

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO FORESTAL



Descripción y Situación Actual de las Áreas Semilleras de *Pinus arizonica* Engelm.  
en el Estado de Chihuahua

Por:

**BRENDA JUDITH VILLANUEVA PEÑA**

INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO FORESTAL**

Saltillo, Coahuila, México

Noviembre, 2014

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO FORESTAL

Descripción y Situación Actual de las Áreas Semilleras de *Pinus arizonica* Engelm.  
en el Estado de Chihuahua

Por:

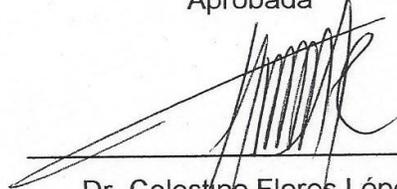
**BRENDA JUDITH VILLANUEVA PEÑA**

Investigación Descriptiva

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO FORESTAL**

Aprobada



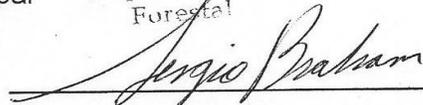
Dr. Celestino Flores López  
Asesor Principal



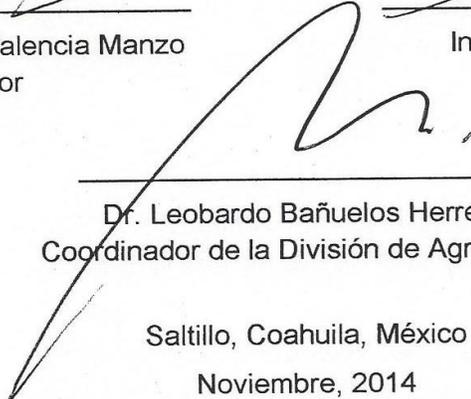
Departamento  
Forestal



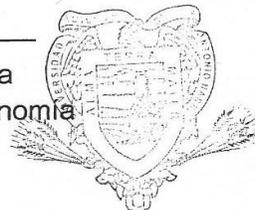
M. C. Salvador Valencia Manzo  
Coasesor



Ing. Sergio Braham Sabag  
Coasesor



Dr. Leobardo Bañuelos Herrera  
Coordinador de la División de Agronomía



Coordinación  
División de Agronomía

Saltillo, Coahuila, México  
Noviembre, 2014

Esta Investigación descriptiva fue apoyada por el proyecto de investigación “Aproximación molecular para la evaluación genética de áreas productoras de semillas y de conservación en especies del género *Pinus*” Clave 176167, aprobado por el fondo sectorial CONAFOR-CONACYT 2012.

## DEDICATORIA

A mis padres:

La Sra. Paula María Peña Muñiz y el Sr. Francisco Efrén Villanueva Camarillo, por el apoyo incansable que me brindaron. No tengo palabras suficientes para agradecerles todo lo que han hecho por mí.

A mis hermanos:

Erika y Carlos por compartir grandes momentos de felicidad, enojos, tristezas y alegrías pero sobre todo por apoyarme en todo momento.

A mi sobrino:

Tadeo por esos momentos de alegría y por ser una de las mejores bendiciones que me pudo pasar.

A mis tíos y primos:

Que estuvieron al pendiente de mí en todo momento y siempre manifestaron su apoyo y ánimos.

A mis abuelos:

Julián Villanueva (†) y Juanita Muñiz (†) por su gran cariño, pero en especial a Taide Camarillo (†), porque fue como una madre para mí, por enseñarme a ser una mejor persona y aunque ya no esté aquí, desde donde esté siempre me estará cuidando y guiando por el buen camino.

A Idalia Hernández por su apoyo incondicional, dándome la oportunidad de trabajar en el Museo del Desierto por brindarme su amistad y darme ánimos para seguir adelante.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser la luz, esperanza, fortaleza y amor que necesito en mi camino, pero sobre todo por haberme dado la oportunidad de estar con salud y concluir uno de mis objetivos en mi vida.

A mi *Alma Mater*: la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro; por haberme dado mi formación superior.

A los maestros del Departamento Forestal por su enseñanza y apoyo durante toda la carrera.

Al Dr. Celestino Flores López por asesorarme en la investigación y por brindarme parte de sus conocimientos.

Al M.C. Salvador Valencia Manzo y al Ing. Sergio Braham Sabag por apoyarme y dedicar parte de su tiempo para revisar mi trabajo.

Al Profr. Armando Rodríguez por brindarme su apoyo y cariño, por sus consejos para seguir adelante y por siempre ayudarme cuando más lo necesitaba.

A Marce Hernández, Pamela González y Adriana Quintana por ser unas grandes amigas, darme ánimos y apoyarme en cada momento.

A mis compañeros de generación, a Inés Damián, Eunice Vásquez, Alejandro Macías, Ubaldo Macías, Melina Lira, Brianda Rentería, Javier López, Mario Cisneros, Felipe Chávez, Alejandra Jiménez, demás compañeros y amigos que me acompañaron a lo largo de la carrera por esos momentos bonitos a su lado.

A mis compañeros de trabajo del Museo del Desierto por apoyarme siempre.

A Maximiliano Fernández, Adín Velázquez, Enrique Eguluz, Aníbal Préstegui, Gabriel Cervantes, Santos Cruz, Edelmira Chaparro, Juan Pachuca y al Dr. Celestino Flores López, por su apoyo para la obtención de datos de campo.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
ÍNDICE DE CUADROS.....	ii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT .....	v
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Objetivos .....	2
2 REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1 Descripción de <i>Pinus arizonica</i> Engelm. ....	3
2.2 Programa de mejoramiento genético forestal en Chihuahua .....	4
2.3 Áreas semilleras .....	5
2.3.1 Importancia.....	5
2.3.2 Establecimiento, manejo y mantenimiento .....	5
2.4 Unidades productoras de germoplasma forestal (UPGF) .....	7
3 MATERIALES Y MÉTODOS.....	10
3.1 Localización de las áreas semilleras de <i>Pinus arizonica</i> en el estado de Chihuahua .....	10
3.2 Muestreo y registro de datos en áreas semilleras .....	12
3.3 Variables evaluadas en árboles individuales.....	13
3.4 Variables evaluadas en sitios.....	14
3.5 Criterios para el análisis de la condición de las áreas semilleras .....	14
4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	16
4.1 Descripción ecológica y dasométrica .....	16
4.2 Evaluación de la condición.....	17
5 CONCLUSIONES .....	22
6 LITERATURA CITADA .....	23
APÉNDICE .....	26

## ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1	Prioridad de especies de pino por zonas de semillas en el Estado de Chihuahua..... 7
Cuadro 2	Localización de áreas semilleras de <i>Pinus arizonica</i> en el estado de Chihuahua..... 11
Cuadro 3	Formato para evaluar la condición actual de las áreas semilleras de <i>Pinus arizonica</i> en el estado de Chihuahua..... 14
Cuadro 4	Calificación y condición de las áreas semilleras evaluadas..... 15
Cuadro 5	Características ambientales, reproductivas y fenotípicas de las áreas semilleras de <i>Pinus arizonica</i> del estado de Chihuahua..... 19
Cuadro 6	Análisis de la condición actual de las áreas semilleras de <i>Pinus arizonica</i> del estado de Chihuahua..... 20

## ÍNDICE DE FIGURAS

		Página
Figura 1	Establecimiento, manejo y mantenimiento de las Unidades productoras de germoplasma forestal.....	8
Figura 2	Mapa de distribución de áreas semilleras de <i>Pinus arizonica</i> en el estado de Chihuahua.....	10
Figura 3	Colocación de placa con clave de identificación.....	12

## RESUMEN

En el presente estudio se describe la situación actual de las áreas semilleras de *Pinus arizonica* en el estado de Chihuahua, considerando el papel que presentan éstas como estrategia a corto plazo en un Programa de Mejoramiento Genético.

Las áreas semilleras evaluadas fueron establecidas dentro de Programa de Mejoramiento Genético de los Bosques del Estado de Chihuahua y están distribuidas a lo largo de la Sierra Madre Occidental. Para evaluar las condiciones de las áreas semilleras, se establecieron sitios circulares de muestreo de 1000 m<sup>2</sup> realizándose dos sitios en la zona central y dos en la zona de protección; el muestreo fue selectivo y los sitios establecidos por lo menos estuvieron entre una distancia mínima de 100 m. En cada área se registraron datos dasométricos de 30 árboles distribuidos de forma sistemática tanto en la zona central y en la de protección, a cada uno de los árboles evaluados se les colocó una placa de aluminio con una clave para identificarlo posteriormente, también así en los sitios de 1000 m<sup>2</sup> se contabilizó la regeneración.

De 11 áreas semilleras dos están en condición de mal manejo, seis en condición regular, dos en condición buena y una se encuentra en excelente condición que corresponde al área semillera “El Pinito”, Guadalupe y Calvo.

Palabras claves: áreas semilleras, *Pinus arizonica*, programa de mejoramiento genético, Chihuahua.

## ABSTRACT

In the present study the actual situation of seed production areas of *Pinus arizonica* in the state of Chihuahua were described, considering the role that present them as short-term strategy in a Breeding Program.

The evaluated seed production areas were established in The Breeding Program Forest Chihuahua State and they are distributed along the Sierra Madre Occidental. To evaluate the conditions of the seed production areas, circular sampling sites of 1000 m<sup>2</sup> were established two sites in the central region and two in the protection zone; the sampling was selective and the sites were established at least between a distance of 100 m. In each area were registered data from 30 trees distributed systematically both in the central and the protection zones, in each one of the evaluated trees were placed an aluminum plate with a key in order to identify it later, also in the same 1000 m<sup>2</sup> site the regeneration was recorded.

Of 11 seed production areas two of them are in condition of mismanagement, six with regular condition, two in good condition and only one in excellent condition corresponding to the seed production area "El Pinito" Guadalupe y Calvo.

Keywords: Seed production areas, *Pinus arizonica*, Breeding Program, Chihuahua.

## 1 INTRODUCCIÓN

En México se ha iniciado un esfuerzo para rescatar la calidad genética perdida de los bosques del estado de Chihuahua, estableciendo un programa de mejoramiento genético forestal, que tiene como objetivo principal la producción masiva de semilla de *Pinus arizonica* Engelm. El programa implementó una estrategia a corto plazo donde se desarrollan áreas semilleras y, otra a largo plazo para el establecimiento de huertos semilleros. Cabe mencionar que el *Pinus arizonica* es la especie forestal más importante en Chihuahua, ya que su área de distribución presenta cierto potencial a repoblarse en forma natural, así como su distribución en el estado (Flores *et al.*, 2004; Chacón *et al.*, 1998).

Actualmente la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) tiene el compromiso de preservar, promover y mejorar la calidad genética de las especies forestales del país; en el programa de germoplasma forestal de la CONAFOR, se fomenta la identificación y el establecimiento de Unidades Productoras de Germoplasma Forestal (UPGF) seleccionadas, con énfasis en el establecimiento de ensayos de procedencias y de progenies, así como el de áreas y huertos semilleros. Todo para obtener germoplasma certificado y mejorado genéticamente (García, 2014).

Las ventajas que ofrecen las áreas semilleras que son importantes como estrategia a corto plazo en los programas de mejoramiento genético son: 1) Obtención de abundante cantidad de semillas naturalmente mejoradas a bajo costo; 2) Producción de semillas provistas de genotipos de calidad superior a la media poblacional, acompañadas de ganancias genéticas de 7 al 10 % en lo que se refiere al desarrollo de la plantación; adaptabilidad al sitio y resistencia a plagas y enfermedades; 3) Control del origen geográfico y características fenotípicas de las fuentes parentales; 4) Optimización de las labores de colecta concentrando la producción de semillas en zonas específicas lo cual reduce los gastos de operación (Niembro, 1985).

Se elaboró una norma mexicana de carácter voluntario para establecer los criterios técnicos que deben observarse en el establecimiento y manejo de Unidades Productoras de Germoplasma Forestal (UPGF) con calidad genética

superior a las poblaciones naturales o plantaciones sin selección, así como los procedimientos técnicos y administrativos que se deben observar durante su recolección, transporte, acopio, beneficio, valoración y certificación, para contribuir a mejorar la calidad de la planta que se utiliza en la reforestación y para incrementar la supervivencia y productividad de las plantaciones forestales. El interés de las áreas semilleras es contribuir en la conservación genética de mejores áreas (Secretaría de Economía, 2014).

### 1.1Objetivos

- Describir las características ecológicas de las áreas semilleras de *Pinus arizonica* en el estado de Chihuahua.
- Evaluar la condición de las áreas semilleras de *Pinus arizonica* en el estado de Chihuahua.

## 2 REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 Descripción de *Pinus arizonica* Engelm.

*Pinus arizonica* fue descrito por George Engelmann en 1878 en su obra The Pines of México (Martínez, 1948).

Es un árbol que adulto alcanza de 25 a 35 metros de altura, con diámetros hasta de 1.20 m; la corteza es de color oscura, con escamas de color canelo rojizo claro y mide de 3 a 5 cm de espesor; tiene ramas corpulentas y extendidas; hojas en acículas de tres agujas y en ocasiones de cuatro y cinco, de 12 a 22 cm de largo, erguidas; estomas presentes en las superficies dorsal y ventral, márgenes finamente aserrados, de seis a diez canales resiníferos medios; las vainas de los fascículos son de color café, persistentes de 15 a 20 mm de largo (Perry, 1991).

Las yemas de los conillos son largamente ovoides, los conillos crecen solos o en grupos de dos y tres en pedúnculos cortos, sus frutos son conos ovoides a cónicos, simétricos, erguidos a ligeramente reflejados, de 6 a 9 cm de largo, color moreno oscuro con tinte rojizo ligeramente, tiene pedúnculos fuertes de 10 mm de largo, ocultos en las escamas basales. La madera es blanda, débil o algo de textura quebradiza de textura fina de color rojo claro o amarillento y produce una gran cantidad de resina; con peso específico promedio de  $0.50 \text{ g m}^{-3}$  (Martínez, 1948; Farjon *et al.*, 1997).

Esta especie comienza a florecer a partir de los 20 años de edad. Los conos polinizados requieren de dos años para madurar, fructifica abundantemente cada dos a cuatro años. Los conos maduran de octubre a noviembre y la dispersión de la semilla ocurre de noviembre a diciembre, la dispersión de la semilla es anemocórica (dispersión de la semilla por el factor viento). Su semilla es de color café oscuro, oval, de seis a siete mm de largo, con un ala articulada de 20a 25 mm de largo y de ocho a nueve milímetros de ancho. El número de cotiledones varía de siete a nueve, pero se encuentran con mayor frecuencia ocho. Para la identificación de una manera más práctica de esta especie se debe de considerar lo siguiente; tiene por lo general tres acículas por fascículo, en

ocasiones puede tener hasta cuatro o cinco y de 6 a 10 canales resiníferos, el cono tiene espinas pequeñas (Perry, 1991).

Se distribuye al suroeste y sureste de los Estados Unidos, en Arizona lugar donde fue descubierto y sureste de Nuevo México. En México se encuentra principalmente y con mayor distribución en la Sierra Madre Occidental, al sur y oriente de Durango, al oeste de Chihuahua, Oriente de Sinaloa, en Coahuila de una manera dispersa, noreste de Zacatecas y Nuevo León (Martínez, 1948; Perry, 1991; Farjon *et al.*, 1997).

Es conocido que dentro de su área de distribución que presenta cierto potencial a repoblarse en forma natural, sin embargo, se desconocen los aspectos silvícolas que lo condicionan. Se caracteriza la repoblación natural, desde su emergencia hasta los 34 meses de edad, con base a la germinación, el crecimiento en altura, y la supervivencia, en función de diferentes grados de cobertura de los árboles padres, en la región de Ciudad Madera, Chihuahua (Chacón *et al.*, 1998). La variación entre cosechas hace evidente la necesidad de un manejo silvícola, para homogenizar la calidad en la producción de semilla (Márquez *et al.*, 2007).

Su madera es utilizada en construcciones rústicas, molduras, postes para líneas de transmisión, celulosa y papel, puertas, decoración de interiores, madera aserrada, tableros de partículas, ventanas, chapa, cajas para empaque, leña y durmientes (Perry, 1991).

## 2.2 Programa de mejoramiento genético forestal en Chihuahua.

Un programa de mejoramiento genético forestal está formado por todas las acciones diseñadas para producir árboles genéticamente deseables. La meta del mejoramiento genético forestal es maximizar la adaptabilidad de las especies en los sitios para la plantación y por lo tanto la supervivencia, la tasa de crecimiento, resistencia a enfermedades y la calidad de producto final de los árboles (Barner, 1992).

Un programa de mejoramiento genético forestal está compuesto por dos estrategias una a corto plazo y otra a largo plazo. A corto plazo encontramos las áreas semilleras que son rodales naturales que presentan arbolado de calidad superior fenotípica, donde se eliminan los fenotipos de poca calidad y únicamente se dejan para producción de semilla los de mejor apariencia, y a largo plazo Huertos semilleros los cuales son áreas donde la semilla se produce de manera masiva para obtener la mayor ganancia genética, lo más rápido y económicamente posible (Zobel y Talbert, 1988).

El programa de mejoramiento genético forestal del estado de Chihuahua fue iniciado en marzo de 1987, y se creó con el objetivo de rescatar la calidad genética perdida y devolverla a los bosques del futuro, para reducir los turnos comerciales y abastecer de semilla certificada a los programas de reforestación del estado. Las especies de mayor valor comercial que involucra el programa son: *Pinus arizonica*, *P. durangensis* y *P. engelmannii*, las cuales tienen la mayor distribución y volumen en la entidad (Flores, 1999).

## 2.3 Áreas semilleras

### 2.3.1 Importancia

Se definen tres atributos muy importantes que las áreas de producción de semillas poseen: 1) Las semillas colectadas reúnen mejores cualidades genéticas que las colectadas en rodales naturales sin manejo, en particular a lo que se refiere a la productividad maderable, la adaptabilidad al terreno de plantación y las características del fuste y de la copa. 2) Se conocen los orígenes geográficos de los árboles progenitores, produciéndose así semilla de una fuente adecuada y con un destino específico, y 3) Son fuentes confiables de semilla bien adaptada a un costo moderado (Zobel y Talbert, 1988).

### 2.3.2 Establecimiento, manejo y mantenimiento.

Consideraciones tomadas en cuenta antes de seleccionar un rodal para convertirlo en área semillera:

- Prioridad de las especies de pino por zonas de semillas (Ejemplo en el estado de Chihuahua, Cuadro 1).
- Los rodales deben ser accesibles por lo menos durante la época de producción de semilla.
- Se prefirieron rodales puros, pero si se presentaban dos o más especies en los rodales semilleros, éstas no deben estar relacionadas botánicamente para que se no puedan cruzar (a menos que una hibridación fuera particularmente deseable).
- Buena densidad inicial y aislamiento de fuentes inferiores.
- Los rodales semilleros no deben haber sido sujetos a derribos por selección.
- Conocer la situación legal de la propiedad y obtención de permiso.

La zonificación de semillas es el mapeo de poblaciones o razas geográficas de una especie, que define la distancia a la que puede ser utilizada y llevarse su semilla sin que pierda su nivel de rendimiento. El estado de Chihuahua fue dividido en tres regiones del norte al sur siguiendo un criterio latitudinal y administrativo; estas regiones a su vez se dividieron en cuatro regiones de semillas, basadas en la precipitación anual total: 1) menor de 600 mm, 2) de 601 a 800 mm, 3) de 801 a 1000 mm, 4) mayor de 1000 mm. De esta manera, la zonificación provisional del Estado incluye 11 zonas de semillas como se muestra en el Cuadro 1 (Nienstaedt *et al.*, 1990).

Las áreas semilleras deben estar delimitadas por cercos, brechas cortafuego o señalizaciones especiales, que permitan ubicar visualmente sus límites o periferia. Los individuos seleccionados al interior del rodal para el aprovechamiento de frutos y semillas, deben tener una separación mínima de 20 m entre sí y para las especies en categoría de riesgo, la separación será igual o mayor a 10 m. Para las UPGF registradas ante CONAFOR, los individuos seleccionados deberán tener una separación mínima de 50 m entre sí y las especies en categoría de riesgo, igual o mayor a 20 m; esto con la finalidad de captar la mayor diversidad genética. Los individuos deben estar señalizados

(marcas, símbolos, números, etiquetas, entre otros) para su identificación visual, así como caracterizados fenotípicamente (morfológicamente). El acceso principal debe contar con letrero de identificación de UPGF. En la Figura 1 se presentan las etapas de establecimiento, manejo y mantenimiento con cada una de sus actividades (García, 2014).

Cuadro 1. Prioridad de especies de pino por zonas de semillas en el estado de Chihuahua (Nienstaedt et al., 1990).

Región	Zonas	Prioridad					
		1	2	3	4	5	6
I	I-1	eng	ariz	dur	-	-	-
	I-2	ariz	eng	dur	-	-	-
	I-3	ariz	dur	eng	-	-	-
	I-4	ariz	dur	eng	-	-	-
II	II-1	eng	ariz	-	-	-	-
	II-2	eng	dur	ariz	-	-	-
	II-3	ariz	dur	eng	her	ooc	doug
	II-4	ariz	dur	eng	her	ooc	-
III	III-2	ariz	dur	her	eng	-	-
	III-3	dur	her	eng	ariz	ooc	doug
	III-4	ariz	dur	eng	her	ooc	-

ariz= *Pinus arizonica*, dur= *P. durangensis*, eng= *P. engelmannii*, her= *P. herrerae*, ooc=*P. oocarpa*, doug= *P. douglasiana*.

#### 2.4 Unidades Productoras de Germoplasma Forestal

Las UPGF son áreas que presentan conjuntos de árboles seleccionados con base en las características óptimas deseables para la producción de semillas. Son los llamados “árboles semilleros”, a partir de los cuales se asegura el abastecimiento de germoplasma de calidad certificada que se destina a los programas de forestación, reforestación y restauración ecológica; incluye, además, plantaciones comerciales forestales, sistemas agroforestales y proyectos de rescate y conservación (García et al., 2011).

La selección de los árboles semilleros y, por lo tanto, de las características deseables depende de los objetivos del proyecto o programa en el

cual se van a usar. Por ejemplo, para una plantación de producción de madera, las características idóneas son árboles sanos, vigorosos, con fustes rectos y largos, poca ramificación y alta producción de semillas. Los árboles que cumplen con el 100% de estas características son considerados árboles semilleros tipo 1; cuando no cumplen en su totalidad con alguna de ellas, pero sí con más del 50%, por ejemplo no poseen un fuste lo suficientemente recto o presentan mucha ramificación, se les clasifica como tipo 2; y cuando se trata de árboles que presentan menos del 50% de las características deseables, se les califica como tipo 3 (García *et al.*, 2011).

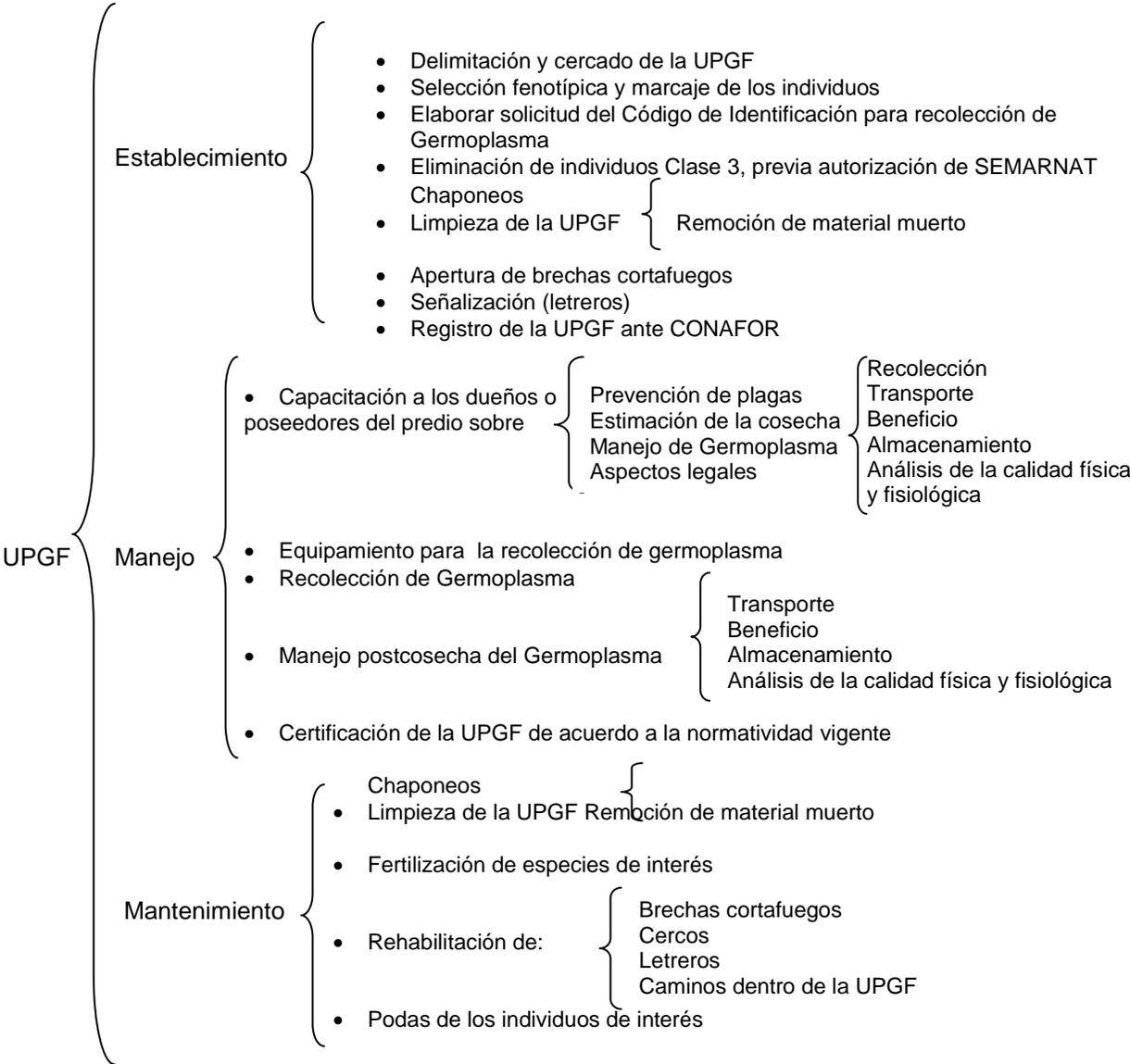


Figura 1. Establecimiento, manejo y mantenimiento de las Unidades Productoras de Germoplasma Forestal.

Actualmente se encuentra la Norma Mexicana NMX-AA-169-SCFI-2014 que cuenta con los criterios para el establecimiento y manejo de Unidades Productoras de Germoplasma Forestal y para esto se debe contar con croquis de ubicación y acceso; Plano general de la unidad con coordenadas geográficas en formato latitud- longitud, usando el Datum WGS84, y elevación; Registros de la metodología utilizada para seleccionar los individuos de los que se realizará la recolección de germoplasma; Registros de afectaciones por incendios, fenómenos meteorológicos, plagas y vandalismo; Registros de acciones de protección y fomento realizadas durante el año en curso y año anterior, incluyendo las siguientes: protección contra incendios (brechas corta fuego, quemas controladas), fertilización, control de malezas, prevención y control de plagas y enfermedades, cantidades de frutos y semillas recolectadas (Secretaría de Economía, 2014).

Con base en la NMX-AA-169-SCFI-2014, establecimiento de unidades productoras y manejo de germoplasma forestal se manejan tres clases o categorías de Unidades Productoras de Germoplasma Forestal (UPGF) que son UPGF-Identificadas (UPGF-1), UPGF-Seleccionada (UPGF-S) y UPGF-Elite (UPGF-E) (García, 2014).

### 3 MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Localización de las áreas semilleras en el estado de Chihuahua.

Las áreas semilleras evaluadas se encuentran distribuidas a lo largo de la sierra madre occidental en el estado de Chihuahua, se muestra la localización de cada área semillera (Cuadro 2) y se presenta el mapa de su distribución (Figura 2).

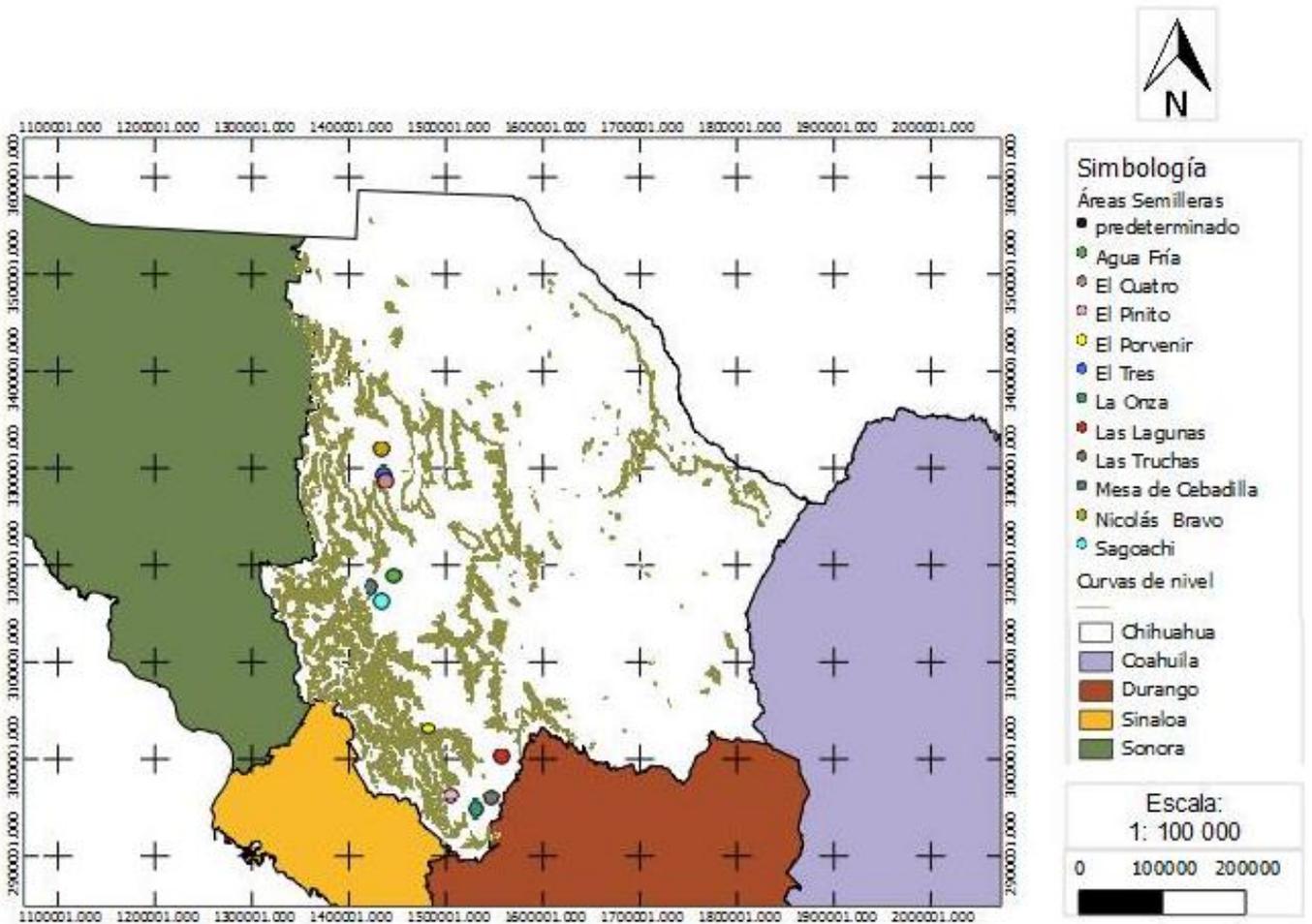


Figura 2. Mapa de distribución de Áreas Semilleras de *Pinus arizonica* en el estado de Chihuahua.

Cuadro 2. Localización de áreas semilleras de *Pinus arizonica* en el estado de Chihuahua.

Nombre	Propiedad	Municipio	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)
"Nicolás Bravo"	Colonia Nicolás Bravo	Madera	29° 25' 43.4"	108° 10' 55.7"	2485
			29° 25' 43.1"	108° 10' 54.3"	2491
"El Tres"	Ejido Madera	Madera	29° 13' 07.8"	108° 12' 38.5"	2408
			29° 13' 03.6"	108° 12' 31.6"	2405
"El Cuatro"	Ejido el Largo y Anexos	Madera	29° 09' 28.8"	108° 12' 53.7"	2475
			29° 09' 22.7"	108° 12' 51.5"	2475
"Agua Fría"	Agua Fría	Ocampo	28° 13' 15.9"	108° 20' 07.7"	2507
			28° 13' 14.2"	108° 20' 02.5"	2525
"Mesa de Cebadilla"	Ejido Huevachi	Ocampo	28° 07' 03.1"	107° 55' 39.2"	2899
			28° 07' 00.3"	107° 55' 32.8"	2904
"Sagoachi"	Ejido el Ranchito	Bocoyna	27° 58' 56.7"	107° 47' 01.9"	2430
			27° 58' 51.5"	107° 46' 56.2"	2445
"El Porvenir"	El Porvenir	Guachochi	26° 44' 32.6"	107° 15' 02.0"	2566
			26° 44' 30.6"	107° 14' 57.1"	2570
"Las Lagunas"	Ejido El Caldillo y su anexo El Vergel	Balleza	26° 27' 46.0"	106° 26' 54.0"	2653
			26° 27' 44.1"	106° 26' 51.5"	2605
"El Pinito"	Ejido el Pinito	Guadalupe y Calvo	26° 04' 34.9"	106° 59' 03.9"	2600
			26° 04' 29.9"	106° 59' 08.1"	2623
"Las Truchas"	Ejido Chinatú	Guadalupe y Calvo	26° 04' 03.4"	106° 33' 28.9"	2686
			26° 04' 02.9"	106° 33' 28.0"	2688
"La Onza"	Ejido Chinatú	Guadalupe y Calvo	25° 57' 14.6"	106° 43' 04.2"	2590
			25° 57' 07.9"	106° 43' 06.3"	2583

### 3.2 Muestreo y registro de datos en áreas semilleras.

Con la finalidad de evaluar las condiciones en las que se encuentra cada una de las áreas semilleras, se establecieron sitios circulares de muestreo de 1,000 m<sup>2</sup> realizándose dos sitios en la zona central y dos en la zona de protección de cada área semillera.

Su muestreo fue selectivo en transectos considerando que los sitios quedaran a una distancia mínima de 100 metros entre uno y otro. En cada área se registraron datos dasométricos de 30 árboles de forma sistemática tanto en la zona central y en la de protección, así como en los sitios de 1000 m<sup>2</sup> y de igual forma se registró la regeneración presente en cada sitio, a cada uno de los árboles medidos se les colocó una placa de aluminio con una clave para identificarlo como se muestra Figura 3.



Figura 3. Colocación de placa con clave de identificación.

### 3.3 Variables evaluadas en árboles individuales

En este estudio se registraron las siguientes variables:

- **Coordenadas.** Se registraron las coordenadas geográficas del área central y de la zona de protección de cada una de las áreas semilleras, posteriormente a cada uno de los árboles al que se le tomaban medidas, se registraba su coordenada geográfica y su altitud (msnm) con la ayuda del GPS.
- **Diámetro (cm).** El diámetro se midió con una cinta diamétrica, tomando la medida del fuste de cada árbol a una altura de 1.30 m.
- **Altura (m).** Con la ayuda de una pistola haga se tomó la altura de cada árbol, a una distancia de 15 y 20 m.
- **Grosor de corteza (mm).** Se registró la medida de la corteza con el apoyo de un medidor de corteza.
- **Diámetro de copa (m).** Con la ayuda de una cinta métrica, se midió el ancho de la copa y en forma de cruz tomando cuatro medidas y sacado un promedio.
- **Altura de fuste limpio (m).** Esta se mide desde la base del árbol hasta donde inicia la copa con las ramas vivas y se mide con la pistola Haga.
- **Árbol central.** Se identifican por presentar una línea de color amarillo pintada alrededor del fuste del árbol.
- **Árbol de protección.** Identificado por una línea de color rojo pintada alrededor del fuste del árbol.
- **Edad:** Con la ayuda del taladro de Pressler, se obtuvieron las virutas con los anillos de cada uno de los árboles y así sacar los años.

### 3.4 Variables evaluadas en sitios

- Evaluación de la regeneración. Se contaron todos los renuevos con diámetro menor a 5 cm que se encontraban dentro de cada sitio, realizando cuadrantes dentro de este para un mejor conteo.
- Diámetro (cm): El diámetro se midió con una cinta métrica, tomando la medida del fuste de los renuevos con un diámetro mayor a 5 cm a una altura de 1.30 m.
- Altura (m): Con la ayuda de una cinta métrica se midió la altura de cada uno de los renuevos con diámetro mayor de 5 cm.

### 3.5 Criterios para el análisis de la condición de las áreas semilleras.

Se utilizaron cuatro características para evaluar la condición de las áreas semilleras de *Pinus arizonica*, éstas son: Remoción de fenotipos inferiores, labores de prevención, labores de manejo del área y presencia de disturbios. Para cada una de estas características se consideraron cuatro posibles condiciones, que permiten calificar en su conjunto a cada una de las áreas semilleras (Cuadro 3).

Cuadro 3. Formato para evaluar la condición actual de las áreas semilleras de *Pinus arizonica* en el estado de Chihuahua.

Característica	Descripción	Valor
1. Remoción de fenotipos inferiores	Solo se pintaron los árboles (sin remoción de fenotipos)	0
	Remoción parcial (se removieron los árboles malos del área central)	1
	Remoción de fenotipos inferiores, sin remoción de regeneración mayor de 5 cm.	2
	Remoción de fenotipos inferiores y remoción de regeneración	3
2. Labores de prevención (Brecha corta fuego, cercado y letrero)	Sin labores de prevención	0
	Sin brecha corta fuego pero cercado	1
	Con brecha corta fuego sin cercado	2
	Con brecha, cercado y letrero.	3

Continuación Cuadro 3. Formato para evaluar la condición actual de las áreas semilleras de *Pinus arizonica* en el estado de Chihuahua.

3- Labores de manejo del área (Obras de restauración de suelos, podas y aclareos de regeneración, extracción de arbolado caído)	Sin manejo	0
	Sin obras de restauración y conservación de suelos pero con manejo de regeneración y especies asociadas.	1
	Con obras de restauración y conservación de suelos pero sin manejo de regeneración y especies asociadas.	2
4- Presencia de disturbios (Pastoreo, presencia de tuzas, daños por rayo, daños por nieve, daños por plagas)	Afectado por los cuatro disturbios	0
	Rayo, nieve o insectos	1
	Pastoreo y tuzas	2
	Sin daños	3

Después de obtener la sumatoria de los valores de cada una de las áreas se le dio una calificación y por medio de esta se obtiene la condición en la que se encuentra actualmente (Cuadro 4).

Cuadro 4. Calificación y condición de las áreas semilleras evaluadas.

Calificación	Condición	
0-3	Mala	
4-6	Regular	
7-9	Buena	
10-12	Excelente	

## 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las áreas semilleras se analizó la condición en la que se encuentra cada una tomando en cuenta los datos ambientales, ecológicos, dasométricos, geográficos, reproductivos y fenotípicos.

### 4.1 Descripción ecológica y dasométrica

En lo que corresponde al tamaño de las áreas se puede decir que 10 de las áreas se encuentran en un rango de 9-16 ha, encontrando solo una con un tamaño mínimo de 7.44 ha (Cuadro 5). Por lo general las áreas semilleras no deben ser inferiores a 9 ha, ya que tamaños reducidos resultan poco eficientes y costosos. Tamaños mayores de 16 ha pueden ser poco prácticos para su manejo y control (Niembro, 1985).

La densidad mínima se encuentra en el área semillera “El Tres” con un valor de 50 arb ha<sup>-1</sup>, mientras que el área con mayor valor es “El Porvenir” con 93 arb ha<sup>-1</sup>(Cuadro 5). De acuerdo con Ladrach (1982) el recomienda dejar de 50 a 100 árboles/ha.

Las áreas evaluadas presentan una edad promedio mínima de 74 años y una máxima de 117 años (Cuadro 5). El *Pinus arizonica* comienza a fructificar a partir de los 20 años de edad (Salazar y Soihet, 2001). Entonces podemos decir que el arbolado presente en las áreas se encuentra en una edad adulta.

El clima encontrado en las áreas es el mismo C(w2)(w) clima templado subhúmedo, esto principalmente ocurrido por la distribución en la que se encuentra la especie (García, 1964; CONABIO, 1998).

De acuerdo a las condiciones ecológicas en las que se encuentra cada área hay variación en el tipo de suelo, encontrando que los suelos predominantes en las áreas son: con un 46% suelos leptosoles y con un 36% suelos feozem. Algunos trabajos mencionan que las propiedades físicas que más influyen en el crecimiento de algunas coníferas son pH, material muerto y contenido de limo en la capa de 50 cm de suelo (Rodríguez, 1982; Stoler y Relyea, 2011).

La vegetación es bosque de pino y es muy similar en cada una de las áreas asociándose principalmente con especies como: *Quercus sp*, *Arctostaphylos pungens*, *Juniperus sp*, *Arbutus xalapensis*. En la altitud la mayoría de las áreas se encuentran entre los 2300-2500 msnm a excepción de las áreas “Las Truchas”, “El Porvenir”, “Mesa de Cebadilla” y “Las Lagunas” se encuentran con una altitud de 2500-2900 msnm (Cuadro 5 y Apéndices).

En las áreas la producción de conos fue nula. Flores (1969) concluye que *Pinus arizonica*, presenta un ciclo de semillación normal de 4 años.

Se encontró una densidad de renuevos muy abundante en cada área encontrándose con mayor número de renuevos *Pinus arizonica*. El área donde se encontró mayor cantidad de especies de regeneración fue “El Pinito” con 6,310 especies en total (1530 renuevos / ha de *Pinus arizonica*, 2080 renuevos / ha de *P. durangensis*, 20 renuevos / ha de *P. ayacahuite*, 220 renuevos / ha de *Juniperus sp.*, 1300 renuevos / ha de *Arctostaphylos pungens*, 730 renuevos / ha de *Quercus sp.*, 430 renuevos / ha de *Arbutus xalapensis*). Las áreas en las que se está realizando el manejo de la regeneración son “El Tres”, “El Cuatro” y “Las Lagunas”, en algunas áreas donde el arbolado que se presenta es brinzal y latizal, se recomienda realizar aclareo para evitar la competencia entre estos y así tener una mejor condición del área (Cuadro 5 y Apéndices).

#### 4.2 Evaluación de la condición

Las áreas semilleras se encuentran en estas condiciones: dos en condición mala, seis condición regular, dos en condición buena y una se encuentra en excelente condición que corresponde al área semillera “El Pinito”, lo que quiere decir que prácticamente a tres de las áreas se les está dando manejo que corresponde al 27%, mientras que las 8 áreas restantes, se encuentran en mal estado que es la mayor partes 73% (Cuadro 6 y Apéndices).

Los daños más frecuentes observados en las áreas fueron por causas naturales principalmente como: rayos, nevadas e insectos y las áreas más afectadas por estos disturbios y en malas condiciones son “Mesa de Cebadilla y “Sagoachi” (Cuadro 6 y Apéndices).

Para tener una mejor condición en las áreas semilleras, se recomienda que se tenga control, supervisarla constantemente, realizar un manejo de la regeneración para que no exista tanta competencia y pueda haber mayor sobrevivencia de las especies, realizar podas y aclareos; que cada área tenga su cercado para evitar que el ganado entre y se coma o cause daños a la regeneración, brecha corta fuego por si se llegara presentar un incendio forestal, letrero de identificación del área, en los lugares donde el suelo esté presentando erosión, realizar obras de restauración y conservación de suelos (cordones de piedra, líneas de material vegetal acomodado). De la misma manera la CONAFOR nos presenta algunas de estas actividades ya mencionadas anteriormente dentro del Manual para el establecimiento de Unidades Productoras de Germoplasma Forestal y el Manual de obras y prácticas protección, restauración y conservación de suelos forestales (García, 2014).

Cuadro 5. Características ambientales, reproductivas y fenotípicas de las áreas semilleras de *Pinus arizonica* del estado de Chihuahua.

Nombre del Área semillera	Tamaño (ha)	Densidad (arb./ha)	Edad promedio (años)	<sup>1</sup> Clima	<sup>2</sup> Suelo	<sup>3</sup> Vegetación	Precipitación anual (mm)	Conos	Densidad total de renuevos	Rectitud del fuste	Copa (m)	Evaluación de fuste limpio
“Nicolás Bravo”	11.3	51	90	C(w2)(w)	Feozem	Bos_Pi	400-800	0	2615	4.5	6.8	2/4
“El Tres”	12	50	98	C(w2)(w)	Feozem	Bos_Pi	400-800	0	816	4.2	8.04	2/4
“El Cuatro”	12	67	98	C(w2)(w)	Vertisol	Bos_Pi_En	400-800	0	3140	4.5	7.49	2/4
“Agua Fría”	7.44	82	95	C(w2)(w)	Feozem	Bos_Pi	800-1000	0	3754	4	7.6	2/4
“Mesa de Cebadilla”	11	71	79	C(w2)(w)	Leptosol	Bos_Pi	800-1000	0	2704	4.3	4.1	2/4
“Sagoachi”	11.88	52	106	C(w2)(w)	Leptosol	Bos_Pi	800-1000	0	5363	4.3	4.1	2/4
“El Porvenir”	9.5	93	107	C(w2)(w)	Umbrisol	Bos_Pi_En	400-800	0	2439	4.5	7.49	2/4
“Las Lagunas”	15.76	74	117	C(w2)(w)	Leptosol	Bos_Pi	800-1000	0	4431	4	7.6	1/4
“El Pinito”	14	59	74	C(w2)(w)	Luvisol	Bos_Pi	400-800	0	6310	4	7.93	2/4
“Las Truchas”	12	67	99	C(w2)(w)	Leptosol	Bos_Pi	800-1000	0	1687	4	7.6	1/4
“La Onza”	12	90	90	C(w2)(w)	Cambisol	Bos_Pi	400-800	0	1474	4	7.93	3/4

<sup>1</sup>Clima: (García, 1964; CONABIO, 1998)C(w2)(w) templado subhúmedo, con temperaturas medias anuales entre 8° y 22°C, precipitaciones promedio desde 700 hasta 1250 mm anuales, siendo los meses de verano los más lluviosos.

<sup>2</sup>Suelo: (FAO, 1988; INEGI, 2002)

<sup>3</sup>Bos= Bosque, Pi= Pino, En= Encino.

Cuadro 6. Análisis de la condición actual de las áreas semilleras de *Pinus arizonica* del estado de Chihuahua.

Nombre del área semillera	Características del área	Condición del área	Calificación	Condición	
"Nicolás Bravo"	1- Remoción de fenotipos inferiores	Remoción de fenotipos inferiores, sin remoción de regeneración mayor de 5 cm.	2	6	Regular
	2- Labores de prevención	Con brecha, cercado y letrero.	3		
	3- Labores de manejo del área	Sin manejo	0		
	4- Presencia de disturbios	Rayo, nieve o insectos.	1		
"El Tres"	1- Remoción de fenotipos inferiores	Remoción parcial (se removieron los árboles malos del área central).	1	7	Buena
	2- Labores de prevención	Con brecha, cercado y letrero.	3		
	3- Labores de manejo del área	Sin obras de restauración y conservación de suelos, pero con manejo de regeneración y especies asociadas.	1		
	4- Presencia de disturbios	Pastoreo y tuzas.	2		
"El Cuatro"	1- Remoción de fenotipos inferiores	Remoción de fenotipos inferiores, sin remoción de regeneración mayor de 5 cm.	2	4	Regular
	2- Labores de prevención	Sin labores de prevención.	0		
	3- Labores de manejo del área	Sin obras de restauración y conservación de suelos, pero con manejo de regeneración y especies asociadas.	1		
	4- Presencia de disturbios	Rayo, nieve o insectos.	1		
"Agua Fría"	1- Remoción de fenotipos inferiores	Solo se pintaron los árboles (sin remoción de fenotipos).	0	4	Regular
	2- Labores de prevención	Sin brecha corta fuego pero cercado.	1		
	3- Labores de manejo del área	Con obras de restauración y conservación de suelos pero sin manejo de regeneración y especies asociadas.	2		
	4- Presencia de disturbios	Rayo, nieve o insectos.	1		
"Mesa de Cebadilla"	1- Remoción de fenotipos inferiores	Remoción parcial (se removieron los árboles malos del área central).	1	3	Mala
	2- Labores de prevención	Sin brecha corta fuego pero cercado.	1		
	3- Labores de manejo del área	Sin manejo.	0		
	4- Presencia de disturbios	Rayo, nieve o insectos.	1		
"Sagoachi"	1- Remoción de fenotipos inferiores	Remoción parcial (se removieron los árboles malos del área central).	1	3	Mala
	2- Labores de prevención	Sin brecha corta fuego pero cercado.	1		
	3- Labores de manejo del área	Sin manejo.	0		
	4- Presencia de disturbios	Rayo, nieve o insectos.	1		

Cuadro 6 Continuación. Análisis de la condición actual de las áreas semilleras.

Nombre del área semillera	Características del área	Condición del área		Calificación	Condición
"El Porvenir"	1- Remoción de fenotipos inferiores	Remoción de fenotipos inferiores, sin remoción de regeneración mayor de 5 cm.	2	4	Regular
	2- Labores de prevención	Sin brecha corta fuego pero cercado.	1		
	3- Labores de manejo del área	Sin manejo.	0		
	4- Presencia de disturbios	Rayo, nieve o insectos.	1		
"Las Lagunas"	1- Remoción de fenotipos inferiores	Remoción de fenotipos inferiores, sin remoción de regeneración mayor de 5 cm.	2	4	Regular
	2- Labores de prevención	Sin labores de prevención.	0		
	3- Labores de manejo del área	Sin obras de restauración y conservación de suelos, pero con manejo de regeneración y especies asociadas.	1		
	4- Presencia de disturbios	Rayo, nieve o insectos.	1		
"El Pinito"	1- Remoción de fenotipos inferiores	Remoción de fenotipos inferiores, sin remoción de regeneración mayor de 5 cm.	2	10	Excelente
	2- Labores de prevención	Con brecha, cercado y letrero.	3		
	3- Labores de manejo del área	Con obras de restauración y conservación de suelos pero sin manejo de regeneración y especies asociadas.	2		
	4- Presencia de disturbios	Sin daños	3		
"Las Truchas"	1- Remoción de fenotipos inferiores	Remoción de fenotipos inferiores, sin remoción de regeneración mayor de 5 cm.	2	8	Buena
	2- Labores de prevención	Sin brecha corta fuego pero cercado.	1		
	3- Labores de manejo del área	Con obras de restauración y conservación de suelos pero sin manejo de regeneración y especies asociadas.	2		
	4- Presencia de disturbios	Sin daños.	3		
"La Onza"	1- Remoción de fenotipos inferiores	Remoción de fenotipos inferiores, sin remoción de regeneración mayor de 5 cm.	2	5	Regular
	2- Labores de prevención	Sin labores de prevención.	0		
	3- Labores de manejo del área	Sin manejo	0		
	4- Presencia de disturbios	Sin daños.	3		

## 5 CONCLUSIONES

La mayoría de las áreas semilleras evaluadas se encuentran en una condición regular, son rodales conservados, los árboles semilleros se encuentran en buenas condiciones, respecto al área falta manejo en la regeneración debido a que hay demasiada competencia entre los renuevos y brinzales.

El área semillera en mejores condiciones es “El Pinito” la cual cuenta con labores de prevención (brecha corta fuego, cercado y letrero), no existe competencia por parte de la regeneración, hay presencia de erosión del suelo pero se está restaurando con obras de conservación y restauración de suelos (líneas de material acomodado y cordones de piedra), presenta pocos daños en árboles ocasionados principalmente por rayo, nieve e insectos.

Por otra parte las áreas en peores condiciones son: “Mesa de Cebadilla” y “Sagoachi” principalmente porque en el área central solo se removieron los árboles malos, no se cuenta con labores de prevención, falta manejar los combustibles debido a que hay una gran cantidad de material acumulado, actualmente no se cuenta con un manejo del área, presenta daños ocasionados por rayo, nieve e insectos y en una de las áreas se encuentra una mayor degradación del suelo.

## 6 LITERATURA CITADA

- Barner, H. 1992. Identification, establishment and management of seed sources. Danida Forest Seed Centre. Lecture Note No. B-2, Humlebaek, Denmark 36 p.
- Chacón S., J.M., A. Velázquez M. y A. Musálem M. 1998. Comportamiento de la repoblación natural de *Pinus arizonica* Engelm. bajo diferentes coberturas. Maderas y Bosque. 4(2):39-44.
- Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 1998. Climatología. Escala 1:1 000 000. México.
- FAO, ISRIC and ISSS. 1998. World Reference Base for Soil Resources. World Soil Resources Report 84. FAO, Rome. 130 p.
- Farjon, A., J. A. Pérez de la Rosa y B. T. Styles. 1997. A Field Guide to the Pines of Mexico and Central America. The Royal Botanic Gardens, Kew, U.K. 291 p.
- Flores, C., E. 1969. Semillación de los Pinos del grupo Ponderosa en el noreste de Chihuahua. Revista México y sus Bosques. Epoca III. No. 29. pp. 17-23.
- Flores L., C., L. Domínguez P., A. Gómez H. y V. J.A. Molina S. 2004. Inauguración del huerto semillero clonal de *Pinus arizonica* "El Largo", Ejido el Largo y Anexos de Madera, Chihuahua. 2p. Inédito.
- 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 10-22 de octubre, 1999. Santo Domingo, República Dominicana. CATIE. Turrialba, Costa Rica. pp. 53-60.
- García, E. 1964. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). México, D.F. Offset Larios. 3ª ed. 71 p.
- García, Y. 2014. Manual para el establecimiento de Unidades Productoras de Germoplasma Forestal. CONAFOR. 85 p.

- García de la Cruz, Y., J. M. Ramos Prado y J. Becerra Zavaleta. 2011. Semillas forestales nativas para la restauración ecológica. CONABIO. Biodiversitas, 94:12-15.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e investigación (INEGI), 2002. Mapa digital de México. Edafología. Escala 1:250 000. México.
- Ladrach, W. E. 1982. Rodales semilleros tanto naturales como en plantaciones: método provisional para producir semilla: Método de establecimiento *In*: Curso corto sobre Mejoramiento Genético. Silvicultura y Manejo Forestal. CAMCORE. CONARE y Universidad del Estado de Carolina del Norte (E.U.A.). Chaguaramas Venezuela. p. 66-75.
- Márquez R., J., J. Alba-Landa y M. Hernández-López. 2007. Variación en familias de siete familias y tres cosechas de *Pinus patula* Schl. *Et* Cham. de un huerto de tercera generación de selección. Foresta Veracruzana. 9(2):35-43.
- Martínez, M. 1948. Los pinos mexicanos. 2<sup>a</sup> Edición. Ed. Botas. México. 361 p.
- Niembro R., A. 1985. Preguntas y respuestas más comunes relacionadas con el establecimiento y manejo de áreas semilleras. División de Ciencias Forestales, Boletín Técnico No. 22, Serie Técnica. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 15 p.
- Nienstaedt, H., K., E., Clausen y T. Eguluz, P. 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.
- Rodríguez, F., C. 1982. Determinación de la calidad de estación de *Pinus montezumae* Lamb, a través de análisis troncales en el CEF San Juan Tetla, Puebla. Tesis de maestría. Colegio de Posgraduados, Chapingo, México. 134 p.
- Salazar R. y C. Soihet. 2001. Manejo de semillas de 75 especies forestales de América Latina. Vol. II. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. (CATIE), Costa Rica. p. 79-80.
- Secretaría de Economía. 2014. Norma Mexicana NMX-AA-169-SCFI-2014. Establecimiento de unidades productoras y manejo de germoplasma

- forestal-Especificaciones técnicas. Diario Oficial de la Federación, México. 126 p.
- Stoler, A., B. y R. A. Relyea. 2011. Living in the litter: the influence of tree leaf litter on wetland communities. *Oikos* 120(6): 862-872.
- Perry, Jr., J.P. 1991. The pines of México and Central America. Timber Press Portland, Oregon. USA. 231 p.
- Zobel, B. y J. Talbert. 1988. Técnicas de mejoramiento genético de árboles forestales. Limusa. México. 545 p.

## APÉNDICE

Apéndice 1. Área semillera “Nicolás Bravo”, Colonia Nicolás Bravo, Madera, Chihuahua.

a) Localización y datos de la fuente semillera.

*Pinus arizonica* Engelm.

Localidad: Nicolás Bravo, Colonia Nicolás Bravo, Municipio Madera, Chihuahua

Fecha de evaluación: 16 de diciembre de 2012

Densidad: 51 árboles por hectárea

Tamaño rodal: 11.3 ha

b) Datos ambientales, ecológicos y reproductivos.

Datos ambientales y ecológicos	
Clima:	C(w2)(w) templado subhúmedo, con temperaturas medias anuales entre 8° y 22°C, precipitaciones promedio desde 700 hasta 1250 mm anuales, siendo los meses de verano los más lluviosos (García, 1964; CONABIO, 1998)
Edafología:	Feozem: acomodan suelos de pastizales relativamente húmedos y regiones forestales en clima moderadamente continental. Tienen un horizonte superficial oscuro, rico en humus que a comparación con chernozems y castañozems son menos ricos en bases (FAO, 1988; INEGI 2002)
Vegetación:	Bosque de pino
Géneros:	<i>Pinus</i>
Cuencas:	Río Yaqui
Subcuencas:	Laguna Babícora
Regiones Hidrológicas:	Sonora Sur
Precipitación Anual (mm):	400-800

Datos reproductivos	
No. de conos:	0 (16 de diciembre de 2012)
No. de conos colectados:	0 (16 de diciembre de 2012)
Fenología:	Yema vegetativa en latencia, sin presencia de estróbilos femeninos.
Densidad de renuevos (No./ha) y altura promedio (<5 cm categoría diamétrica) :	2345 renuevos / ha de <i>Pinus arizonica</i> 220 renuevos / ha de <i>P. ayacahuite</i> 50 renuevos / ha de <i>Juniperus</i> sp.

c) Descripción dasométrica y geográfica de árboles seleccionados.

Número del árbol	Datos geográficos		Datos dasométricos			
	Coordenadas_N_W	Altitud (msnm)	Altura (m)	Diámetro (cm)	Grosor de corteza (mm)	Diámetro de copa (m)
1	29° 25' 43.4"– 108° 10' 55.7"	2485	11.8	33	13	7.13
2	29° 25' 43.1"– 108° 10' 54.3"	2491	24.9	48.7	18	6.55
3	29° 25' 43.5"– 108° 10' 52.1"	2497	19.8	46.3	15	8.33
4	29° 25' 41.6"– 108° 10' 52.8"	2492	20	38.5	12	6.6
5	29° 25' 57.0"– 108° 10' 51.0"	2489	20.5	45.5	12	6.37
6	29° 25' 56.4"– 108° 10' 51.6"	2484	20.7	25	11	5.1
7	29° 25' 57.2"– 108° 10' 54.6"	2489	17.6	30.8	11	5.2
8	29° 25' 57.1"– 108° 10' 56.4"	2490	20	40.1	12	5.28
9	29° 25' 59.8"– 108° 10' 58.5"	2497	23.4	47.5	16	5.17
10	29° 25' 59.6"– 108° 11' 00.6"	2498	24.3	52.6	18	8.65
11	29° 25' 51.6"– 108° 11' 02.7"	2502	17.3	49.8	17	9.87
12	29° 25' 56.1"– 108° 11' 05.8"	2507	19.7	40	19	6.54
13	29° 25' 53.5"– 108° 11' 09.1"	2505	21.8	49.9	24	7.18
14	29° 25' 50.6"– 108° 11' 09.1"	2506	14.1	36.8	14	6
15	29° 25' 59.9"– 108° 11' 04.5"	2504	23.4	48.3	11	6.74
16	29° 25' 58.2"– 108° 11' 03.1"	2506	25	46.5	11	7.3
17	29° 25' 58.0"– 108° 11' 07.1"	2505	21.4	45	19	7.12
18	29° 25' 55.5"– 108° 11' 08.4"	2506	20	46.5	18	5.44
19	29° 25' 57.2"– 108° 11' 12.0"	2509	14.4	39	12	5.49
20	29° 25' 55.2"– 108° 11' 14.4"	2508	20	38.3	19	5.5
21	29° 25' 53.2"– 108° 11' 08.8"	2502	17.5	44.5	21	5.77
22	29° 25' 50.2"– 108° 11' 08.3"	2501	17.6	41.4	19	4.39
23	29° 25' 50.5"– 108° 11' 06.3"	2499	22.1	48	19	6.23
24	29° 25' 52.1"– 108° 11' 02.8"	2502	24	49.8	21	8.95
25	29° 25' 54.6"– 108° 11' 01.2"	2503	22.3	45.4	14	7.2
26	29° 25' 52.5"– 108° 11' 58.6"	2502	20.2	36	10	5.5
27	29° 25' 53.3"– 108° 10' 56.3"	2496	19.4	39.5	17	7.03
28	29° 25' 54.1"– 108° 10' 59.5"	2498	20.2	48	13	8.56
29	29° 25' 55.8"– 108° 10' 50.0"	2495	20.7	45	17	6.63
30	29° 25' 58.2"– 108° 11' 01.0"	2497	23.9	50.1	14	7.32
31	29° 25' 59.5"– 108° 11' 04.1"	2499	24.3	46.3	19	3.2
32	29° 25' 55.6"– 108° 11' 01.3"	2500	25.7	57.6	16	6.82

d) Descripción fenotípica del rodal

Edad promedio:

90 años

Clasificación promedio de la forma del fuste (0-5 puntos):

4.5

Diámetro de copa promedio :

6.8 m

Evaluación promedio de poda natural del árbol (fuste limpio):

¼ fuste limpio

2/4 fuste limpio

¾ fuste limpio

Observaciones (existencia de litigios; presencia de plagas o enfermedades, señalar tipo; otros daños causados al rodal; etc.):

Rodal dañado por incendios, falta manejo de la regeneración, protección (brecha corta fuego, cercado en mal estado), falta de manejo de desperdicios; Muerte de dos árboles causado por rayo, Muerte de regeneración causada por helada, presencia de defoliador en tres arboles (ver anexo fotográfico).

(a)



Características del arbolado en general (a) y zona central (b), área semillera “Nicolás Bravo”. (Fotos: Celestino Flores López, 2012).

(b)



Continuación. Características del arbolado en general (a) y zona central (b), área semillera “Nicolás Bravo”. (Fotos: Celestino Flores López, 2012).

#### Zona de protección



Arbolado de la zona de protección y Regeneración, área semillera “Nicolás Bravo”. (Fotos: Celestino Flores López, 2012).

## Regeneración



Continuación. Arbolado de la zona de protección y Regeneración, área semillera “Nicolás Bravo”. (Fotos: Celestino Flores López, 2012).



Muerte por helada



Muerte por rayo

Observaciones (Fotos: Celestino Flores López, 2012).



Muerte por rayo



Presencia de defoliador

Continuación. Observaciones (Fotos: Celestino Flores López, 2012).

Cuadro 5. Análisis del estado actual del área semillera “Nicolás Bravo”.

Nombre	Características del área	Condición del área	Condición
Área semillera “Nicolás Bravo”, Colonia Nicolás Bravo, Madera, Chihuahua.	1- Remoción de fenotipos inferiores.	Remoción de fenotipos inferiores, sin remoción de regeneración mayor de 5cm.	Regular
	2- Labores de prevención	Con brecha, cercado y letrero.	
	3- Labores de Manejo del área	Sin manejo	
	4- Presencia de disturbios	Rayo, nieve o insectos.	
		$\Sigma=6$	

Apéndice 2. Área semillera “El Tres”, Ejido Madera, Municipio Madera, Chihuahua.

a) Localización y datos de la fuente semillera

*Pinus arizonica* Engelm.

Localidad: El Tres, Ejido Madera, Municipio Madera, Chihuahua

Fecha de evaluación: 15 de diciembre de 2012

Densidad: 50 árboles/ha

Tamaño rodal: 12 ha

b) Datos ambientales, ecológicos y reproductivos.

Datos ambientales y ecológicos	
Clima:	C(w2)(w) templado subhúmedo, con temperaturas medias anuales entre 8° y 22°C, precipitaciones promedio desde 700 hasta 1250 mm anuales, siendo los meses de verano los más lluviosos (García, 1964; CONABIO, 1998).
Edafología:	Feozem: acomodan suelos de pastizales relativamente húmedos y regiones forestales en clima moderadamente continental. Tienen un horizonte superficial oscuro, rico en humus que a comparación con chernozems y castañozems son menos ricos en bases (FAO, 1988; INEGI, 2002).
Vegetación:	Bosque de pino
Géneros:	<i>Pinus</i>
Cuencas:	Río Yaqui
Subcuencas:	Río Papigochic o Aros
Regiones Hidrológicas:	Sonora Sur
Precipitación Anual (mm):	400-800

Datos reproductivos	
No. de conos:	0 (15 de diciembre de 2012)
No. de conos colectados:	0 (15 de diciembre de 2012)
Fenología:	Yema vegetativa en latencia, sin presencia de estróbilos femeninos.
Densidad de renuevos (No./ha) y altura promedio (<5 cm categoría diamétrica) :	693 renuevos / ha de <i>Pinus arizonica</i> . 123 renuevos / ha de <i>Juniperus sp.</i>

c) Descripción dasométrica y geográfica de árboles seleccionados.

Número del árbol	Datos geográficos		Datos dasométricos			
	Coordenadas_N_W	Altitud (msnm)	Altura (m)	Diámetro (cm)	Grosor de corteza (mm)	Diámetro de copa (m)
1	29° 12' 58.5" - 108° 12' 34.7"	2387	25.7	52.9	18	8.6
2	29° 12' 58.9" - 108° 12' 34.8"	2393	27.8	57.2	19	9.35
3	29° 12' 59.6" - 108° 12' 37.8"	2399	27.1	73.3	17	10.4
4	29° 13' 02.9" - 108° 12' 37.3"	2405	27.3	48	19	8.4
5	29° 13' 01.9" - 108° 12' 40.5"	2398	25	48.5	15	7.75
6	29° 13' 03.0" - 108° 12' 40.8"	2404	21.8	44.3	11	6.2
7	29° 13' 03.7" - 108° 12' 39.8"	2405	22.9	54.4	16	9.4
8	29° 13' 04.8" - 108° 12' 39.4"	2408	23.4	50.1	16	8.2
9	29° 13' 05.0" - 108° 12' 39.5"	2407	26	57.8	104	10.4
10	29° 13' 04.9" - 108° 12' 38.0"	2408	26.1	54.9	88	8.8
11	29° 13' 07.5" - 108° 12' 34.9"	2420	22.9	42.8	46	4.6
12	29° 13' 07.8" - 108° 12' 33.3"	2422	27	62	99	9.9
13	29° 13' 09.3" - 108° 12' 34.0"	2421	25	57.8	14	10
14	29° 13' 12.0" - 108° 12' 33.9"	2421	18.5	42.1	16	9.25
15	29° 13' 11.6" - 108° 12' 36.9"	2421	23.7	58.5	15	9.6
16	29° 13' 11.7" - 108° 12' 39.1"	2418	21.8	47.2	16	10.1
17	29° 13' 09.9" - 108° 12' 41.5"	2406	21.7	51.6	17	8.3
18	29° 13' 08.0" - 108° 12' 41.9"	2401	21.2	52	16	8
19	29° 13' 06.8" - 108° 12' 41.3"	2403	23	54	16	8.96
20	29° 13' 07.4" - 108° 12' 40.5"	2408	20.1	42	17	8
21	29° 13' 07.3" - 108° 12' 39.3"	2409	25.1	55	15	8.9
22	29° 13' 07.6" - 108° 12' 39.0"	2409	20.1	44.8	13	6.67
23	29° 13' 07.6" - 108° 12' 37.5"	2411	25.4	54.5	16	8.9
24	29° 13' 05.4" - 108° 12' 37.4"	2410	21	42.9	16	6.62
25	29° 13' 01.6" - 108° 12' 37.2"	2406	22.1	56	14	7.2
26	29° 12' 58.9" - 108° 12' 39.6"	2400	29.5	66	21	10.13
27	29° 13' 00.1" - 108° 12' 41.3"	2400	21.1	51.4	15	7
28	29° 13' 01.9" - 108° 12' 42.1"	2399	19.1	45.3	13	7.11
29	29° 13' 03.3" - 108° 12' 41.6"	2399	21.9	49.5	16	10.4
30	29° 13' 01.4" - 108° 12' 31.7"	2402	20.1	42.5	16	9
31	29° 12' 58.3" - 108° 12' 33.7"	2403	23.1	52.3	13	8.37

d) Descripción fenotípica del rodal

Edad promedio:

98 años

Clasificación promedio de la forma del fuste (0-5 puntos):

4.2

Diámetro de copa promedio :

8.04

Evaluación promedio de poda natural del árbol (fuste limpio):

¼ fuste limpio

2/4 fuste limpio

¾ fuste limpio

Observaciones (existencia de litigios; presencia de plagas o enfermedades, señalar tipo; otros daños causados al rodal; etc.):

Rodal conservado, está cercado, tiene identificación (letrero), falta manejo de la regeneración y protección (brecha corta fuego), Daños a regeneración causados por ganado vacuno y tuzas, (ver anexo fotográfico).

(a)



Características del arbolado en general (a) y zona central (b), área semillera “El Tres”. (Fotos: Celestino Flores López, 2012).

(b)



Continuación. Características del arbolado en general (a) y zona central (b), área semillera “El Tres”. (Fotos: Celestino Flores López, 2012).

#### Zona de protección



Arbolado de la zona de protección y Regeneración, área semillera “El Tres”. (Fotos: Celestino Flores López, 2012).

#### Regeneración



Continuación. Arbolado de la zona de protección y Regeneración, área semillera “El Tres”. (Fotos: Celestino Flores López, 2012).



Daños por insectos



Daños por pájaro carpintero

Observaciones (Fotos: Celestino Flores López, 2012).



Presencia de Ganado



Tuzas

Continuación. Observaciones (Fotos: Celestino Flores López, 2012).

Análisis del estado actual del área semillera “El Tres”.

Nombre	Características del área	Condición del área	Condición
Área semillera “El Tres”, Ejido Madera, Municipio Madera, Chihuahua.	1- Remoción de fenotipos inferiores.	Remoción parcial (se removieron los arboles malos del área central).	Buena
	2- Labores de prevención	Con brecha, cercado y letrero.	
	3- Labores de Manejo del área	Sin obras de restauración y conservación de suelos pero con manejo de regeneración y especies asociadas.	
	4- Presencia de disturbios	Pastoreo y tuzas	
		$\Sigma=7$	

Apéndice 3. Área semillera “El Cuatro”, Ejido El Largo y Anexos, Madera, Chihuahua.

a) Localización y datos de la fuente semillera

*Pinus arizonica* Engelm.

Localidad: El Cuatro, Ejido El Largo y Anexos, Municipio Madera, Chihuahua

Fecha de evaluación: 17 de diciembre de 2012

Densidad: 67 árboles por hectárea

Tamaño rodal: 12 ha

b) Datos ambientales, ecológicos y reproductivos.

Datos ambientales y ecológicos	
Clima:	C(w2)(w) templado subhúmedo, con temperaturas medias anuales entre 8° y 22°C, precipitaciones promedio desde 700 hasta 1250 mm anuales, siendo los meses de verano los más lluviosos (García, 1964; CONABIO, 1998).
Edafología:	Vertisol: suelos muy arcillosos, que se mezclan con alta proporción de arcillas expandibles. Estos suelos forman grietas anchas y profundas desde la superficie hacia abajo cuando se secan (FAO, 1988; INEGI, 2002).
Vegetación:	Bosque de pino-encino
Géneros:	<i>Pinus, Quercus</i>
Cuencas:	Río Yaqui
Subcuencas:	Río Papigochic o Aros
Regiones Hidrológicas:	Sonora Sur
Precipitación Anual (mm):	400-800

Datos reproductivos	
No. de conos:	0 (17 de diciembre de 2012)
No. de conos colectados:	0 (17 de diciembre de 2012)
Fenología:	Yema vegetativa en latencia, sin presencia de estróbilos femeninos.
Densidad de renuevos (No./ha) y altura promedio (<5 cm categoría diamétrica) :	3140 renuevos / ha de <i>Pinus arizonica</i> .

c) Descripción dasométrica y geográfica de árboles seleccionados.

Número del árbol	Datos geográficos		Datos dasométricos			
	Coordenadas_N_W	Altitud (msnm)	Altura (m)	Diámetro (cm)	Grosor de corteza (mm)	Diámetro de copa (m)
1	29° 09' 33.3"- 108° 12' 52.8"	2475	14.7	43.3	19	7.4
2	29° 09' 32.9" - 108° 12' 53.1"	2477	19.4	49.1	19	8.17
3	29° 09' 37.1" - 108° 12' 51.6"	2477	17.8	50.8	20	5.99
4	29° 09' 38.2"- 108° 12' 50.7"	2477	20.2	55	23	8.22
5	29° 09' 37.8" - 108° 12' 49.0"	2480	17.4	38.3	16	6.32
6	29° 09' 41.6"- 108° 12' 50.9"	2477	20.1	44.2	16	8.17
7	29° 09' 44.5"- 108° 12' 52.2"	2475	21.1	49.2	15	5.8
8	29° 09' 43.6"- 108° 12' 53.4"	2474	20.2	55.7	22	8.36
9	29° 09' 43.9"- 108° 12' 53.5"	2473	19.7	61.2	25	10.53
10	29° 09' 41.9"- 108° 12' 56.8"	2472	19.5	46.5	12	8.12
11	29° 09' 46.3"- 108° 12' 55.6"	2470	19.8	48.4	12	8.75
12	29° 09' 48.1"- 108° 12' 54.9"	2471	20.3	55.5	17	8.55
13	29° 09' 50.9"- 108° 12' 55.6"	2470	23	56.1	16	8.93
14	29° 09' 52.3"- 108° 12' 53.2"	2480	17.2	53.5	12	7.44
15	29° 09' 49.5" - 108° 12' 51.7"	2482	15.2	37.4	17	6.09
16	29° 09' 47.7"- 108° 12' 52.6"	2490	12.3	27.4	11	3.38
17	29° 09' 46.7"- 108° 12' 52.4"	2477	20.1	47.4	11	6.85
18	29° 09' 45.2"- 108° 12' 51.3"	2479	19.8	54.4	13	7.23
19	29° 09' 45.0"- 108° 12' 28.5"	2481	17.9	52	11	8.97
20	29° 09' 45.3"- 108° 12' 49.9"	2484	17.8	48.3	14	7.18
21	29° 09' 42.0"- 108° 12' 51.0"	2480	20.3	42.7	11	6.84
22	29° 09' 42.5"- 108° 12' 50.2"	2483	15.8	49.5	15	7.44
23	29° 09' 41.5"- 108° 12' 48.6"	2485	18.5	47.4	11	7.74
24	29° 09' 42.6"- 108° 12' 47.0"	2489	17	53	22	6.85
25	29° 09' 42.0"- 108° 12' 45.4"	2491	17.6	50.5	13	8
26	29° 09' 38.0"- 108° 12' 45.1"	2489	21.9	74.7	17	9.8
27	29° 09' 36.2"- 108° 12' 47.0"	2485	18.1	44.5	16	7.13
28	29° 09' 37.5"- 108° 12' 47.4"	2483	14.9	41	12	6.34
29	29° 09' 38.1"- 108° 12' 48.4"	2483	16.5	46.5	12	5.87
30	29° 09' 39.8"- 108° 12' 48.9"	2482	18.6	43.1	13	6.58
31	29° 09' 40.1"- 108° 12' 48.7"	2483	18.6	46.7	11	9.2

a) Descripción fenotípica del rodal

Edad promedio: 98 años

Clasificación promedio de la forma del fuste (0-5 puntos): 4.5

Diámetro de copa promedio : 7.49

Evaluación promedio de poda natural del árbol (fuste limpio):  $\frac{1}{4}$  fuste limpio     $\frac{2}{4}$  fuste limpio     $\frac{3}{4}$  fuste limpio

Observaciones (existencia de litigios; presencia de plagas o enfermedades, señalar tipo; otros daños causados al rodal; etc.):

Rodal conservado, falta más manejo de la regeneración y protección (brecha corta fuego). El rodal ha sido manejado de forma adecuada. Falta identificación y cercado del área. Existen daños parciales por desenraizado de un árbol por nevada y daño a tres árboles por rayos; uno fue parcialmente dañado y dos están muertos; Presencia de un barrenador la plaga se encuentra inactiva (ver anexo fotográfico).

(a)



C



Características del arbolado en general (a) y zona central (b), área semillera “El Cuatro”. (Fotos: Celestino Flores López, 2012).

(b)



Continuación. Características del arbolado en general (a) y zona central (b), área semillera “El Cuatro”. (Fotos: Celestino Flores López, 2012).

Zona de protección



Arbolado de la zona de protección y Regeneración, área semillera “El Cuatro”.  
(Fotos: Celestino Flores López, 2012).

### Regeneración



Continuación. Arbolado de la zona de protección y Regeneración, área semillera  
“El Cuatro”. (Fotos: Celestino Flores López, 2012).



Desenraizado por nevada

Muerte por rayo

Observaciones (Fotos: Celestino Flores López, 2012).



Daño por rayo



Muerte por rayo

Continuación. Observaciones (Fotos: Celestino Flores López, 2012).

Análisis del estado actual del área semillera “El Cuatro”.

Nombre	Características del área	Condición del área	Condición
Área semillera “El Cuatro”, Ejido El Largo y Anexos, Madera, Chihuahua.	1- Remoción de fenotipos inferiores.	Remoción de fenotipos inferiores, sin remoción de regeneración mayor de 5cm.	Regular
	2- Labores de prevención	Sin labores de prevención.	
	3- Labores de Manejo del área	Sin obras de restauración y conservación de suelos pero con manejo de regeneración y especies asociadas.	
	4- Presencia de disturbios	Rayo, nieve o insectos.	
		$\Sigma=4$	

Apéndice 4. Área semillera “Agua Fría”, Municipio de Ocampo, Chihuahua.

a) Localización y datos de la fuente semillera

*Pinus arizonica* Engelm.

Localidad: Agua Fría, Municipio de Ocampo, Chihuahua.

Fecha de evaluación: 18 de abril de 2014

Densidad: 82 árboles por hectárea

Tamaño rodal: 7.44 ha

b) Datos ambientales, ecológicos y reproductivos.

Datos ambientales y ecológicos	
Clima:	C(w2)(w) templado subhúmedo, con temperaturas medias anuales entre 8° y 22°C, precipitaciones promedio desde 700 hasta 1250 mm anuales, siendo los meses de verano los más lluviosos (García, 1964; CONABIO 1998).
Edafología:	Feozem: acomodan suelos de pastizales relativamente húmedos y regiones forestales en clima moderadamente continental. Tienen un horizonte superficial oscuro, rico en humus que a comparación con chernozems y castañozems son menos ricos en bases (FAO, 1988; INEGI, 2002).
Vegetación:	Bosque de pino
Géneros:	<i>Pinus</i>
Cuencas:	Río Mayo
Subcuencas:	Río Moris
Regiones Hidrológicas:	Sonora sur
Precipitación Anual (mm):	800-1000

Datos reproductivos	
No. de conos:	0 (18 de abril de 2014)
No. de conos colectados:	0 (18 de abril de 2014)
Fenología:	Yema vegetativa en latencia, sin presencia de estróbilos femeninos.
Densidad de renuevos (No./ha) y altura promedio (<5 cm categoría diamétrica) :	1198 renuevos / ha de <i>Pinus arizonica</i> 440 renuevos / ha de <i>P. ayacahuite</i> 580 renuevos / ha de <i>P. durangensis</i> 53 renuevos / ha de <i>Juniperus</i> sp. 100 renuevos / ha de <i>Arbutus xalapensis</i> 890 renuevos / ha de <i>Quercus</i> sp. 493 renuevos / ha de <i>Alnus</i> sp.

c) Descripción dasométrica y geográfica de árboles seleccionados.

Número del árbol	Datos geográficos		Datos dasométricos			
	Coordenadas_N_W	Altitud (msnm)	Altura (m)	Diámetro (cm)	Grosor de corteza (mm)	Diámetro de copa (m)
1	N 28° 13' 16.8" - W 108° 20' 01.2"	2505	23	43.5	23	8.7
2	N 28° 13' 17.7" - W 108° 20' 02.2"	2510	26	58.6	30	9.3
3	N 28° 13' 18.4" - W 108° 20' 02.7"	2519	25	48.8	25	8.1
4	N 28° 13' 18.0" - W 108° 20' 03.1"	2519	22.5	49.7	28	7.7
5	N 28° 13' 18.3" - W 108° 20' 03.9"	2521	25	40	32	6.85
6	N 28° 13' 16.8" - W 108° 20' 04.7"	2513	22	55	25	8.4
7	N 28° 13' 16.5" - W 108° 20' 06.8"	2507	23	53.8	32	7.3
8	N 28° 13' 16.8" - W 108° 20' 06.9"	2509	27	69.9	47	8.9
9	N 28° 13' 15.9" - W 108° 20' 07.7"	2507	21	32.7	26	4.2
10	N 28° 13' 16.5" - W 108° 20' 02.0"	2538	25	49.7	25	7.3
11	N 28° 13' 16.4" - W 108° 20' 03.1"	2539	23	46	25	7.2
12	N 28° 13' 15.3" - W 108° 20' 01.9"	2538	33	71.9	35	10.45
13	N 28° 13' 16.4" - W 108° 20' 00.4"	2537	23	37.4	24	6.11
14	N 28° 13' 16.2" - W 108° 20' 00.1"	2540	21	49.7	23	8.2
15	N 28° 13' 16.4" - W 108° 19' 58.8"	2538	16.5	33.9	22	5.15
16	N 28° 13' 58.9" - W 108° 20' 01.1"	2528	30	56.4	32	9
17	N 28° 13' 19.5" - W 108° 20' 01.3"	2529	26	48	33	5.7
18	N 28° 13' 20.6" - W 108° 20' 01.2"	2526	23.5	54	26	8.5
19	N 28° 13' 20.9" - W 108° 20' 00.7"	2525	21.5	46.6	26	6.5
20	N 28° 13' 20.7" - W 108° 19' 58.7"	2519	22	43.7	25	8.5
21	N 28° 13' 20.2" - W 108° 19' 58.3"	2518	24	49.3	31	9.15
22	N 28° 13' 19.8" - W 108° 19' 59.0"	2521	28	51.1	47	8.75
23	N 28° 13' 17.8" - W 108° 19' 59.0"	2528	20	44	27	9.3
24	N 28° 13' 17.0" - W 108° 19' 59.7"	2530	15	27.7	26	8
25	N 28° 13' 16.2" - W 108° 19' 59.6"	2532	17	36.1	26	6.7
26	N 28° 13' 14.1" - W 108° 20' 02.0"	2526	16	27.5	18	5.6
27	N 28° 13' 14.2" - W 108° 20' 02.5"	2525	21.5	53.8	27	7.2
28	N 28° 13' 14.6" - W 108° 20' 02.3"	2526	28	71	48	9.2
29	N 28° 13' 16.2" - W 108° 20' 01.4"	2528	18	36.3	35	6.2
30	N 28° 13' 17.3" - W 108° 20' 01.4"	2531	22	43.2	26	6.7
31	N 28° 13' 17.2" - W 108° 20' 00.8"	2525	19	37.5	24	7.2

a) Descripción fenotípica del rodal

Edad promedio: 95 años

Clasificación promedio de la forma del fuste (0-5 puntos): 4

Diámetro de copa promedio : 7.6

Evaluación promedio de poda natural del árbol (fuste limpio):  $\frac{1}{4}$  fuste limpio  $\frac{2}{4}$  fuste limpio  $\frac{3}{4}$  fuste limpio

Observaciones (existencia de litigios; presencia de plagas o enfermedades, señalar tipo; otros daños causados al rodal; etc.): Rodal conservado, falta manejo de la regeneración y protección (brecha corta fuego) ver anexo fotográfico.

(a)



Características del arbolado en general (a) y zona central (b), área semillera “Agua Fría”. (Fotos: Celestino Flores López, 2014).

(b)



Continuación. Características del arbolado en general (a) y zona central (b), área semillera “Agua Fría”. (Fotos: Celestino Flores López, 2014).

#### Zona de protección



Arbolado de la zona de protección y Regeneración, área semillera “Agua Fría”. (Fotos: Celestino Flores López, 2014).

## Regeneración



Continuación. Arbolado de la zona de protección y Regeneración, área semillera “Agua Fría”. (Fotos: Celestino Flores López, 2014).



Aprovechamiento de tocones



Obras de restauración de suelos

Observaciones (Fotos: Celestino Flores López, 2014).



Falta de Manejo de combustibles



Muerte por nieve

Continuación. Observaciones (Fotos: Celestino Flores López, 2014).

Análisis del estado actual del área semillera “Agua Fría”.

Nombre	Características del área	Condición del área	Condición
Área semillera “Agua Fría”, Municipio de Ocampo, Chihuahua.	1- Remoción de fenotipos inferiores.	Solo se pintaron los arboles (sin remoción de fenotipos)	Regular
	2- Labores de prevención	Sin brecha corta fuego pero cercado.	
	3- Labores de Manejo del área	Con obras de restauración de suelos pero sin manejo de la regeneración y especies asociadas.	
	4- Presencia de disturbios	Rayo, nieve o insectos.	
		$\Sigma=4$	

Apéndice 5. Área semillera “Mesa de Cebadilla”, Ejido Huevachi, Municipio Ocampo, Chihuahua.

a) Localización y datos de la fuente semillera

*Pinus arizonica* Engelm.

Localidad: Mesa de Cebadilla, Ejido Huevachi, Municipio Ocampo, Chihuahua.

Fecha de evaluación: 17 de abril de 2014

Densidad: 71 árboles por hectárea

Tamaño rodal: 11 ha

b) Datos ambientales, ecológicos y reproductivos.

Datos ambientales y ecológicos	
Clima:	C(w2)(w) templado subhúmedo, con temperaturas medias anuales entre 8° y 22°C, precipitaciones promedio desde 700 hasta 1250 mm anuales, siendo los meses de verano los más lluviosos (García, 1964; CONABIO 1998).
Edafología:	Leptosol: Sonsuelos muy someros (espesor <25 cm) sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos (FAO, 1988; INEGI, 2002).
Vegetación:	Bosque de pino
Géneros:	<i>Pinus</i>
Cuencas:	Río Yaqui
Subcuencas:	Río Tomachic
Regiones Hidrológicas:	Sonora sur
Precipitación Anual (mm):	800-1000

Datos reproductivos	
No. de conos:	0 (17 de abril de 2014)
No. de conos colectados:	0 (17 de abril de 2014)
Fenología:	Yema vegetativa en latencia, sin presencia de estróbilos femeninos.
Densidad de renuevos (No./ha) y altura promedio (<5 cm categoría diamétrica) :	2185 renuevos / ha de <i>Pinus arizonica</i> 117 renuevos / ha de <i>P. ayacahuite</i> 202 renuevos / ha de <i>Pseudotsuga sp.</i> 37 renuevos / ha de <i>Juniperus sp.</i> 143 renuevos / ha de <i>Arctostaphylos pungens</i> 20 renuevos / ha de <i>Quercus sp.</i>

c) Descripción dasométrica y geográfica de árboles seleccionados.

Número del árbol	Datos geográficos		Datos dasométricos			
	Coordenadas_N_W	Altitud (msnm)	Altura (m)	Diámetro (cm)	Grosor de corteza (mm)	Diámetro de copa (m)
1	N 28° 06' 58.9" - W 107° 55' 30.3"	2911	12.5	38.3	26	6.8
2	N 28° 07' 0.03" - W 107° 55' 30.3"	2909	17	55.3	25	6.4
3	N 28° 06'58.9" - W 107° 55' 31.7"	2912	14.5	43.1	26	7.1
4	N 28° 06' 59.6" - W 107° 55' 33.3"	2907	19.5	52.6	32	6.9
5	N 28° 07' 0.03" - W 107° 55' 32.8"	2904	27	49.8	28	7.8
6	N 28° 07' 01.1" - W 107° 55' 33.8"	2907	22	53.3	25	6.75
7	N 28° 07' 01.4" - W 107° 55' 34.0"	2911	20.5	47.6	31	6.3
8	N 28° 07' 01.0" - W 107° 55' 35.2"	2910	20	47.8	32	7.15
9	N 28° 07' 00.7" - W 107° 55' 36.1"	2909	17.5	41	31	5.1
10	N 28° 07' 00.4" - W 107° 55' 37.3"	2906	22	52.3	26	8.9
11	N 28° 07' 00.9" - W 107° 55' 39.2"	2899	21	57.4	34	8.26
12	N 28° 07' 01.9" - W 107° 55' 38.9"	2901	18	49.1	26	6.9
13	N 28° 07' 02.3" - W 107° 55' 38.7"	2901	16	45.8	28	7.2
14	N 28° 07' 03.1" - W 107° 55' 39.2"	2899	20.5	54.9	34	6.5
15	N 28° 07' 04.7" - W 107° 55' 38.1"	2895	26	50.1	25	7.3
16	N 28° 07' 04.6" - W 107° 55' 38.3"	2894	24	56.5	30	8.15
17	N 28° 07' 05.6" - W 107° 55' 36.4"	2889	21.5	45.6	22	5.6
18	N 28° 07' 06.0" - W 107° 55' 36.3"	2889	22	58.2	31	9.5
19	N 28° 07' 06.4" - W 107° 55' 35.5"	2887	22	53.5	24	8.2
20	N 28° 07' 06.0" - W 107° 55' 35.2"	2887	14	34.3	18	6.5
21	N 28° 07' 07.3" - W 107° 55' 36.1"	2888	17	46	31	7.41
22	N 28° 07' 08.4" - W 107° 55' 35.9"	2884	15.5	39	29	6.4
23	N 28° 07' 07.8" - W 107° 55' 35.3"	2884	13	32.8	25	6.4
24	N 28° 07' 09.2" - W 107° 55' 34.6"	2877	17	42.4	24	6.6
25	N 28° 07' 07.8" - W 107° 55' 33.6"	2876	18	43.5	24	8.6
26	N 28° 07' 06.7" - W 107° 55' 38.6"	2886	22	46.5	33	7.1
27	N 28° 07' 07.4" - W 107° 55' 39.1"	2884	27	59.7	32	7.8
28	N 28° 07' 07.3" - W 107° 55' 40.4"	2881	17	37.3	27	6.8
29	N 28° 07' 07.0" - W 107° 55' 40.7"	2880	17	43.6	32	7.3
30	N 28° 07' 05.6" - W 107° 55' 39.6"	2884	22	49.3	24	7.25
31	N 28° 07' 05.3" - W 107° 55' 38.9"	2885	21	58	33	7

a) Descripción fenotípica del rodal

Edad promedio: 79 años

Clasificación promedio de la forma del fuste (0-5 puntos): 4.3

Diámetro de copa promedio : 4.1

Evaluación promedio de poda natural del árbol (fuste limpio):  $\frac{1}{4}$  fuste limpio  $\frac{2}{4}$  fuste limpio  $\frac{3}{4}$  fuste limpio

Observaciones (existencia de litigios; presencia de plagas o enfermedades, señalar tipo; otros daños causados al rodal; etc.): Rodal conservado, falta manejo de la regeneración y protección (brecha corta fuego) ver anexo fotográfico.

(a)



Características del arbolado en general (a) y zona central (b), área semillera “Mesa de Cebadilla”. (Fotos: Celestino Flores López, 2014).

(b)



Continuación. Características del arbolado en general (a) y zona central (b), área semillera “Mesa de Cebadilla”. (Fotos: Celestino Flores López, 2014).

#### Zona de protección



Arbolado de la zona de protección y Regeneración, área semillera “Mesa de Cebadilla”. (Fotos: Celestino Flores López, 2014).

## Regeneración



Continuación. Arbolado de la zona de protección y Regeneración, área semillera “Mesa de Cebadilla”. (Fotos: Celestino Flores López, 2014).



Presencia de Insecto defoliador



Daño por rayo

Observaciones (Fotos: Celestino Flores López, 2014).



Presencia de insecto descortezador



Falta de manejo de combustibles

Continuación. Observaciones (Fotos: Celestino Flores López, 2014).

Análisis del estado actual del área semillera “Mesa de Cebadilla”.

Nombre	Características del área	Condición del área	Condición
Área semillera “Mesa de Cebadilla”, Ejido Huevachi, Municipio Ocampo, Chihuahua	1- Remoción de fenotipos inferiores.	Remoción parcial (se removieron los arboles malos del área central).	Mala
	2- Labores de prevención	Sin brecha corta fuego pero cercado.	
	3- Labores de Manejo del área	Sin manejo	
	4- Presencia de disturbios	Rayo, nieve o insectos.	

$\Sigma=3$

Apéndice 6. Área semillera “Sagoachi”, Ejido El Ranchito, Municipio Bocoyna, Chihuahua.

a) Localización y datos de la fuente semillera

*Pinus arizonica* Engelm.

Localidad: Sagoachi, Ejido El Ranchito, Municipio Bocoyna, Chihuahua

Fecha de evaluación: 18 de diciembre de 2012

Densidad: 52 árboles por hectárea

Tamaño rodal: 11.88 ha

b) Datos ambientales, ecológicos y reproductivos.

Datos ambientales y ecológicos	
Clima:	C(w2)(w) templado subhúmedo, con temperaturas medias anuales entre 8° y 22°C, precipitaciones promedio desde 700 hasta 1250 mm anuales, siendo los meses de verano los más lluviosos (García, 1964; CONABIO, 1998).
Edafología:	Leptosol: Sonsuelos muy someros (espesor <25 cm) sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos (FAO, 1988; INEGI, 2002).
Vegetación:	Bosque de pino
Géneros:	<i>Pinus</i>
Cuencas:	Río Fuerte
Subcuencas:	Río Oteros
Regiones Hidrológicas:	Sinaloa
Precipitación Anual (mm):	800-1000

Datos reproductivos	
No. de conos:	0 (18 de diciembre de 2012)
No. de conos colectados:	0 (18 de diciembre de 2012)
Fenología:	Yema vegetativa en latencia, sin presencia de estróbilos femeninos.
Densidad de renuevos (No./ha) y altura promedio (<5 cm categoría diamétrica) :	3170 renuevos / ha de <i>Pinus arizonica</i> 210 renuevos / ha de <i>Juniperus sp.</i> 1800 renuevos / ha de <i>Arctostaphylos pungens</i> 183 renuevos / ha de <i>Quercus sp.</i>

c) Descripción dasométrica y geográfica de árboles seleccionados.

Número del árbol	Datos geográficos		Datos dasométricos			
	Coordenadas_N_W	Altitud (msnm)	Altura (m)	Diámetro (cm)	Grosor de corteza (mm)	Diámetro de copa (m)
1	27° 58' 51.5"- 107° 46' 56.2"	2445	22.6	50.4	11	8
2	27° 48' 52.8"- 107° 46' 56.6"	2421	22.1	54	17	8
3	27° 58' 43.6"- 107° 46' 58.0"	2408	23.3	58	17	8.85
4	27° 58' 52.8"- 107° 46' 58.3"	2449	23.3	58	16	8.85
5	27° 58' 51.1"- 107° 47' 00.3"	2417	23.9	52.9	17	9.79
6	27° 58' 54.7"- 107° 47' 00.4"	2428	61.6	61.6	19	61.6
7	27° 58' 54.7"- 107° 46' 59.9"	2409	23.2	46.8	15	5.57
8	27° 58' 56.2"- 107° 47' 00.3"	2409	21.1	55.5	15	8.54
9	27° 58' 56.7"- 107° 47' 01.9"	2430	29.2	67.2	23	6.82
10	27° 58' 58.3"- 107° 47' 01.7"	2419	22.5	49.7	16	11.81
11	27° 58' 59.5"- 107° 47' 55.1"	2433	24	54.7	22	8.21
12	27° 58' 58.8"- 107° 47' 03.7"	2439	22.1	42	13	5.98
13	27° 59' 00.8"- 107° 47' 03.9"	2429	23.2	52.1	15	10.7
14	27° 59' 02.0"- 107° 47' 02.3"	2421	25.1	56.4	17	6.65
15	27° 59' 03.7"- 107° 47' 02.3"	2422	28.9	62	19	8.31
16	27° 57' 03.4"- 107° 47' 02.9"	2429	24.8	65	18	9.6
17	27° 59' 03.0"- 107° 47' 04.8"	2433	21.3	45.2	21	7.52
18	27° 59' 02.0"- 107° 47' 05.2"	2424	18	43.9	15	7.78
19	27° 59' 00.9"- 107° 47' 05.5"	2437	15	32.5	11	5.89
20	27° 59' 00.2"- 107° 47' 05.2"	2424	20.7	44.2	20	4.85
21	27° 58' 59.0"- 107° 47' 06.8"	2438	20.3	36	12	6.01
22	27° 58' 58.5"- 107° 47' 04.8"	2424	24.5	60.2	26	9.41
23	27° 58' 55.9"- 107° 47' 04.1"	2428	20.7	44.4	15	6.67
24	27° 58' 55.6"- 107° 47' 02.3"	2421	22.4	57	20	7.25
25	27° 58' 53.8"- 107° 47' 04.3"	2450	22.6	35.7	11	6.3
26	27° 58' 53.0"- 107° 47' 02.6"	2430	22.6	44	16	6.3
27	27° 58' 52.5"- 107° 47' 02.5"	2415	22.1	49.8	17	7.76
28	27° 58' 51.9"- 107° 47' 00.9"	2424	20.1	58	18	9.3
29	27° 58' 53.7"- 107° 46' 56.3"	2401	25	51.6	14	8.57
30	27° 58' 50.0"- 107° 46' 58.5"	2419	21.6	47.1	12	7.36
31	27° 58' 49.3"- 107° 46' 58.2"	2415	19.6	43.1	14	7.33
32	27° 58' 47.3"- 107° 46' 59.1"	2414	31.2	47	11	7.5

a) Descripción fenotípica del rodal

Edad promedio: 106 años

Clasificación promedio de la forma del fuste (0-5 puntos): 4.3

Diámetro de copa promedio : 4.1

Evaluación promedio de poda natural del árbol (fuste limpio):  $\frac{1}{4}$  fuste limpio     $\frac{2}{4}$  fuste limpio     $\frac{3}{4}$  fuste limpio

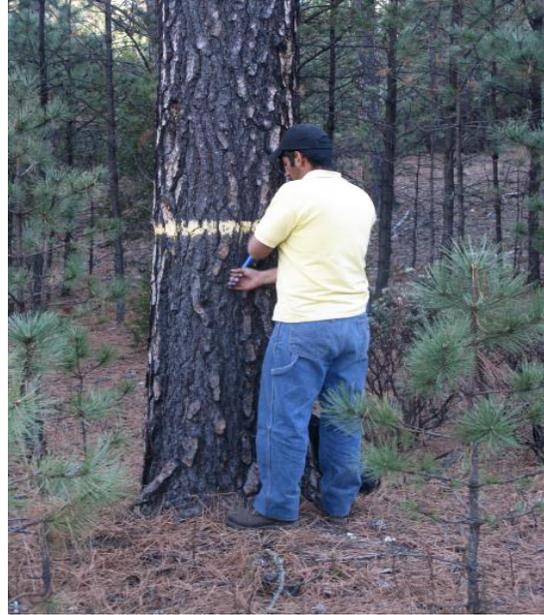
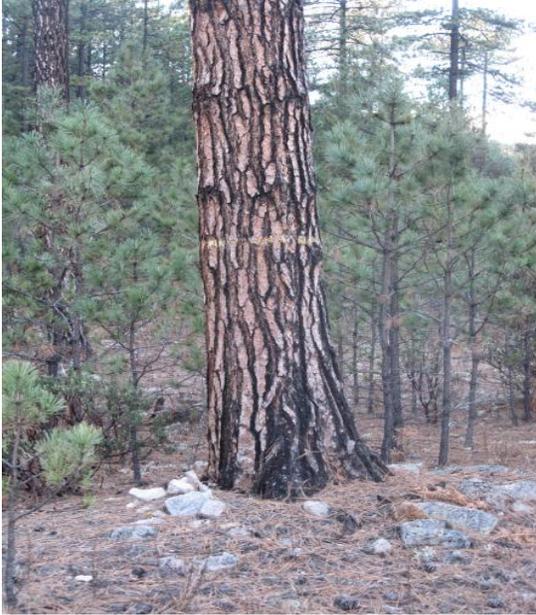
Observaciones (existencia de litigios; presencia de plagas o enfermedades, señalar tipo; otros daños causados al rodal; etc.): Rodal conservado, falta manejo de la regeneración y protección (brecha corta fuego) ver anexo fotográfico.

(a)



Características del arbolado en general (a) y zona central (b), área semillera “Sagoachi”. (Fotos: Celestino Flores López, 2012).

(b)



Continuación. Características del arbolado en general (a) y zona central (b), área semillera “Sagoachi”. (Fotos: Celestino Flores López, 2012).

Zona de protección



Arbolado de la zona de protección y Regeneración, área semillera “Sagoachi”. (Fotos: Celestino Flores López, 2012).

## Regeneración



Continuación. Arbolado de la zona de protección y Regeneración, área semillera "Sagoachi". (Fotos: Celestino Flores López, 2012).



## Degradación del suelo

Observaciones (Fotos: Celestino Flores López, 2012).

Análisis del estado actual del área semillera “Sagoachi”.

Nombre	Características del área	Condición del área	Condición
Área semillera “Sagoachi”, Ejido El Ranchito, Municipio Bocoyna, Chihuahua.	1- Remoción de fenotipos inferiores.	Remoción parcial (se removieron los arboles malos del área central).	Mala
	2- Labores de prevención	Sin brecha corta fuego pero cercado.	
	3- Labores de Manejo del área	Sin manejo.	
	4- Presencia de disturbios	Rayo, nieve o insectos	
		$\Sigma=3$	

Apéndice 7. Área semillera “El Porvenir”, Municipio de Guachochi, Chihuahua.

a) Localización y datos de la fuente semillera

*Pinus arizonica* Engelm.

Localidad: El Porvenir, Municipio de Guachochi, Chihuahua

Fecha de evaluación: 15 de abril de 2014

Densidad: 93 árboles por hectárea

Tamaño rodal: 9.5 ha

b) Datos ambientales, ecológicos y reproductivos.

Datos ambientales y ecológicos	
Clima:	C(w2)(w) templado subhúmedo, con temperaturas medias anuales entre 8° y 22°C y precipitaciones promedio desde 700 hasta 1250 mm anuales, siendo los meses de verano los más lluviosos (García, 1964; CONABIO, 1998).
Edafología:	Umbrisol: Suelos ricos en materia orgánica, desaturados en bases, color oscuro de su horizonte superficial. Los Umbrisoles naturales soportan una vegetación de bosque o pastizal extensivo (FAO, 1988; INEGI, 2002).
Vegetación:	Bosque de pino-encino
Géneros:	<i>Pinus</i> , <i>Quercus</i>
Cuencas:	Río Yaqui
Subcuencas:	Río Papigochic o Aros
Regiones Hidrológicas:	Sonora Sur
Precipitación Anual (mm):	400-800

Datos reproductivos	
No. de conos:	0 (15 de abril de 2014)
No. de conos colectados:	0 (15 de abril de 2014)
Fenología:	Yema vegetativa en latencia, sin presencia de estróbilos femeninos.
Densidad de renuevos (No./ha) y altura promedio (<5 cm categoría diamétrica) :	1988 renuevos / ha de <i>Pinus arizonica</i> 418 renuevos / ha de <i>P. durangensis</i> 33 renuevos / ha de <i>Juniperus sp.</i>

c) Descripción dasométrica y geográfica de árboles seleccionados.

Número del árbol	Datos geográficos		Datos dasométricos			
	Coordenadas_N_W	Altitud (msnm)	Altura (m)	Diámetro (cm)	Grosor de corteza (mm)	Diámetro de copa (m)
1	26° 44' 28.4" - 107° 15' 01.6"	2575	27	57	30	10.2
2	26° 44' 28.4" - 107° 15' 02.2"	2567	32	59.2	32	9.35
3	26° 44' 29.6" - 107° 15' 03.2"	2566	24	47.8	23	9.3
4	26° 44' 30.0" - 107° 15' 02.8"	2569	23	41	18	7.45
5	26° 44' 30.3" - 107° 15' 02.5"	2567	26.5	53.1	24	9.5
6	26° 44' 32.1" - 107° 15' 02.3"	2566	23	51.8	23	11.2
7	26° 44' 32.6" - 107° 15' 02.0"	2566	29	58.7	19	9.1
8	26° 44' 32.7" - 107° 15' 03.8"	2558	21	48.1	48	9.25
9	26° 44' 34.3" - 107° 15' 02.3"	2561	25.5	55.1	27	9.5
10	26° 44' 35.2" - 107° 15' 02.9"	2560	25.5	36.5	19	5.6
11	26° 44' 34.6" - 107° 15' 01.3"	2560	25	43.6	25	6.45
12	26° 44' 35.7" - 107° 15' 00.2"	2562	25	30.4	23	6.38
13	26° 44' 35.4" - 107° 14' 59.2"	2561	17.5	31	34	5.85
14	26° 44' 36.2" - 107° 14' 57.9"	2547	23.5	38.5	21	7.45
15	26° 44' 34.6" - 107° 14' 56.2"	2541	30.5	54.4	26	8.5
16	26° 44' 33.9" - 107° 14' 54.0"	2541	19.5	30.6	24	7.2
17	26° 44' 33.7" - 107° 14' 55.2"	2536	22.5	35.8	23	6.45
18	26° 44' 32.5" - 107° 14' 56.5"	2538	27	58.8	40	8.1
19	26° 44' 30.6" - 107° 14' 57.1"	2570	27.5	60.7	23	9.2
20	26° 44' 31.3" - 107° 14' 56.5"	2571	28	53	33	7.1
21	26° 44' 30.3" - 107° 14' 59.5"	2566	33	58.9	38	9.5
22	26° 44' 30.5" - 107° 15' 00.1"	2567	32	50.5	31	6.54
23	26° 44' 29.1" - 107° 14' 55.6"	2583	26	45.2	28	6.85
24	26° 44' 29.7" - 107° 14' 55.1"	2573	23	39.3	21	6.85
25	26° 44' 29.1" - 107° 14' 54.4"	2568	28	51.6	25	7.1
26	26° 44' 28.2" - 107° 14' 57.7"	2568	30	58.6	3	9.1
27	26° 44' 28.1" - 107° 14' 58.3"	2565	21	30.8	18	7.33
28	26° 44' 26.7" - 107° 15' 00.1"	2563	31	61.3	31	8.2
29	26° 44' 26.2" - 107° 15' 01.1"	2563	25	51.4	27	8.13
30	26° 44' 27.7" - 107° 15' 02.1"	2560	16.5	36.4	26	5.9
31	26° 44' 31.1" - 107° 15' 05.9"	2569	24.5	45.6	28	7.1

d) Descripción fenotípica del rodal

Edad promedio: 107 años

Clasificación promedio de la forma del fuste (0-5 puntos): 4.5

Diámetro de copa promedio : 7.49

Evaluación promedio de poda natural del árbol (fuste limpio):  $\frac{1}{4}$  fuste limpio     $\frac{2}{4}$  fuste limpio     $\frac{3}{4}$  fuste limpio

Observaciones (existencia de litigios; presencia de plagas o enfermedades, señalar tipo; otros daños causados al rodal; etc.):

Se ha realizado al área central mantenimiento, eliminando árboles secos y ladeado por nieve y viento; Falta aclareos, faja protectora y limpiar ramas secas, Aclareo por lo bajo dejando árboles de buena copa y dominante, eliminando arboles con muérdago, la cerca fue robada (ver anexo fotográfico).

(a)



Características del arbolado en general (a) y zona central (b), área semillera “El Porvenir”. (Fotos: Celestino Flores López, 2014).

(b)



Continuación. Características del arbolado en general (a) y zona central (b), área semillera “El Porvenir”. (Fotos: Celestino Flores López, 2014).

Zona de protección



Arbolado de la zona de protección y Regeneración, área semillera “El Porvenir”. (Fotos: Celestino Flores López, 2014).

## Regeneración



Continuación. Arbolado de la zona de protección y Regeneración, área semillera “El Porvenir”. (Fotos: Celestino Flores López, 2014).

## Aprovechamiento de tocones



## Daños por nieve



Observaciones (Fotos: Celestino Flores López, 2014).

Análisis del estado actual del área semillera “El Porvenir”.

Nombre	Características del área	Condición del área	Condición
Área semillera “El Porvenir”, Municipio de Guachochi, Chihuahua.	1- Remoción de fenotipos inferiores.	Remoción de fenotipos inferiores, sin remoción de regeneración mayor de 5cm.	Regular
	2- Labores de prevención	Sin brecha corta fuego pero cercado.	
	3- Labores de Manejo del área	Sin manejo	
	4- Presencia de disturbios	Rayo, nieve o insectos.	
		$\Sigma=4$	

Apéndice 8. Área semillera “Las Lagunas”, Ejido El Caldillo y su anexo El Vergel, Municipio Balleza, Chihuahua

a) Localización y datos de la fuente semillera

*Pinus arizonica* Engelm.

Localidad: Las Lagunas, Ejido El Caldillo y su anexo El Vergel, Municipio Balleza, Chihuahua.

Fecha de evaluación: 28 de marzo de 2013

Densidad: 74 árboles por hectárea

Tamaño rodal: 15. 76 ha

b) Datos ambientales, ecológicos y reproductivos.

Datos ambientales y ecológicos	
Clima:	C(w2)(w) templado subhúmedo, con temperaturas medias anuales entre 8° y 22°C y precipitaciones promedio desde 700 hasta 1250 mm anuales, siendo los meses de verano los más lluviosos (García, 1964; CONABIO, 1998).
Edafología:	Leptosol: Sonsuelos muy someros (espesor <25 cm) sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos (FAO, 1988; INEGI, 2002).
Vegetación:	Bosque de pino
Géneros:	<i>Pinus</i>
Cuencas:	Río Mayo
Subcuencas:	Río Moris
Regiones Hidrológicas:	Sonora sur
Precipitación Anual (mm):	800-1000

Datos reproductivos	
No. de conos:	0 (28 de marzo de 2013)
No. de conos colectados:	0 (28 de marzo de 2013)
Fenología:	Yema vegetativa en latencia, sin presencia de estróbilos femeninos.
Densidad de renuevos (No./ha) y altura promedio (<5 cm categoría diamétrica) :	4223 renuevos / ha de <i>Pinus arizonica</i> 20 renuevos / ha de <i>P. ayacahuite</i> 188 renuevos / ha de <i>Juniperus sp.</i>

c) Descripción dasométrica y geográfica de árboles seleccionados.

Número del árbol	Datos geográficos		Datos dasométricos			
	Coordenadas_N_W	Altitud (msnm)	Altura (m)	Diámetro (cm)	Grosor de corteza (mm)	Diámetro de copa (m)
1	28° 13' 16.8" - 108° 20' 01.2"	2505	23	43.5	23	8.7
2	28° 13' 17.7" - 108° 20' 02.2"	2510	26	58.6	30	9.3
3	28° 13' 18.4" - 108° 20' 02.7"	2519	25	48.8	25	8.1
4	28° 13' 18.0" - 108° 20' 03.1"	2519	22.5	49.7	28	7.7
5	28° 13' 18.3" - 108° 20' 03.9"	2521	25	40	32	6.85
6	28° 13' 16.8" - 108° 20' 04.7"	2513	22	55	25	8.4
7	28° 13' 16.5" - 108° 20' 06.8"	2507	23	53.8	32	7.3
8	28° 13' 16.8" - 108° 20' 06.9"	2509	27	69.9	47	8.9
9	28° 13' 15.9" - 108° 20' 07.7"	2507	21	32.7	26	4.2
10	28° 13' 16.5" - 108° 20' 02.0"	2538	25	49.7	25	7.3
11	28° 13' 16.4" - 108° 20' 03.1"	2539	23	46	25	7.2
12	28° 13' 15.3" - 108° 20' 01.9"	2538	33	71.9	35	10.45
13	28° 13' 16.4" - 108° 20' 00.4"	2537	23	37.4	24	6.11
14	28° 13' 16.2" - 108° 20' 00.1"	2540	21	49.7	23	8.2
15	28° 13' 16.4" - 108° 19' 58.8"	2538	16.5	33.9	22	5.15
16	28° 13' 58.9" - 108° 20' 01.1"	2528	30	56.4	32	9
17	28° 13' 19.5" - 108° 20' 01.3"	2529	26	48	33	5.7
18	28° 13' 20.6" - 108° 20' 01.2"	2526	23.5	54	26	8.5
19	28° 13' 20.9" - 108° 20' 00.7"	2525	21.5	46.6	26	6.5
20	28° 13' 20.7" - 108° 19' 58.7"	2519	22	43.7	25	8.5
21	28° 13' 20.2" - 108° 19' 58.3"	2518	24	49.3	31	9.15
22	28° 13' 19.8" - 108° 19' 59.0"	2521	28	51.1	47	8.75
23	28° 13' 17.8" - 108° 19' 59.0"	2528	20	44	27	9.3
24	28° 13' 17.0" - 108° 19' 59.7"	2530	15	27.7	26	8
25	28° 13' 16.2" - 108° 19' 59.6"	2532	17	36.1	26	6.7
26	28° 13' 14.1" - 108° 20' 02.0"	2526	16	27.5	18	5.6
27	28° 13' 14.2" - 108° 20' 02.5"	2525	21.5	53.8	27	7.2
28	28° 13' 14.6" - 108° 20' 02.3"	2526	28	71	48	9.2
29	28° 13' 16.2" - 108° 20' 01.4"	2528	18	36.3	35	6.2
30	28° 13' 17.3" - 108° 20' 01.4"	2531	22	43.2	26	6.7
31	28° 13' 17.2" - 108° 20' 00.8"	2525	19	37.5	24	7.2

d) Descripción fenotípica del rodal

Edad promedio: 117 años

Clasificación promedio de la forma del fuste (0-5 puntos): 4

Diámetro de copa promedio : 7.6

Evaluación promedio de poda natural del árbol (fuste limpio): 1/4 fuste limpio 2/4 fuste limpio 3/4 fuste limpio

Observaciones (existencia de litigios; presencia de plagas o enfermedades, señalar tipo; otros daños causados al rodal; etc.): Rodal conservado, se ha realizado manejo de plagas y enfermedades, falta manejo de la regeneración y protección (brecha corta fuego, cercado). Falta identificación (ver anexo fotográfico).

(a)



Características del arbolado en general (a) y zona central (b), área semillera “Las Lagunas”. (Fotos: Celestino Flores López y Brenda Judith Villanueva Peña, 2013).

(b)



Continuación. Características del arbolado en general (a) y zona central (b), área semillera “Las Lagunas”. (Fotos: Celestino Flores López, 2013).

#### Zona de protección



Arbolado de la zona de protección y Regeneración, área semillera “Las Lagunas”. (Fotos: Celestino Flores López y Brenda Judith Villanueva Peña, 2013).

## Regeneración



Continuación. Arbolado de la zona de protección y Regeneración, área semillera “Las Lagunas”. (Fotos: Celestino Flores López y Brenda Judith Villanueva Peña, 2013).



Observaciones (Fotos: Celestino Flores López, 2013).

Análisis del estado actual del área semillera “Las Lagunas”.

Nombre	Características del área	Condición del área	Condición
Área semillera “Las Lagunas”, Ejido El Caldillo y su anexo El Vergel, Municipio Balleza, Chihuahua.	1- Remoción de fenotipos inferiores.	Remoción de fenotipos inferiores, sin remoción de regeneración mayor de 5 cm.	Regular
	2- Labores de prevención	Sin labores de prevención.	
	3- Labores de Manejo del área	Sin obras de restauración y conservación de suelos pero con manejo de regeneración y especies asociadas.	
	4- Presencia de disturbios	Rayo, nieve o insectos.	
$\Sigma=4$			

Apéndice 9. Área semillera “El Pinito”, Ejido El Pinito, Municipio Guadalupe y Calvo, Chihuahua.

a) Localización y datos de la fuente semillera

*Pinus arizonica* Engelm.

Localidad: El Pinito, Ejido El Pinito, Municipio Guadalupe y Calvo, Chihuahua

Fecha de evaluación: 29 de marzo de 2013

Densidad: 59 árboles por hectárea

Tamaño rodal: 14 ha

b) Datos ambientales, ecológicos y reproductivos.

Datos ambientales y ecológicos	
Clima:	C(w2)(w) templado subhúmedo, con temperaturas medias anuales entre 8° y 22°C y precipitaciones promedio desde 700 hasta 1250 mm anuales, siendo los meses de verano los más lluviosos (García, 1964; CONABIO, 1998).
Edafología:	Luvisol: son suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultados de procesos pedogenéticos que se lleva a un horizonte superficial árgico (FAO, 1988; 2002).
Vegetación:	Bosque de pino
Géneros:	<i>Pinus</i>
Cuencas:	Río Fuerte
Subcuencas:	Ríos Las Loera
Región Hidrológica:	Sinaloa
Precipitación Anual (mm):	400-800

Datos reproductivos	
No. de conos:	0 (29 de marzo de 2013)
No. de conos colectados:	0 (29 de marzo de 2013)
Fenología:	Yema vegetativa en latencia, sin presencia de estróbilos femeninos.
Densidad de renuevos (No./ha) y altura promedio (<5 cm categoría diamétrica) :	1530 renuevos / ha de <i>Pinus arizonica</i> 2080 renuevos / ha de <i>P. durangensis</i> 20 renuevos / ha de <i>P. ayacahuite</i> 220 renuevos / ha de <i>Juniperus</i> sp. 1300 renuevos / ha de <i>Arctostaphylos pungens</i> 730 renuevos / ha de <i>Quercus</i> sp. 430 renuevos / ha de <i>Arbutus xalapensis</i>

c) Descripción dasométrica y geográfica de árboles seleccionados.

Número del árbol	Datos geográficos		Datos dasométricos			
	Coordenadas_N_W	Altitud (msnm)	Altura (m)	Diámetro (cm)	Grosor de corteza (mm)	Diámetro de copa (m)
1	26° 27' 42.7"- 106° 26' 45.2"	2532	20.2	45	21	7.1
2	26° 04' 31.5"- 106° 59' 05.2"	2614	18.5	34.9	19	6.2
3	26° 04' 32.6"- 106° 59' 04.7"	2608	18.5	42.6	17	8.9
4	26° 04' 32.6"- 106° 59' 05.1"	2608	19.5	37.3	18	7.2
5	26° 04' 33.7"- 106° 59' 03.1"	2600	18.2	38.5	17	6.3
6	26° 04' 34.9"- 106° 59' 03.9"	2600	16	39.9	19	9.05
7	26° 04' 35.5"- 106° 59' 02.6"	2596	19.5	47	22	7.55
8	26° 04' 37.3"- 106° 59' 03.7"	2590	14.5	30.6	19	6.15
9	26° 04' 37.6"- 106° 59' 05.6"	2606	19.7	35.7	17	6.7
10	26° 04' 35.4"- 106° 59' 08.7"	2612	16.3	38.4	18	6.4
11	26° 04' 34.2"- 106° 59' 09.5"	2611	15	34.8	16	7.65
12	26° 04' 34.6"- 106° 59' 10.3"	2615	18.5	43.5	20	7.62
13	26° 04' 34.6"- 106° 59' 12.2"	2628	20.1	36.2	14	7.3
14	26° 04' 34.9"- 106° 59' 16.9"	2624	25.9	54.6	28	7
15	26° 04' 32.4"- 106° 59' 16.0"	2644	18	30.4	18	7.65
16	26° 04' 31.1"- 106° 59' 14.4"	2643	22.7	37	19	8.2
17	26° 04' 30.4"- 106° 59' 30.4"	2638	22.8	38.8	16	8.25
18	26° 04' 29.6"- 106° 59' 11.8"	2633	18.1	35.4	17	6.4
19	26° 04' 29.6"- 106° 59' 11.0"	2626	19.9	42	16	10.35
20	26° 04' 30.4"- 106° 59' 10.9"	2626	15.9	39.2	24	7.9
21	26° 04' 29.7"- 106° 59' 08.7"	2626	15.7	37.1	17	8.95
22	26° 04' 29.9"- 106° 59' 08.1"	2623	18.8	38.7	17	7.75
23	26° 04' 28.7"- 106° 59' 07.5"	2625	16.7	42.4	21	7.16
24	26° 04' 27.9"- 106° 59' 08.0"	2628	15.5	42.7	24	7.6
25	26° 04' 27.9"- 106° 59' 07.8"	2628	17	52.9	23	10.4
26	26° 04' 28.1"- 106° 59' 06.4"	2625	17.5	44.2	18	9.2
27	26° 04' 27.2"-106° 59' 06.4"	2629	17.1	36.5	16	8.45
28	26° 04' 27.7"- 106° 59' 05.5"	2629	17.2	39.6	19	7.1
29	26° 04' 28.3"- 106° 59' 04.8"	2627	14.1	33.1	17	7.35
30	26° 04' 30.0"- 106° 59' 04.3"	2618	13.5	36.2	18	12.95
31	26° 04' 30.1"- 106° 59' 08.8"	2615	13.2	38.4	24	8.95

d) Descripción fenotípica del rodal

Edad promedio:	74 años
Clasificación promedio de la forma del fuste (0-5 puntos):	4 de rectitud.
Diámetro de copa promedio :	7.93 de copa.
Evaluación promedio de poda natural del árbol (fuste limpio):	$\frac{1}{4}$ fuste limpio $\frac{2}{4}$ fuste limpio $\frac{3}{4}$ fuste limpio
Observaciones (existencia de litigios; presencia de plagas o enfermedades, señalar tipo; otros daños causados al rodal; etc.):	Rodal conservado, se encuentra cercado, se están realizando labores de conservación de suelo, falta manejo de la regeneración y protección (brecha corta fuego), ver anexo fotográfico.

(a)



Características del arbolado en general (a) y zona central (b), área semillera “El Pinito”. (Fotos: Celestino Flores López y Brenda Judith Villanueva Peña, 2013).

(b)



Continuación. Características del arbolado en general (a) y zona central (b), área semillera “El Pinito”. (Fotos: Celestino Flores López y Brenda Judith Villanueva Peña, 2013).

#### Zona de protección



Arbolado de la zona de protección y Regeneración, área semillera “El Pinito”. (Fotos: Celestino Flores López y Brenda Judith Villanueva Peña, 2013).

## Regeneración



Continuación. Arbolado de la zona de protección y Regeneración, área semillera “El Pinito”. (Fotos: Celestino Flores López y Brenda Judith Villanueva Peña, 2013).



## Obras de conservación de suelos

Observaciones (Fotos: Celestino Flores López y Brenda Judith Villanueva Peña, 2013).



Cercado

Continuación. Observaciones (Fotos: Celestino Flores López y Brenda Judith Villanueva Peña, 2013).

Análisis del estado actual del área semillera “El Pinito”.

Nombre	Características del área	Condición del área	Condición
Área semillera “El Pinito”, Ejido El Pinito, Municipio Guadalupe y Calvo, Chihuahua.	1- Remoción de fenotipos inferiores.	Remoción de fenotipos inferiores, sin remoción de regeneración mayor de 5cm.	Excelente
	2- Labores de prevención	Con brecha, cercado y letrero.	
	3- Labores de Manejo del área	Con obras de restauración y conservación de suelos pero sin manejo de regeneración y especies asociadas.	
	4- Presencia de disturbios	Sin daños	

$\Sigma=10$

Apéndice 10. Área semillera “Las Truchas”, Ejido Chinatú, Municipio de Guadalupe y Calvo, Chihuahua.

a) Localización y datos de la fuente semillera

*Pinus arizonica* Engelm.

Localidad: Las Truchas, Ejido Chinatú, Guadalupe y Calvo, Chihuahua.

Fecha de evaluación: 03 de abril de 2013

Densidad: 67 árboles por hectárea

Tamaño rodal: 12 ha

b) Datos ambientales, ecológicos y reproductivos.

Datos ambientales y ecológicos	
Clima:	C(w2)(w) templado subhúmedo, con temperaturas medias anuales entre 8°, 22°C y precipitaciones promedio desde 700 hasta 1250 mm anuales, siendo los meses de verano los más lluviosos (García, 1964; CONABIO, 1998).
Edafología:	Leptosol: Sonsuelos muy someros (espesor <25 cm) sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos (FAO, 1988; INEGI, 2002).
Vegetación:	Bosque de pino
Géneros:	<i>Pinus</i>
Cuencas:	Río Mayo
Subcuencas:	Río Moris
Regiones Hidrológicas:	Sonora sur
Precipitación Anual (mm):	800-1000

Datos reproductivos	
No. de conos:	0 (03 de abril de 2013)
No. de conos colectados:	0 (03 de abril de 2013)
Fenología:	Yema vegetativa en latencia, sin presencia de estróbilos femeninos.
Densidad de renuevos (No./ha) y altura promedio (<5 cm categoría diamétrica) :	350 renuevos / ha de <i>Pinus arizonica</i> 10 renuevos / ha de <i>P. ayacahuite</i> 375 renuevos / ha de <i>Juniperus sp.</i> 35 renuevos / ha de <i>Arctostaphylos pungens</i> 757 renuevos / ha de <i>Quercus sp.</i> 160 renuevos / ha de <i>Arbutus xalapensis</i>

c) Descripción dasométrica y geográfica de árboles seleccionados.

Número del árbol	Datos geográficos		Datos dasométricos			
	Coordenadas_N_W	Altitud (msnm)	Altura (m)	Diámetro (cm)	Grosor de corteza (mm)	Diámetro de copa (m)
1	28° 13' 16.8" - 108° 20' 01.2"	2505	23	43.5	23	8.7
2	28° 13' 17.7" - 108° 20' 02.2"	2510	26	58.6	30	9.3
3	28° 13' 18.4" - 108° 20' 02.7"	2519	25	48.8	25	8.1
4	28° 13' 18.0" - 108° 20' 03.1"	2519	22.5	49.7	28	7.7
5	28° 13' 18.3" - 108° 20' 03.9"	2521	25	40	32	6.85
6	28° 13' 16.8" - 108° 20' 04.7"	2513	22	55	25	8.4
7	28° 13' 16.5" - 108° 20' 06.8"	2507	23	53.8	32	7.3
8	28° 13' 16.8" - 108° 20' 06.9"	2509	27	69.9	47	8.9
9	28° 13' 15.9" - 108° 20' 07.7"	2507	21	32.7	26	4.2
10	28° 13' 16.5" - 108° 20' 02.0"	2538	25	49.7	25	7.3
11	28° 13' 16.4" - 108° 20' 03.1"	2539	23	46	25	7.2
12	28° 13' 15.3" - 108° 20' 01.9"	2538	33	71.9	35	10.45
13	28° 13' 16.4" - 108° 20' 00.4"	2537	23	37.4	24	6.11
14	28° 13' 16.2" - 108° 20' 00.1"	2540	21	49.7	23	8.2
15	28° 13' 16.4" - 108° 19' 58.8"	2538	16.5	33.9	22	5.15
16	28° 13' 58.9" - 108° 20' 01.1"	2528	30	56.4	32	9
17	28° 13' 19.5" - 108° 20' 01.3"	2529	26	48	33	5.7
18	28° 13' 20.6" - 108° 20' 01.2"	2526	23.5	54	26	8.5
19	28° 13' 20.9" - 108° 20' 00.7"	2525	21.5	46.6	26	6.5
20	28° 13' 20.7" - 108° 19' 58.7"	2519	22	43.7	25	8.5
21	28° 13' 20.2" - 108° 19' 58.3"	2518	24	49.3	31	9.15
22	28° 13' 19.8" - 108° 19' 59.0"	2521	28	51.1	47	8.75
23	28° 13' 17.8" - 108° 19' 59.0"	2528	20	44	27	9.3
24	28° 13' 17.0" - 108° 19' 59.7"	2530	15	27.7	26	8
25	28° 13' 16.2" - 108° 19' 59.6"	2532	17	36.1	26	6.7
26	28° 13' 14.1" - 108° 20' 02.0"	2526	16	27.5	18	5.6
27	28° 13' 14.2" - 108° 20' 02.5"	2525	21.5	53.8	27	7.2
28	28° 13' 14.6" - 108° 20' 02.3"	2526	28	71	48	9.2
29	28° 13' 16.2" - 108° 20' 01.4"	2528	18	36.3	35	6.2
30	28° 13' 17.3" - 108° 20' 01.4"	2531	22	43.2	26	6.7
31	28° 13' 17.2" - 108° 20' 00.8"	2525	19	37.5	24	7.2

a) Descripción fenotípica del rodal

Edad promedio: 99 años

Clasificación promedio de la forma del fuste (0-5 puntos): 4

Diámetro de copa promedio : 7.6

Evaluación promedio de poda natural del árbol (fuste limpio):  $\frac{1}{4}$  fuste limpio     $\frac{2}{4}$  fuste limpio     $\frac{3}{4}$  fuste limpio

Observaciones (existencia de litigios; presencia de plagas o enfermedades, señalar tipo; otros daños causados al rodal; etc.): Rodal conservado, falta manejo de la regeneración y protección (brecha corta fuego). Falta identificación. Se están haciendo labores de conservación de suelos.

(a)



Características del arbolado en general (a) y zona central (b), área semillera “Las Truchas”. (Fotos: Celestino Flores López y Brenda Judith Villanueva Peña, 2013).

(b)



Continuación. Características del arbolado en general (a) y zona central (b), área semillera “Las Truchas”. (Fotos: Celestino Flores López y Brenda Judith Villanueva Peña, 2013).

#### Zona de protección



Arbolado de la zona de protección y Regeneración, área semillera “Las Truchas”. (Fotos: Celestino Flores López y Brenda Judith Villanueva Peña, 2013).

## Regeneración



Continuación. Arbolado de la zona de protección y Regeneración, área semillera “Las Truchas”. (Fotos: Celestino Flores López y Brenda Judith Villanueva Peña, 2013).



Cercado

Obras de restauración y conservación de suelos

Observaciones (Fotos: Celestino Flores López y Brenda Judith Villanueva Peña, 2013).



Aclareo

Continuación. Observaciones (Fotos: Celestino Flores López y Brenda Judith Villanueva Peña, 2013).

Análisis del estado actual del área semillera “Las Truchas”.

Nombre	Características del área	Condición del área	Condición
Área semillera “Las Truchas”, Municipio de Ocampo, Chihuahua.	1- Remoción de fenotipos inferiores.	Remoción de fenotipos inferiores, sin remoción de regeneración mayor de 5cm.	Buena
	2- Labores de prevención	Sin brecha corta fuego pero cercado.	
	3- Labores de Manejo del área	Con obras de restauración y conservación de suelos pero sin manejo de regeneración y especies asociadas.	
	4- Presencia de disturbios	Sin daños	
		$\Sigma=8$	

Apéndice 11. Área semillera “La Onza”, Ejido Chinatú, Guadalupe y Calvo, Chihuahua

a) Localización y datos de la fuente semillera

*Pinus arizonica* Engelm.

Localidad: La Onza, Ejido Chinatú, Guadalupe y Calvo, Chihuahua

Fecha de evaluación: 29 de marzo de 2013

Densidad: 90 árboles por hectárea

Tamaño rodal: 12 ha

b) Datos ambientales, ecológicos y reproductivos.

Datos ambientales y ecológicos	
Clima:	C(w2)(w) templado subhúmedo, con temperaturas medias anuales entre 8° y 22°C, precipitaciones promedio desde 700 hasta 1250 mm anuales, siendo los meses de verano los más lluviosos (García, 1964; CONABIO, 1998).
Edafología:	Cambisol: Son suelos que por ser jóvenes y poco desarrollados, se presentan en cualquier clima, menos en zonas áridas (FAO, 1988; INEGI, 2002).
Vegetación:	Bosque de pino
Géneros:	<i>Pinus</i>
Cuencas:	Río Fuerte
Subcuencas:	Ríos Chinatú
Región Hidrológica:	Sinaloa
Precipitación Anual (mm):	400-800

Datos reproductivos	
No. de conos:	0 (29 de marzo de 2013)
No. de conos colectados:	0 (29 de marzo de 2013)
Fenología:	Yema vegetativa en latencia, sin presencia de estróbilos femeninos.
Densidad de renuevos (No./ha) y altura promedio (<5 cm categoría diamétrica) :	543 renuevos / ha de <i>Pinus arizonica</i> 10 renuevos / ha de <i>P. lumholtzii</i> 25 renuevos / ha de <i>P. ayacahuite</i> 30 renuevos / ha de <i>P. durangensis</i> 543 renuevos / ha de <i>Juniperus sp.</i> 40 renuevos / ha de <i>Arctostaphylos pungens</i> 213 renuevos / ha de <i>Quercus sp.</i> 70 renuevos / ha de <i>Arbutus xalapensis</i>

c) Descripción dasométrica y geográfica de árboles seleccionados.

Número del árbol	Datos geográficos			Datos dasométricos			
	Coordenadas_N_W		Altitud (msnm)	Altura (m)	Diámetro (cm)	Grosor de corteza (mm)	Diámetro de copa (m)
1	25° 57' 11.2"	106° 43' 02.1"	2580	31.5	53.2	21	7.7
2	25° 57' 11.2"	106° 43' 01.3"	2621	25	42.5	18	7.1
3	25° 57' 10.9"	106° 43' 02.7"	2611	33	58.8	21	8.45
4	25° 57' 11.4"	106° 43' 01.8"	2574	23	34.1	14	6.8
5	25° 57' 07.07"	106° 43' 03.3"	2601	19.1	32	21	6.35
6	25° 57' 07.9"	106° 43' 04.3"	2599	19	58.8	28	7.1
7	25° 57' 05.8"	106° 43' 03.0"	2597	17.5	35.6	17	5.07
8	25° 57' 07.9"	106° 43' 59.8"	2589	28	48.1	18	7.5
9	25° 57' 08.3"	106° 43' 59.8"	2592	16.1	35.01	17	7.25
10	25° 57' 09.1"	106° 43' 59.6"	2593	12.7	36.9	16	5.45
11	25° 57' 09.9"	106° 43' 59.7"	2591	12.7	22.28	14	5.45
12	25° 57' 10.5"	106° 43' 00.2"	2590	14.5	31.19	17	6
13	25° 57' 10.1"	106° 43' 01.1"	2591	13.7	29.6	14	5.7
14	25° 57' 09.1"	106° 43' 01.8"	2588	17.2	25.8	21	6.8
15	25° 57' 07.07"	106° 43' 02.5"	2587	17	32.5	17	7.75
16	25° 57' 07.9"	106° 43' 06.3"	2583	23.8	41.4	22	9
17	25° 57' 08.8"	106° 43' 05.5"	2585	28.5	47.4	18	7.05
18	25° 57' 09.2"	106° 43' 04.9"	2585	27.3	42.6	16	6.8
19	25° 57' 11.3"	106° 43' 05.2"	2586	20.2	41.6	26	6.98
20	25° 57' 11.7"	106° 43' 05.1"	2586	13.8	30.6	18	5.9
21	25° 57' 11.3"	106° 43' 05.7"	2590	13.9	23.3	16	4.25
22	25° 57' 12.4"	106° 43' 05.1"	2580	11.9	31.5	22	6.6
23	25° 57' 14.0"	106° 43' 04.4"	2593	15	31.4	23	5.9
24	25° 57' 13.6"	106° 43' 03.8"	2589	20.1	44.2	22	8.7
25	25° 57' 14.6"	106° 43' 04.2"	2590	17	31.5	15	5.95
26	25° 57' 15.1"	106° 43' 03.5"	2584	17.9	39.3	17	7.53
27	25° 57' 15.9"	106° 43' 04.0"	2579	17.1	40.2	18	7.42
28	25° 57' 16.2"	106° 43' 03.4"	2577	11.6	24	17	4.4
29	25° 57' 16.3"	106° 43' 03.2"	2575	15.2	32	18	5.87
30	25° 57' 15.5"	106° 43' 01.4"	2572	14.3	35.1	21	7.57
31	25° 57' 14.9"	106° 43' 01.6"	2572	18.3	38.1	21	7.47

d) Descripción fenotípica del rodal

Edad promedio:

90 años

Clasificación promedio de la forma del fuste (0-5 puntos):

4 de rectitud.

Diámetro de copa promedio :

7.93 de copa.

Evaluación promedio de poda natural del árbol (fuste limpio):

¼ fuste limpio

2/4 fuste limpio

¾ fuste limpio

Observaciones (existencia de litigios; presencia de plagas o enfermedades, señalar tipo; otros daños causados al rodal; etc.):

Rodal conservado, falta manejo de la regeneración y protección (brecha corta fuego, falta cercado). Falta identificación, ver anexo fotográfico.

(a)



Características del arbolado en general (a) y zona central (b), área semillera “La Onza”. (Fotos: Celestino Flores López y Brenda Judith Villanueva Peña, 2013).

(b)



Continuación. Características del arbolado en general (a) y zona central (b), área semillera “La Onza”. (Fotos: Celestino Flores López y Brenda Judith Villanueva Peña, 2013).

#### Zona de protección



Arbolado de la zona de protección y Regeneración, área semillera “La Onza”. (Fotos: Celestino Flores López y Brenda Judith Villanueva Peña, 2013).

## Regeneración



Continuación. Arbolado de la zona de protección y Regeneración, área semillera “La Onza”. (Fotos: Celestino Flores López y Brenda Judith Villanueva Peña, 2013).



Obras de conservación de suelos



Falta manejo de regeneración

Observaciones (Fotos: Celestino Flores López y Brenda Judith Villanueva Peña, 2013).



Falta de aclareo

Observaciones (Fotos: Celestino Flores López y Brenda Judith Villanueva Peña, 2013).

Análisis del estado actual del área semillera “La Onza”.

Nombre	Características del área	Condición del área	Condición
Área semillera “La Onza”, Ejido Chinatú, Guadalupe y Calvo, Chihuahua	1- Remoción de fenotipos inferiores.	Remoción de fenotipos inferiores, sin remoción de regeneración mayor de 5cm.	Regular
	2- Labores de prevención	Sin labores de prevención.	
	3- Labores de Manejo del área	Sin manejo	
	4- Presencia de disturbios	Sin daños	
		$\Sigma=5$	