_\_\_\_\_

1 Fuente identificada (FI), Marcar con una (X) la UPGF cuyas semillas o propágulos procedan de:					
(FI-pe)	Parcela experimental	(FI-uma)	Unidad de Manejo Sustentable de Vida Silvestre UMA	(FI-arp)	Área natural protegida
(FI-rn)	Rodal natural	(FI-atum)	Arboretums	(FI-pn)	Especie de parques nacionales
(FI-st)	Especie en status	(FI-jb)	Jardín botánico	(FI-arb)	Especie de áreas de reserva de la biosfera
(FI-vc)	Especie de valor cultural	(FI-ap)	Área de plantación	(FI-pam)	Especie de plantaciones de amortiguamiento
(FI-pu)	Plantación urbana	(FI-rs) X	Rodal semillero	(FI-ptum)	Pinetum
(FI-ace)	Área de conservación ecológica	(FI-ve)	Especie de valor ecológico	(FI-pcg)	Semillas de nuevas plantaciones de conservación genética

Entidad: Oaxaca Municipio: San Sebastián Río Hondo Región estatal: Miahuatlán  
 Comunidad: San José Cieneguilla Predio: Rancho Río San José  
 Propietario o poseedor: Sr. Luis Cortes García e Hipólito Cortes García  
 Domicilio: Conocido Ranchería Río San José, San Sebastián Río Hondo, Oaxaca  
 Teléfono: \_\_\_\_\_ Correo electrónico: \_\_\_\_\_  
 Régimen de propiedad: Privado (X) Ejidal ( ) Comunal ( ) Federal ( ) Estatal ( ) Municipal ( )  
 Ubicación geográfica: Longitud: W 96° 26' 30" Latitud: N 19° 10' 15" Altitud: 2,800 msnm  
 Croquis de la localización (Anexar o al reverso de este formato o fotocopia plano INEGI 1:50 000)

**A. CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS DE LA ZONA**

Formula climática: C (w2)  
 Temperatura (°C): Media: \_\_\_\_\_ Mínima: \_\_\_\_\_ Máxima: \_\_\_\_\_  
 Precipitación media anual (mm): 1200 – 1500 Periodo de lluvias (meses): Junio, Julio, Agosto y Septiembre  
 Exposición predominante: NW – W Pendiente promedio (%): 25°  
 Profundidad del suelo: Profundo ( ) Somero ( ) Medianamente profundo (X)  
 Grado de erosión: No perceptible Tipo de erosión: \_\_\_\_\_  
 Textura: Media Pendiente: \_\_\_\_\_ Exposición: \_\_\_\_\_  
 Tipo de vegetación de la zona: Bosque de Pino  
 Principales especies asociadas: *Pinus*, *Quercus*, *Arbutus* y *Alnus*.

**B. DATOS DE LA FUENTE IDENTIFICADA**

Superficie en m<sup>2</sup>: 19 375 Número de individuos cosechados: 163  
 Origen o procedencia: Predio Rancho Río San José  
 Diámetro normal promedio: 58.89 cm Altura promedio: 37.31 m. Edad promedio: 59.81 años  
 Estado sanitario de los componentes de la UPGF: Bueno (X) Regular ( ) Malo ( )  
 Estimación de la cosecha a obtener: \_\_\_\_\_ Kg de semillas Periodo de recolección (meses): \_\_\_\_\_  
 Periodicidad en la producción de frutos y semillas (años semilleros): 1 año si, 2 años no

Propietario

\_\_\_\_\_  
Nombre, firma y cargo



# UNIDAD PRODUCTORA DE GERMOPLASMA FORESTAL (U P G F)



## FUENTE IDENTIFICADA (F I)

Número de control: \_\_\_\_\_

Especie: \_\_\_\_\_

Nombre común: \_\_\_\_\_

Fecha de registro \_\_\_\_\_

FI						1
----	--	--	--	--	--	---

### 1 Fuente identificada (FI), Marcar con una ( X ) la UPGF cuyas semillas o propágulos procedan de:

(FI-pe)	Parcela experimental	(FI-uma)	Unidad de Manejo Sustentable de Vida Silvestre UMA	(FI-anp)	Área natural protegida
(FI-rn)	Rodal natural	(FI-atum)	Arboretums	(FI-pn)	Especie de parques nacionales
(FI-st)	Especie en status	(FI-jb)	Jardín botánico	(FI-arb)	Especie de áreas de reserva de la biosfera
(FI-vc)	Especie de valor cultural	(FI-ap)	Área de plantación	(FI-pam)	Especie de plantaciones de amortiguamiento
(FI-pu)	Plantación urbana	(FI-rs)	Rodal semillero	(FI-ptum)	Pinetum
(FI-ace)	Área de conservación ecológica	(FI-ve)	Especie de valor ecológico	(FI-pcg)	Semillas de nuevas plantaciones de conservación genética

Entidad: \_\_\_\_\_

Municipio: \_\_\_\_\_

Región estatal: \_\_\_\_\_

Comunidad: \_\_\_\_\_

Predio: \_\_\_\_\_

Propietario o poseedor \_\_\_\_\_

Domicilio: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Régimen de propiedad: Privado ( )

Ejidal ( )

Comunal ( )

Federal ( )

Estatad ( )

Municipal ( )

Ubicación geográfica: \_\_\_\_\_

Longitud: \_\_\_\_\_

Latitud: \_\_\_\_\_

Altitud: \_\_\_\_\_

Croquis de la localización (Anexar o al reverso de este formato o fotocopia plano INEGI 150 000)

### A. CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS DE LA ZONA

Formula climática \_\_\_\_\_

Temperatura (°C):

Media: \_\_\_\_\_

Mínima: \_\_\_\_\_

Máxima: \_\_\_\_\_

Precipitación media anual (mm): \_\_\_\_\_

Periodo de lluvias (meses) \_\_\_\_\_

Exposición predominante: \_\_\_\_\_

Pendiente promedio (%) \_\_\_\_\_

Profundidad del suelo \_\_\_\_\_

Profundo ( )

Somero ( )

Medianamente profundo ( )

Grado de erosión: \_\_\_\_\_

Tipo de erosión \_\_\_\_\_

Textura: \_\_\_\_\_

Tipo de vegetación de la zona: \_\_\_\_\_

Principales especies asociadas: \_\_\_\_\_

### B. DATOS DE LA FUENTE IDENTIFICADA

Superficie en m<sup>2</sup>: \_\_\_\_\_

Número de individuos cosechados: \_\_\_\_\_

Origen o procedencia: \_\_\_\_\_

Diámetro normal promedio: \_\_\_\_\_

Altura promedio: \_\_\_\_\_

m.

Edad promedio: \_\_\_\_\_

años

Estado sanitario de los componentes de la UPGF: Bueno ( )

Regular ( )

Malo ( )

Estimación de la cosecha a obtener: \_\_\_\_\_

Kg de semillas

Periodo de recolección (meses) \_\_\_\_\_

Periodicidad en la producción de frutos y semillas (años semilleros): \_\_\_\_\_

Propietario \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Nombre, firma y cargo



## Guía de llenado del registro de fuentes identificadas

1. Número de control: el recuadro cuenta con cinco casillas, en la primera va la palabra FI que se refiere a que es una fuente identificada, la siguiente casilla es para la subcategoría en la que se clasifica la fuente semillera identificada y vienen en el cuadro que sigue en ese formato. Las siguientes tres casillas corresponden a un número consecutivo 001....00n. Ejemplo: FI-rn 001.
2. Especie: escribir el nombre científico de la especie que a registrar.
3. Nombre común: anotar el nombre común con el que se le conoce a la especie en el sitio o región donde se ubica el predio.
4. Fecha de registro: anotar la fecha en la que se va a ejecutar el registro de la UPGF's ante la CONAFOR.
5. Fuentes identificadas: de acuerdo con la descripción previa de las subcategorías de fuentes identificadas, marcar con una X la subcategoría a la que pertenezca la UPGF a registrar.
6. Entidad: nombre de la entidad federativa donde se ubica la unidad que se va a registrar.
7. Municipio: nombre del municipio al que pertenece el predio o paraje a registrar.
8. Región estatal: las entidades federativas tienen regiones socioeconómicas o ecológicas ya definidas, por lo cual se considera alguna de ellas para ubicar la unidad que se va a registrar.
9. Comunidad: nombre de la comunidad a la que pertenece el predio o paraje a registrar.
10. Predio: nombre del predio o paraje donde se ubica la unidad a registrar.
11. Propietario o poseedor: nombre del propietario o en su caso del poseedor de los derechos sobre el predio o paraje que se va a registrar.
12. Domicilio: anotar el domicilio del dueño o poseedor de la UPGF, para que lo puedan localizar cuando deseen adquirir su germoplasma.
13. Teléfono: anotar el número telefónico del dueño o poseedor de la UPGF, o en su defecto, de su asesor técnico con el fin de poderlo contactar para adquirir su germoplasma.
14. Correo electrónico: en algunos casos, se tendrá este dato, por lo cual deben de registrar el correo electrónico del dueño o poseedor de la UPGF o del técnico, para poderlo contactar.
15. Régimen de propiedad: marcar con una X el tipo de propiedad del predio o paraje a registrar.
16. Ubicación geográficas: de acuerdo con el Datum WGS84 se deben anotar las coordenadas geográficas del predio o paraje, aquí se registra la de la parte central del predio, y deben registrarse de acuerdo con el siguiente

formato: 000° (hasta 3 dígitos) 00' (hasta 2 dígitos) 00.00" (2 dígitos y 2 decimales); por ejemplo: LW 100°25'36.67"

17. Croquis de localización: lo ideal es hacer un mapa en algún SIG de la UPGF, considerando las coordenadas de los límites del predio, o en su defecto, usando programas como el Google Earth se puede hacer un croquis de la UPGF, o con la cartografía del INEGI.
18. Fórmula climática: ésta se puede obtener de la carta de climas del INEGI o de la estación meteorológica que tenga influencia en el predio a registrar.
19. Temperatura: anotar las temperaturas media, máxima y mínima del predio a registrar, son 2 dígitos y máximo un decimal, por ejemplo 22.3 °C.
20. Precipitación media anual: de igual manera que el clima, se puede obtener el dato de las Cartas del INEGI de Isoyetas o de la estación meteorológica de influencia.
21. Periodo de lluvias: anotar el periodo de mayor concentración de lluvias del lugar, por decir puede ser de verano, todo el año (climas cálidos húmedos) o invernal (Península de Baja California).
22. Exposición predominante: anotar la exposición que tenga el terreno, N, SW, E, NE, que se determina considerando la orientación del terreno que está expuesto al sol durante el día y el año.
23. Pendiente promedio: anotar la pendiente general del predio, ya que puede tener varias pendientes a la vez, se saca un promedio y es el que se anota.
24. Profundidad del suelo: señalar con una X la profundidad del suelo del predio de acuerdo con las opciones que se presentan.
25. Grado de erosión: ligera, moderada, severa y extrema.
26. Tipo de erosión: anotar si es superficial (laminar, surcos, canalillos), o en cárcavas.
27. Textura: revisar en las cartas edáficas del INEGI los perfiles de suelos, y ahí se especifica la textura o en su caso con la fórmula que viene en la carta, por ejemplo, se tiene la formula  $LVx/3^a$ , las primeras letras corresponden al tipo de suelo predominante, el 3 corresponde a la textura que en este caso es fina (1=gruesa, 2=media, 3=fina); y la última letra corresponde a la pendiente, la cual tiene 3 categorías (a=0-8%, b=8-30% y c=>30%).
28. Tipo de vegetación en la zona: escribir cual es el tipo de vegetación existente en el predio a registrar.
29. Principales especies asociadas: anotar cuales son las especies con las que se encuentra en asociación la especie a registrar.
30. Superficie en m<sup>2</sup>: anotar el número de metros cuadrados que están destinadas exclusivamente para la UPGF.
31. Número de individuos cosechados: es el número de individuos productores de semillas de la especie de interés que hay en una ha. Este dato es

- promedio y se obtiene de los 3 sitios de muestreo mínimos que se deben realizar.
32. Origen o procedencia: escribir cual es el origen de ese material genético, si es endémico se pone el nombre del lugar donde se ubica la UPGF, o la procedencia, si es una plantación comercial o urbana, se averigua de donde se trajeron los individuos y de donde es el germoplasma empleado para producirlos.
  33. Diámetro normal o de copa promedio: dependiendo de la especie en cuestión se anota el DN o diámetro de copa promedio de la UPGF, que igual se obtiene de los sitios de muestreo.
  34. Altura promedio: este dato se debe registrar invariablemente, y se obtiene de los muestreos.
  35. Edad promedio: se debe registrar la edad promedio de los individuos de la UPGF, considerando que mínimo el 50% de los individuos existentes deben estar en edad reproductiva. Este dato se debe preguntar al dueño del predio.
  36. Estado sanitario de los componentes de la UPGF: señalar con una X cual es el estado sanitario promedio de la UPGF, que no debe variar de bueno a regular.
  37. Estimación de la cosecha a obtener: anotar la cantidad de kg de semilla que se estima cosechar, considerando los datos obtenidos en el predio.
  38. Período de recolección: anotar los meses en los cuales se realiza la recolección de semillas, los cuales varían dependiendo de la especie en cuestión y el lugar donde se ubica la UPGF.
  39. Periodicidad en la producción de frutos y semillas: cada especie tiene de manera natural un año con mayor producción de semillas, lo cual depende directamente de las condiciones climáticas del lugar donde se encuentran, se debe anotar los años que transcurren para que vuelva a ser un año muy productivo, esa especie en ese predio, este dato se le pregunta al dueño del predio.
  40. Nombre, firma y cargo: aquí se debe anotar el nombre y cargo del dueño del predio o representante legal (ejidal o comunal) y su firma.

**COMISIÓN NACIONAL FORESTAL**

COORDINACIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN  
GERENCIA DE REFORESTACIÓN  
RED MEXICANA DE GERMOPLASMA FORESTAL

**FICHA TÉCNICA DE  
UNIDADES PRODUCTORAS  
DE GERMOPLASMA  
FORESTAL**



<b>NOMBRE:</b>	Rancho Río San José
<b>TIPO DE FUENTE:</b>	Fuente identificada – Área Semillera (Mixta)
<b>ESPECIES:</b>	<i>Pinus patula</i> Schl. et Cham. Var. <i>longipedunculata</i> Martínez (Pino lacio) y <i>Pinus pseudostrobus</i> Lindl. (Pino blanco)

**INFORMACIÓN GENERAL**

<b>GERENCIA REGIONAL</b>	V
<b>ESTADO</b>	OAXACA
<b>MUNICIPIO</b>	SAN SEBASTIÁN RÍO HONDO
<b>DEPENDENCIA</b>	CONAFOR
<b>PROPIETARIO</b>	Predio Rancho Río San José
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>	10 – 12 – 50 Ha
<b>INICIO DE ACTIVIDADES</b>	2012
<b>CLAVE DE LA UPGF</b>	Fs – as Mixta 001

**CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES**

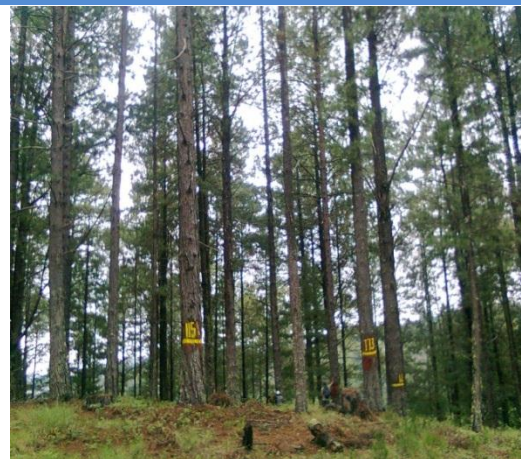
<b>UBICACIÓN GEOGRÁFICA</b>	LN 19° 10' 15"; LW 96° 26' 30"
<b>ALTITUD</b>	2,800 msnm
<b>CLIMA</b>	Templado subhúmedo
<b>TEMPERATURA MEDIA ANUAL</b>	12° C y 18° C
<b>PERIODO DE LLUVIAS</b>	Junio – Septiembre
<b>TIPO DE VEGETACIÓN</b>	Bosque de pino



*Pinus patula* Var. *longipedunculata* y *Pinus pseudostrobus*

**CARACTERÍSTICAS DE LA UPGF**

<b>SUPERFICIE DE APROVECHAMIENTO</b>	1 – 93 – 75 ha		
<b>EDAD PROMEDIO</b>	60 años		
<b>CICLO SEMILLERO</b>	2 años		
<b>ESPECIE:</b>	<b>NOMBRE COMÚN:</b>	2 años	Anual
<i>Pinus patula</i> Var. <i>longipedunculata</i>	Pino		
<i>Pinus pseudostrobus</i>	Pino blanco		
<b>FECHA DE RECOLECCIÓN</b>			



UPGF Fs-as 001 Mixta de Pino lacio y Pino blanco

**INFORMACIÓN PARTICULAR**

<b>DOMICILIO:</b>	Domicilio conocido Ranchería Río San José, San Sebastián Río Hondo, Oaxaca
<b>TELÉFONO:</b>	
<b>CORREO ELECTRÓNICO:</b>	



**UNIDAD PRODUCTORA DE GERMOPLASMA FORESTAL (U P G F)  
FUENTE IDENTIFICADA (F S)**



Número de registro:

FS	as	0	0	1
----	----	---	---	---

Especie: Pinus patula var. longipedunculata y Pinus pseudostrobus Nombre común: Pino lacio y pino blanco Fecha de registro: \_\_\_\_\_

1 Fuente identificada (FI), Marcar con una ( X ) la UPGF cuyas semillas o propágulos procedan de:					
(FI-as)	Área semillera	(FI-ars)	Árbol superior	(FI-bcsf)	Banco clonal con selección fenotípica
(FI-hsnc)	Huerto semillero no comprobado	(FI-uma)	Unidad de Manejo Sustentable de Vida Silvestre UMA	(FI-pcg)	Semilla de nuevas plantaciones de conservación genética
(FI-vc)	Especie de valor cultural	(FI-ve)	Especie de valor ecológico	(FI-st)	Especie en status
(FI-pe)	Parcela experimental	(FI-rs)	Rodal semillero		

Entidad: Oaxaca Municipio: San Sebastián Río Hondo Región estatal: Miahuatlán  
 Comunidad: San José Cieneguilla Predio: Rancho Río San José  
 Propietario o poseedor: Sr. Luis Cortes García e Hipólito Cortes García  
 Domicilio: Conocido Ranchería Río San José, San Sebastián Río Hondo, Oaxaca  
 Teléfono: \_\_\_\_\_ Correo electrónico: \_\_\_\_\_  
 Régimen de propiedad: Privado ( X ) Ejidal ( ) Comunal ( ) Federal ( ) Estatal ( ) Municipal ( )  
 Ubicación geográfica: Longitud: W 96° 26' 30" Latitud: N 19° 10' 15" Altitud: 2,800 msnm

**A. CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS DE LA ZONA**

Formula climática C (w2)  
 Temperatura (°C): Media: \_\_\_\_\_ Mínima: \_\_\_\_\_ Máxima: \_\_\_\_\_  
 Precipitación media anual (mm): 1200-1800 Periodo de lluvias (meses) Junio – Septiembre  
 Exposición predominante NW – W Pendiente promedio 25°  
 Profundidad del suelo: Profundo ( ) Somero ( ) Medianamente profundo ( X )  
 Tipo de vegetación de la zona: Bosque de Pino  
 Principales especies asociadas: Pinus, Quercus, Arbutus y Alnus

**B. DATOS DE LA FUENTE SELECCIONADA**

Superficie de producción (m<sup>2</sup>): 19 375 Superficie de protección en (m<sup>2</sup>): 81 875  
 Forma geométrica de la UPGF: Irregular Ancho de la franja de protección (m): 100  
 Criterio de selección: \_\_\_\_\_  
 Origen o procedencia: Predio Rancho Río San José  
 Densidad: 84 árboles/ha Espaciamiento de los árboles productores: \_\_\_\_\_  
 Diámetro normal promedio: 58.89 cm. Altura promedio: 37.31 m. Edad promedio: 59.81 años  
 Long. Prom. de cuatro ramas \_\_\_\_\_ m Ang. Inserción de cuatro ramas \_\_\_\_\_ Volumen total \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>  
 ICA: 0.5910 m<sup>3</sup> IMA: 1.4312 m<sup>3</sup> Tiempo de paso \_\_\_\_\_ años  
 Características fenotípicas: X A: Bueno B: Regular C: Malo  
 Rectitud de fuste: \_\_\_\_\_ Calidad de copa: \_\_\_\_\_ Producción de frutos: \_\_\_\_\_  
 Longitud promedio del fuste limpio: 18.56 m Tipo de ensayo (en caso de plantación) \_\_\_\_\_  
 Diseño de la plantación: \_\_\_\_\_  
 Estado sanitario de los componentes de la UPGF: Bueno ( X ) Regular ( ) Malo ( )  
 Estimación de la cosecha anual: \_\_\_\_\_ Kg de semillas  
 Periodo de recolección (meses) \_\_\_\_\_  
 Práctica de cultivo para favorecer la producción de semilla: \_\_\_\_\_  
 Periodicidad en la producción de frutos y semillas: \_\_\_\_\_  
 Croquis de localización o ubicación de la UPGF (anexar o al reverso de este formato o fotocopia plano INEGI 1:50,000)  
 Fotografía de la UPGF (anexar): \_\_\_\_\_ Programa de colecta anual de semillas (anexo) \_\_\_\_\_ Croquis de la UPGF con la ubicación de los árboles (anexar) \_\_\_\_\_

Propietario

Nombre, firma y cargo



# UNIDAD PRODUCTORA DE GERMOPLASMA FORESTAL (U P G F)



## FUENTE IDENTIFICADA (F S)

Número de registro:

1

FS				
----	--	--	--	--

Especie: 2 Nombre común: 3 Fecha de registro 4

### 1 Fuente identificada (FI), Marcar con una ( X ) la UPGF cuyas semillas o propágulos procedan de:

(FI-as)	Área semillera	(FI-ars)	Árbol superior	(FI-bcsf)	Banco clonal con selección fenotípica
(FI-hsnc)	Huerto semillero no comprobado	(FI-uma)	Unidad de Manejo Sustentable de Vida Silvestre UMA	(FI-pcg)	Semilla de nuevas plantaciones de conservación genética
(FI-vc)	Especie de valor cultural	(FI-ve)	Especie de valor ecológico	(FI-st)	Especie en status
(FI-pe)	Parcela experimental	(FI-rs)	Rodal semillero		

Entidad: 6 Municipio: 7 Región estatal: 8

Comunidad: 9 Predio: 10

Propietario o poseedor 11

Domicilio: 12

Teléfono: 13 Correo electrónico: 14

Régimen de propiedad: 15  Privado ( )  Ejidal ( )  Comunal ( )  Federal ( )  Estatal ( )  Municipal ( )

Ubicación geográfica: 16 Longitud: Latitud: Altitud:

### A. CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS DE LA ZONA 17

Formula climática 18

Temperatura (°C): Media: 19 Mínima: 20 Máxima: 21

Precipitación media anual (mm): 22 Período de lluvias (meses): 23

Exposición predominante 23 Pendiente promedio 24

Profundidad del suelo: 24  Profundo ( )  Somero ( )  Medianamente profundo ( )

Tipo de vegetación de la zona: 25

Principales especies asociadas:

### B. DATOS DE LA FUENTE SELECCIONADA 26

Superficie de producción (m<sup>2</sup>): 27 Superficie de protección en (m<sup>2</sup>): 28

Forma geométrica de la UPGF: 29 Ancho de la franja de protección: (m): 30

Criterio de selección: 31

Origen o procedencia: 32

Densidad: 33 Espaciamiento de árboles productores: 34

Diámetro normal promedio: 34 cm. Altura promedio: 35 años. Edad promedio: 36 años

Long. Prom. de cuatro ramas: 37 m. Áng. de cuatro ramas: 38 total: 39 m<sup>3</sup>

ICA: 40 m<sup>3</sup> IMA: 41 m<sup>3</sup> Tiempo de paso: 42 años

Características fenotípicas: 43 A: Bueno B: Regular C: Malo

Rectitud de fuste: 44 Calidad de copa: 45 Producción de frutos: 46

Longitud promedio del fuste limpio: 47 Tipo de ensayo (en caso de plantación): 48

Diseño de la plantación: 49

Estado sanitario de los componentes UPGF: 50  Bueno ( )  Regular ( )  Malo ( )

Estimación de la cosecha anual: 51 Kg de semillas: 52

Período de recolección (meses): 53

Práctica de cultivo para favorecer la producción de semillas: 54

Periodicidad en la producción de frutos y semillas: 55

Croquis de localización o ubicación de la UPGF (anexar o al reverso de este formato o fotocopia plano INEGI 1:50,000): 56

Fotografía de la UPGF (anexar): 57 Programa de colecta anual de semillas (anexo): 58 Croquis de la UPGF con la ubicación de los árboles (anexar): 59

Propietario: 59  
Nombre, firma y cargo

## Guía de llenado del registro de fuentes seleccionada

1. Número de registro: el recuadro cuenta con cinco casillas, en la primera va la palabra FS que se refiere a que es una fuente seleccionada, la siguiente casilla es para la subcategoría en la que se clasifica la fuente semillera seleccionada y vienen en el cuadro que sigue en ese formato. Las siguientes 3 casillas corresponden a un número consecutivo 001....00n. Ejemplo: FS-as 001
2. Especie: escribir el nombre científico de la especie que a registrar.
3. Nombre común: anotar el nombre común con el que se le conoce a la especie en el sitio o región donde se ubica el predio.
4. Fecha de registro: anotar la fecha en la que se va a ejecutar el registro de la UPGF's ante la CONAFOR.
5. Fuentes seleccionada: de acuerdo con la descripción previa de las subcategorías de fuentes seleccionadas, marcar con una X la subcategoría a la que pertenezca la UPGF a registrar.
6. Entidad: nombre de la entidad federativa donde se ubica la unidad que se va a registrar.
7. Municipio: nombre del municipio al que pertenece el predio o paraje a registrar.
8. Región estatal: las entidades federativas tiene regiones socioeconómicas o ecológicas ya definidas, por lo cual se considera alguna de ellas para ubicar la unidad que se va a registrar.
9. Comunidad: nombre de la comunidad a la que pertenece el predio o paraje a registrar.
10. Predio: nombre del predio o paraje donde se ubica la unidad a registrar.
11. Propietario o poseedor: nombre del propietario o en su caso del poseedor de los derechos sobre el predio o paraje que se va a registrar.
12. Domicilio: anotar el domicilio del dueño o poseedor de la UPGF, para que lo puedan localizar cuando deseen adquirir su germoplasma.
13. Teléfono: anotar el número telefónico del dueño o poseedor de la UPGF, o en su defecto, de su asesor técnico con el fin de poderlo contactar para adquirir su germoplasma.
14. Correo electrónico: en algunos casos, se tendrá este dato, por lo cual deben de registrar el correo electrónico del dueño o poseedor de la UPGF o del técnico, para poderlo contactar.
15. Régimen de propiedad: marcar con una X el tipo de propiedad del predio o paraje a registrar.
16. Ubicación geográfica: de acuerdo con el Datum WGS84 se deben anotar las coordenadas geográficas del predio o paraje, aquí se registra la de la parte central del predio, y deben registrarse de acuerdo con el siguiente formato:

000° (hasta 3 dígitos) 00' (hasta 2 dígitos) 00.00" (2 dígitos y 2 decimales);  
por ejemplo: LW 100°25'36.67"

17. Fórmula climática: ésta se puede obtener de la carta de climas del INEGI o de la estación meteorológica que tenga influencia en el predio a registra.
18. Temperatura: anotar las temperaturas media, máxima y mínima del predio a registrar, son 2 dígitos y máximo un decimal, por ejemplo 22.3 °C.
19. Precipitación media anual: de igual manera que el clima, se puede obtener el dato de las Cartas del INEGI de Isoyetas o de la estación meteorológica de influencia
20. Periodo de lluvias: anotar el periodo de mayor concentración de lluvias del lugar, por decir puede ser de verano, todo el año (climas cálidos húmedos) o invernal (Península de Baja California).
21. Exposición predominante: anotar la exposición que tenga el terreno, N, SW, E, NE, que se determina considerando la orientación del terreno que está expuesto al sol durante el día y el año.
22. Pendiente promedio: anotar la pendiente general del predio, ya que puede tener varias pendientes a la vez, se saca un promedio y es el que se anota.
23. Profundidad del suelo: señalar con una X la profundidad del suelo del predio de acuerdo con las opciones que se presentan.
24. Tipo de vegetación en la zona: escribir cual es el tipo de vegetación existente en el predio a registrar.
25. Principales especies asociadas: anotar cuales son las especies con las que se encuentra en asociación la especie a registrar.
26. Superficie de producción: anotar el número de ha. que están destinadas exclusivamente en la zona o área núcleo (de producción) en caso de áreas semilleras; o en la UPGF de manera general. Dependiendo de la superficie total de la fuente semillera será la superficie de producción. Por ejemplo en áreas semilleras las superficies de producción serían de 1, 2 o 4 ha.
27. Superficie de protección: anotar el número de hectáreas que están destinadas a proteger el área o zona núcleo (de producción) de la UPGF, en caso de las áreas semilleras puede ser de 8, 10 o 12 ha. En las demás modalidades de estas fuentes será de acuerdo con las dimensiones de las zonas de amortiguamiento definidas al establecer la UPGF.
28. Forma geométrica de la UPGF: anotar la forma geométrica de la UPGF: ya que de manera general se recomienda establecer fuentes seleccionadas con alguna forma geométrica regular para facilitar el manejo de ésta, puede ser cuadrada o rectangular.
29. Ancho de la franja de protección: anotar la distancia de la franja de protección de la zona o área núcleo (producción) al límite de la UPGF, puede ser de 100 m



- (preferentemente), 75 o 50 m.
30. Criterios de selección: anotar cuales fueron los criterios para seleccionar y categorizar los individuos existentes en la zona o área núcleo (de producción).
  31. Origen o procedencia: escribir cual es el origen de ese material genético, si es endémico se pone el nombre del lugar donde se ubica la UPGF, o la procedencia, si es una plantación comercial o urbana, se averigua de donde se trajeron los individuos y de donde es el germoplasma empleado para producirlos.
  32. Densidad (número de individuos o árboles/ha): es el número de individuos productores de semillas de la especie de interés que hay en una hectárea, para este tipo de fuentes deberán registrarse todos los individuos que componen a la zona o área de producción.
  33. Espaciamiento de los árboles productores: anotar el espaciamiento que existe entre los individuos productores de semillas, y depende directamente de la densidad de estos.
  34. Diámetro normal o de copa promedio: dependiendo de la especie en cuestión se anota el DN o diámetro de copa promedio de la UPGF, que igual se obtiene de la zona de producción de la UPGF.
  35. Altura promedio: este dato se debe registrar invariablemente, y se obtiene de la zona de producción de la UPGF.
  36. Edad promedio: se debe registrar la edad promedio de los individuos de la zona de producción de la UPGF. Este dato se debe preguntar al dueño del predio.
  37. Longitud promedio de cuatro ramas: sólo aplica a árboles con fines de conservación y otro uso maderable. En otras especies se debe poner el diámetro de copa.
  38. Ángulo de inserción de cuatro ramas: sólo aplica a árboles con fines de conservación y otro uso maderable. Para otras especies no maderables no aplica.
  39. Volumen total: este dato es netamente de especies maderables, ya que el fin es estimar un posible aprovechamiento de madera, las variables básicas son la altura del árbol, diámetro normal y edad del árbol. No aplica a especies no maderables.
  40. ICA (Incremento Corriente Anual): ésta es una estimación del crecimiento en volumen de un árbol, es un término forestal maderable. No aplica a no maderables.
  41. IMA (Incremento Medio Anual): es también una estimación del crecimiento en volumen de un árbol con fines maderables. No aplica a no maderables.
  42. Tiempo de paso: número de años promedio que transcurren en un predio para que un árbol pase de una categoría diamétrica a otra, por ejemplo: un árbol tarda cinco años de en pasar de una categoría diamétrica de 15-20 a 20-25.

43. Características fenotípicas: dependiendo de los objetivos y criterios establecidos para la especie en cuestión se registran las características fenotípicas que se evaluaron para seleccionar los individuos 1 (bueno), 2 (regular) y 3 (regular).
44. Rectitud del fuste: es importante para las especies maderables, no aplica para no maderables.
45. Calidad de copa: se aplica a todas las especies y se refiere a la conformación de la copa, si está bien conformada dependiendo de la especie en cuestión.
46. Producción de frutos: anotar la cantidad de frutos promedio que produce el arbolado de la fuente seleccionada, en kg.
47. Longitud promedio del fuste limpio: se aplica a especies maderables para estimar mejor los posibles volúmenes de madera a producir. También aplica a especies de las que se pueden obtener postes.
48. Tipo de ensayo: en caso de ser una plantación la fuente seleccionada se registra cual fue el tipo de ensayo que se definió para realizar la plantación, checar los tipos de ensayo que existen para pruebas estadísticas.
49. Diseño de la plantación: registrar la distancia entre individuos e hileras que se definieron para la plantación.
50. Estado sanitario de los componentes de la UPGF: señalar con una X cual es el estado sanitario promedio de la UPGF, que no debe variar de bueno a regular.
51. Estimación de la cosecha anual: anotar la cantidad de kg de semilla que se planea cosechar, considerando los datos obtenidos en el predio.
52. Período de recolección: anotar los meses en los cuales se realiza la recolección de semillas, los cuales varían dependiendo de la especie en cuestión y el lugar donde se ubica la UPGF.
53. Práctica de cultivo para favorecer la producción de semillas: anotar si hay un programa de podas de formación o de saneamiento, o alguna otra práctica que favorezca la producción de semillas.
54. Periodicidad en la producción de frutos y semillas: cada especie tiene de manera natural un año con mayor producción de semillas, lo cual depende directamente de las condiciones climáticas del lugar donde se encuentran, se debe anotar los años que transcurren para que vuelva a ser un año muy productivo, esa especie en ese predio, este dato se le pregunta al dueño del predio.
55. Croquis de localización o ubicación de la UPGF: lo ideal es hacer un mapa en algún SIG de la UPGF, considerando las coordenadas de los límites del predio, o en su defecto, usando programas como el Google Earth se puede hacer un croquis de la UPGF, o con la cartografía del INEGI.
56. Fotografías de la UPGF: anexar fotografías del predio o paraje en las cuales se obtenga una idea general de las condiciones de dicha unidad, de los individuos

- existentes, de la forma del terreno y de la zona núcleo y de amortiguamiento.
57. Programa de colecta anual de semillas: anexar el programa de colecta anual de semillas elaborado para la fuente seleccionada en cuestión, y es para un período de cinco años.
  58. Croquis de la UPGF con la ubicación de los árboles o individuos productores: se puede retomar el croquis de ubicación de la UPGF, sin embargo, se requiere el mapa donde se tengan georreferenciados los individuos de las clases 1 y 2.
  59. Nombre, firma y cargo: aquí se debe anotar el nombre y cargo del dueño del predio o representante legal (ejidal o comunal) y su firma

**COMISIÓN NACIONAL FORESTAL**

COORDINACIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

GERENCIA DE REFORESTACIÓN

RED MEXICANA DE GERMOPLASMA FORESTAL

**FICHA TÉCNICA DE UNIDADES PRODUCTORAS DE GERMOPLASMA FORESTAL**

<b>NOMBRE:</b>	Rancho Río San José
<b>TIPO DE FUENTE:</b>	Fuente seleccionada – Área Semillera (Mixta)
<b>ESPECIES:</b>	<i>Pinus patula</i> Schl. et Cham. Var. <i>longipedunculata</i> Martínez (Pino lacio) y <i>Pinus pseudostrobus</i> Lindl. (Pino blanco)

**INFORMACIÓN GENERAL**

<b>ERENCIA REGIONAL</b>	V
<b>ESTADO</b>	OAXACA
<b>MUNICIPIO</b>	SAN SEBASTIÁN RÍO HONDO
<b>DEPENDENCIA</b>	CONAFOR
<b>PROPIETARIO</b>	Predio Rancho Río San José
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>	10 – 12 – 50 Ha
<b>INICIO DE ACTIVIDADES</b>	2012
<b>CLAVE DE LA UPGF</b>	Fs-as mixta 001

**CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES**

<b>UBICACIÓN GEOGRÁFICA</b>	LN 19° 10' 15"; LW 96° 26' 30"
<b>ALTITUD</b>	2,800 msnm
<b>CLIMA</b>	C (w2)
<b>TEMPERATURA MEDIA ANUAL</b>	12°C - 18°C
<b>PERIODO DE LLUVIAS</b>	Junio – Septiembre
<b>TIPO DE VEGETACIÓN</b>	Bosque de Pino

*Pinus patula* Var. *longipedunculata* y *Pinus pseudostrobus***CARACTERÍSTICAS DE LA UPGF**

<b>SUPERFICIE DE APROVECHAMIENTO</b>	10 – 93 – 75 Ha		
<b>EDAD PROMEDIO</b>	60 años		
<b>CICLO SEMILLERO</b>	2 años		
<b>ESPECIE:</b>	<b>NOMBRE COMÚN:</b>	2 años	Anual
<i>Pinus patula</i> Var. <i>longipedunculata</i>	Pino		
<i>Pinus pseudostrobus</i>	Pino blanco		
<b>FECHA DE RECOLECCIÓN</b>			



UPGF Fi-as 001 Mixta de Pino lacio y Pino blanco

**INFORMACIÓN PARTICULAR**

<b>DOMICILIO:</b>	Conocido Ranchería Río San José, San Sebastián Río Hondo, Oaxaca
<b>TELÉFONO:</b>	
<b>CORREO ELECTRÓNICO:</b>	