



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO FORESTAL PROGRAMA ANALÍTICO

Fecha de elaboración ENERO 2015

Fecha de actualización: AGOSTO 2015

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la materia:	Semillas y viveros Forestales
Clave:	FOR-454
Área disciplinaria	Ecología y Biología
Tipo de materia:	Básica Obligatoria
Departamento que la imparte:	Forestal
Número de horas de teoría por semana:	3
Número de horas de práctica por semana:	2
Número de créditos:	8
Carrera(s) en la(s) que se imparte:	Ingeniero Forestal.
Prerrequisito:	FOR- Crecimiento y Desarrollo de Árboles Forestales

II. OBJETIVO GENERAL

Que el Alumno conozca los aspectos básicos de las semillas forestales para su obtención, manejo y conservación de semillas con alta calidad fisiológica y genética, a partir de fuentes de semilla de buena calidad, para producir plantas en viveros e invernaderos bajo diferentes sistemas de producción, así como aspectos de planeación, manejo, control y dirección de actividades que lleven a obtener plantas de calidad capaz de adaptarse a los sitios y a los propósitos para lo cual se desarrollo el programa de plantaciones forestales.

III. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Que el alumno sea capaz de:

1. Comprender la biología y el manejo apropiado de las semillas forestales de interés en México y de especies exóticas, involucrando la zonificación, la colecta, el beneficio, análisis y almacenamiento del germoplasma.

2. Elaborar proyectos sobre obtención, manejo, almacenamiento y beneficio de semillas forestales, tanto para especies restringidas o en peligro de extinción (colecta científica). como para especies de interés para distintos tipos de plantación.
3. Conocer los factores e infraestructura esencial que determinan el establecimiento, diseño y arreglo de viveros e invernaderos forestales.
4. Conocer los diferentes sistemas o técnicas de producción de especies forestales en viveros e invernaderos, tanto tradicional como mecanizadosiendo versátil en la elección de las técnicas apropiadas para las diferentes condiciones ambientales y geográficas de México así como las consideraciones cuando se maneja material seleccionado o mejorado, añadiendo un especial interés en la evaluación de la calidad de plántula
5. Conocer y practicar el funcionamiento, cuidado y mantenimiento de invernadero de alta tecnología, así como aspectos de su instalación.
6. Conocer, planear y desarrollar experimentos de producción de planta en viveros e invernaderos forestales, conjuntando el conocimiento adquirido para desarrollar proyectos de producción de plantas en viveros forestales.
7. Comprender en el manejo de semillas, viveros e invernaderos forestales las relaciones con la normatividad, la sustentabilidad y la biodiversidad.

IV. TEMARIO

1. Introducción
 - 1.1 Importancia del estudio de semillas forestales
 - 1.2 Los viveros forestales en México
2. Manejo de germoplasma
 - 2.1 Formación de frutos y semillas forestales
 - Conceptos
 - Etapas fenológicas
 - Los frutos y su clasificación
 - Estructura y clasificación de semillas
 - Características morfológicas y anatómicas de las semillas
 - 2.2 Unidades productoras de Germoplasma forestal (UPGF)
 - 2.2.1 Fuentes
 - 2.3 Colecta de germoplasma
 - Visitas de prospección
 - Métodos de colecta
 - Fichas de colecta
 - Transporte
 - Materiales y herramientas de colecta
 - 2.4 Beneficio de semilla y almacenamiento

- Actividades anteriores a la extracción
 - Metodos de extracción
 - Desalado
 - Metodos de limpieza de semillas
 - Consideraciones en el control del contenido de humedad
 - Precauciones durante el procesamiento de semilla
 - Mantenimiento de la identidad durante el procesamiento
- 2.5 Análisis de semillas
- Muestreo
 - Analisis de pureza
 - Analisis de viabilidad
 - Pruebas de germinación
 - Almacenamiento
 - Tratamientos pregerminativos
3. Producción de planta forestal
- 3.1 Establecimiento de viveros forestales
- Selección de sitios
 - Diseño y arreglo
- 3.2 Sistemas de producción planta
- Sistemas tradicionales
 - Sistemas mecanizado o tecnificados
- 3.3 Sustratos, nutrición y agua
- Sustratos para los sistemas de producción
 - Elementos esenciales para el crecimiento de las plantas
 - Fertilización en los sistemas de producción
 - Composta
 - Lombricultura
 - Agua: requerimientos de la planta y métodos de aplicación
- 3.4 Calidad de la plántula
- Acondicionamiento para plantación
 - Parámetros para evaluación
 - Protección y control de plagas y enfermedades
- 4. Costos de producción y mantenimiento de planta forestal**
- 4.1 Semilla
- 4.2 Sistemas de producción de planta
- 4.3 Mantenimiento
- 4.4 Acondicionamiento

CRONOGRAMA DE TEMAS

Temas (horas)	Actividades															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Introducción (10)	<p>Conceptos</p> <p>Discusión sobre la aplicación del manejo de semillas, viveros e invernaderos a las actividades forestales(Importancia del estudio de semillas forestales)</p>															
2. Manejo de Germoplasma Forestal. 2.1 Descripción de frutos y semillas forestales (10)	<p>Analizar las características morfológicas y anatómicas de semillas de especies tropicales, coníferas y de zonas áridas Practica 1 laboratorio.</p>															
2.2. Colecta de germoplasma (20)	<p>Se elaborará un plan de colecta de semillas.</p> <p>Se escalarán árboles revisando las técnicas de seguridad y los aspectos de maduración de conos y la predicción de la producción y planeación de colectas (Práctica 2, 3 Y 4 de campo.</p>															
2.3. Beneficio y manejo de semillas (20)	<p>Se revisaran las técnicas para el mantenimiento de la viabilidad de la semilla en este proceso.</p> <p>Utilizar los diferentes equipos y maquinarias del banco de germoplasma vegetal Coahuila para el procesamiento.</p> <p>Discutir por equipo y clasificar las diferentes técnicas para almacenar semillas ortodoxas y recalcitrantes.</p> <p>Practicar en laboratorio las técnicas para la determinación de pureza, contenido de humedad, y germinación de acuerdo con estándares internacionales (Practica laboratorio).</p> <p>Elaborar y evaluar un ensayo de germinación y viabilidad con cloruro de tetrazolio utilizando semilla de una conífera.</p> <p>Discutir las formas de certificación de semillas forestales en México y compararlas con otros países.</p>															

<p>3. Producción de planta forestal. (30 Horas)</p> <p>3.1. Establecimiento de viveros</p>	<p>Evaluar con un formato áreas posibles para establecimiento de un vivero ponderando calificaciones y prioridad de factores.</p>														
<p>3.2. Sistemas de producción de planta (20 horas)</p> <p>3.3. Sustratos, nutrición, agua. (10 horas)</p> <p>3.4 Calidad de planta (10 horas)</p>	<p>Conceptos e Importancia de cada uno. Elaborar un programa de producción de planta realizando una ruta critica de las actividades e incluyendo los costos Determinar el medio de crecimiento. Elaborar un programa de fertilización. Conocer y evaluar los parámetros de calidad. práctica en vivero e invernadero</p>														
<p>4. Costos de producción y mantenimiento de planta forestal. (10)</p>	<p>Exposición de alumnos</p>														

V. Metodología de enseñanza-aprendizaje

- Motivación, enseñanza, aclaración, evaluación y rectificación, individual y en grupo.
- Tareas para reafirmar temas.
- Relacionar la teoría con la práctica
- Consultas bibliográficas de temas
- Exposición oral de maestro y alumno
- Discusión de artículos científicos

Apoyos didácticos: pizarrón, proyector de diapositivas y multimedia, prácticas aplicadas

VI. EVALUACION

Diagnóstica

Identificar conocimientos previos y experiencias en relación con cada uno de los temas

Formativa

Puntualidad y responsabilidad:

Este punto está de acuerdo con las disposiciones de orden académico para los alumnos de nuevo plan de estudio.

1. El pase de lista es obligatorio. En la materia de Semillas Forestales cada alumno firmara una lista en cada clase como justificación de asistencia.
2. Se deberá tener un 85% de asistencia para tener derecho a examen ordinario, 80% para extraordinario y 75% para el extraordinario-especial, aplicable tanto en teoría como en práctica cuando corresponda.

Con respecto a las asistencias, cada clase por día (sea de una hora o dos horas o más) será considerada solo una asistencia.

- a) Solo se rectificaran las no asistencias para los alumnos que hayan tenido alguna enfermedad o participación en eventos que apoyen el desarrollo de esta Universidad, presentando la justificación por escrito en un lapso de 3 días después de su inasistencia.
- b) Con respecto a las prácticas de campo, el alumno que falte a alguna de las prácticas tendrá inasistencia y no tendrá derecho a ser considerado en el reporte de esta práctica.

• Procedimiento continuo de formación (determinar capacidad individual para resolver problemas, mejorar y reajustar proceso de enseñanza: Motivación-enseñanza-evaluación-rectificación).

Nota: Con relación a la presentación de los exámenes escritos, se recogerá el examen escrito y la calificación será cero (0) cuando se encuentre al alumno cometiendo fraude (conversando con otro compañero, volteando a ver al examen de su compañero, cualquier forma o estrategia de copiar), la misma falta será para el alumno que permita ser copiado por otro compañero. En todo examen escrito se prohíbe copiar, entendiéndose por copiar el conversar, voltear a ver el examen o cualquier forma o estrategia de copiar, esto se considerara como fraude y se castigara de acuerdo con el artículo 12 del reglamento de exámenes para nivel licenciatura.

Sumativa

Para el reporte de la nota de evaluación de los conocimientos adquiridos por los alumnos, se considerará lo siguiente: exámenes parciales, presentaciones orales en clase, reportes de prácticas, consultas bibliográficas y tareas. El valor porcentual de éstas es el siguiente:

Promedio de exámenes parciales	50 %
Consultas bibliográficas y tareas	10 %
Exposición y seminarios	10 %
Prácticas de campo	30 %

Se obtendrá un promedio general, cuando éste sea igual o mayor a 8.0 el alumno tendrá aprobado el curso sin presentar examen ordinario. Con promedio menor a 8.0 y mayor o igual a 5.0 tendrá derecho al examen ordinario. Cuando la calificación sea menor a 4.0 perderá el derecho a examen ordinario.

Se presentaran tres exámenes parciales, cada uno de ellos comprenderá los capítulos que S8 indican en el siguiente cuadro.

Evaluación Capítulos del temario

Primer examen parcial Capítulo 1, 2 al 2.4
Segundo examen parcial 2.5, 3, 3.1, 3.2 y 3.3
Tercer examen parcial 3.3 y el capítulo 4

VII. RECURSOS NECESARIOS

Infraestructura

Para la clase se necesita aula equipada con pizarrones y butacas, pantalla para proyección con acetatos o de computadora, así como las condiciones necesarias para la proyección (cortinas, contactos eléctricos, extensiones eléctricas, etc.).

Las prácticas se realizarán en las áreas del vivero e invernadero del Departamento Forestal, en el Laboratorio de Tecnología de semillas del Departamento de Fitomejoramiento de la UAAAN. Para las prácticas externas estas se harán en áreas en las que se puedan hacer colectas de semilla, que se ubican dentro y fuera del campus de la Universidad, por lo que se requerirá un autobús con capacidad de hasta 30 personas así como alimentos para los estudiantes. Asimismo se contactarán otros viveros forestales cercanos para hacer visitas para conocer otras experiencias y tecnología innovadora en la producción.

Equipo

El Laboratorio de Tecnología de Semillas y el vivero e invernadero Forestal de la UAAAN, tienen todo el equipo necesario para la realización de prácticas. Para campo se necesitan instrumentos para medir altura y diámetros de árboles, equipos para escalar árboles y estos deben de tener el equipo de seguridad necesarios.

VIII. INDICACIONES ESPECIALES

Ejes transversales

En el desarrollo del curso se fomentará que los conocimientos relacionados con el manejo del ecosistema forestal deberán apegarse a la normatividad vigente. Asimismo, que las acciones para el cumplimiento del programa analítico estén apegadas al código de ética del Programa Docente de la Carrera de Ingeniero Forestal para que en un futuro el egresado se desempeñe en su desarrollo profesional con dicho código. Además, en el desarrollo del curso, la sustentabilidad de los ecosistemas forestales, la responsabilidad social y la educación ambiental son los pilares ineludibles al abordar los temas del curso. Durante el curso se estimulará la creatividad y la innovación en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, de manera que se logre una actitud emprendedora que le permita en su ejercicio profesional incrementar la productividad de los ecosistemas forestales y el bienestar de la sociedad.

Presentaciones orales

El alumno será libre de preparar y usar diversos materiales y medios para la exposición y sustentación de la información. La presentación oral se elaborarán con base en las siguientes opciones: a) un tema del programa analítico, b) un artículo técnico-científico de interés en plantaciones forestales y c) una revisión bibliográfica de un tema de interés. Las presentaciones orales deberán organizarse para que cada una de ellas sea presentada en 10 minutos.

Reporte de Prácticas y presentaciones orales

Los reportes de las prácticas, y de las presentaciones orales deberán presentarse en dos cuartillas, con 1.5 de espacio interlineado, con tipo de letra Arial a 12 puntos con el formato preestablecido, a tiempo y se determinaran al inicio del curso.

Los resúmenes se calificarán con base en la siguiente escala: 0= no entregó el resumen; 25= regular; 50=adecuado; 75=bueno; 100=excelente. El total de puntos acumulados por los resúmenes se ponderarán considerando el valor de este apartado en la evaluación final.

Los alumnos podrán obtener una copia del manual de prácticas, donde se presentan las indicaciones sobre la forma de realizar la misma, así como el modo de elaborar el reporte correspondiente.

Asistencia

El pase de lista es obligatorio y todos los alumnos deberán llegar puntualmente tanto a las sesiones de clase como a los puntos de salida para las prácticas. Cada sesión de clases (de una hora o dos horas) será considerada sólo como una asistencia. Con respecto a las prácticas de campo, el alumno que falte a alguna de las prácticas tendrá dos inasistencias y no tendrá derecho a ser considerado en el reporte de esta práctica.

IX Bibliografía

- 1 Aldrich, R. A. and J. W. Bartok. 1994. Greenhouse engineering. Greenhouse Series NRAES-33. Natural Resource, Agriculture, and Engineering Service (NRAES). Ithaca, NY, USA. 212 p.
- 2 Alpi, A. y F. Tognoni. 1999. Cultivo en invernadero: actual orientación científica y técnica.

Traducción C. I. Cerisola y E. Domínguez C. 3a. ed., Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 347p. Clave SB414.6.A56.

- 3 Arriaga M., V., V. Cervantes G. y A. Vargas-Mena. 1994. Manual de reforestación con especies nativas. SEDESOL-INE, UNAM-Facultad de Ciencias. México, D. F. 219 p. Bradbeer, J. W. 1988. Seed dormancy and Germination. Blackie and Son Limited London, Great Britain. 146 p. Clave: QK740, .B72, 1988.
- 4 Bastida 1., A. Y J. A. Ramírez A. 1999. Invernaderos en México: diseño, construcción y manejo. Serie de Publicaciones Agribot No.5. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.105 p.
- 5 Bernat J., C., J. J. Andrés V. y J. Martínez R. 1987. Invernaderos, construcción, manejo, rentabilidad. Ed. Aedos. Barcelona, España. 143 p.
- 6 Besnier Romero, F. 1989. Semillas: Biología y Tecnología. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 637 p. Clave: S8, 113.7, 847, 1989.
- 7 Binkley, D. 1993. Nutrición Forestal, prácticas de manejo. Limusa-Grupo Noriega. Versión en español. México, D. F. 518 p. Clave: S0408, .B56, 1993.
- 8 Boodley, J. W. 1998. The commercial greenhouse. 2nd edition. Delmar Publishers-ITP. Albany, New York. 612 p.
- 9 Bramlett, D. L., E. W. Belcher, Jr., G. L. DeBarr, G. D. Hertel, R. P. Karrfalt, C. W Lantz, 1. Miller, K. D. Ware y H. O. Yates III. s.f. Manual para el procedimiento de "análisis de cono". Reporte General Técnico SE-13, USDA-Servicio Forestal. Traducción J. Flores L. Revisión; Jorge S. Marroquín. 36 p. Clave: SD 402, .M36.
- 10 Brumm, F. y O. Burchards. 1970. La multiplicación de las frondosas y de las coníferas. Ed. Blume. Madrid, España. 139 p. Clave: SO 403, B78, 1970.
- 11 Cibrián-Tovar, D., B. H. Ebel, H. O. Yates y J. T. Méndez-Montiel. 1986.
- 12 Cromarty, A.S., R.H. Ellis and E.H. Roberts. 1985. Design of seed storage facilities for genetic conservation. International Board for Plant Genetic Resources (18PGR). Handbooks for Gene banks: No. 1 FAD. Rome. 100 p. Clave: S8, 123.3, C76, 1985.
- 13 Cuisance, P. 1988. La multiplicación de las plantas y el vivero. Versión española de Ángel Rodríguez del Rincón. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 165 p. Clave: S8119, .C84, 1987.
- 14 Duryea, M. L. and 1. D. Landis (Editors). 1994. Forest Nursery Manual: Production of Bareroot Seedlings. MartinusNijhoff/Dr. W. Junk Publishers, The Hague/Boston/Lancaster, for Forest Research Laboratory, Oregon State University, Corvallis. 36 p.
- 15 FAO. 1956. Notas sobre semillas forestales. Cuadernos de Fomento Forestal No. 5. FAO. Yugoslavia. 370 p. Clave: SD402, .N67, 1968.
- 16 FAO. 1985. A guide to forest seed handling. Forestry paper 20/2. DANIDA, FAO. Copiled

by R.L. Willan. Rome, Italy. 379 p.

- 17 Georgia Forest Research Council. 1974. Proceedings of a Colloquium of Seed yield from Southern pine seed orchards. Edited by John Kraus. Georgia Forest Research Council. USA. 100 p. Clave: SD401.S43. 1974.
- 18 INIFAP. 1994. Semillas forestales. Publicación especial No.2. INIFAP, CENIDCOME. México, D. F. 137 p.
- 19 Insectos de conos y semillas de las coníferas de México/Cone and seedinsects of themexicanconifers. UACH-DiCiFo, Southeastern Forest Experiment Station. Chapingo, Mexico. Asheville, N. C., USA. 110 p.
- 20 Jarvis, W. R. 1998. Control de enfermedades en cultivos de invernadero. Traducción J. M. Mateo Box. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 334 p.
- 21 Langhans, R. W. 1980. Greenhouse management: a guide to structures, environmental control, materials handling, crop programming and business analysis. Third edition. Halcyon Press of Ithaca. Ithaca, New York, USA. 274 p.
- 22 Liegel, L. H., Ch. R. Venator. 1987. A technical guide for forest nursery management in the Caribbean and Latin America. General Technical Report SO-67. Southern Forest Experiment Station, USDA-Forest Service. New Orleans, LA, USA. 156 p.
- 23 Matallana G., A. Y J. I. Montero C. 1995. Invernaderos: diseño, construcción y climatización. 2ª. Edición. Ed. Mundi-Prensa. Bilbao, España. 209 p. Clave: SB416.M37.
- 24 Macías Arellano, L. 1951. Reforestación, teoría y práctica. SAG, Dirección General Forestal y de Caza. México, D. F. 330 p. Clave: SD409 .M32, 1951.
- 25 Martínez C., C. 1999. Potencial de la lombricultura, elementos básicos para su desarrollo. Lombricultura Técnica Mexicana. Transformadora de Papel Texcoco, S. A. de C. V. Texcoco, Edo. de México. 140 p.
- 26 Mayer, A. M. and A. Poljakoff-Mayber. 1982. The germination of seeds. Third Edition Pergamon Press. England. 211 p. Clave: QK740, .M39, 3rd. ed.
- 27 Nelson, Paul V. 1978. Greenhouse operation and management. Prentice-Hall Company. USA. 518 p. Clave: SB, 415, .N44, 1978.
- 28 Niembro Rocas, A. 1983. Caracterización morfológica y anatómica de semillas Forestales. UACH, Departamento de Bosques. Chapingo, México. 212 p.
- 29 Niembro Rocas, A. 1985. Germoplasma Forestal. Serie de apoyo académico 7.UACH-DiCiFo. Chapingo, México. 34 p.
- 30 Niembro Rocas, A. 1986. Mecanismo de reproducción sexual en Pinos. Ed. Limusa. México, D.F. 130 p. Clave: SD, 402, .N53, 1986.

- 31 Niembro Rocas, A. 1988. Semillas de árboles y arbustos; Ontogenia y estructura. Ed. Limusa. México, D.F. 285 p. Clave: SB 113.7, NS3, 1988.
- 32 Prieto Ruiz, J. A. y J. Martínez Avalos. 1993. Análisis de conos y semillas en dos áreas semilleras de *Pinus cooperi*. Folleto Científico NO.1. SARH, INIFAP, Centro de Investigación Regional del Norte Centro Campo Experimental "Valle de Guadiana", Durango, Dgo. México. 18p.
- 33 Roberts, E. H. 1972. Viability of seeds. Syracuse University Press. Great Britain. 448 p. Clave: SB 117, .V52, 1972.
- 34 Romero Fierro, E. 1981. Manual de construcción y operación de invernaderos familiares para la producción de hortalizas con riego por goteo. Boletín No.5, CENAMAR. SARH, Subsecretaría de Agricultura y Operación, Dirección General de Distritos y Unidades de Riego. Gómez Palacio, Dgo. 39 p.
- 35 Romero Fierro, E. 1988. Invernaderos para producción de hortalizas y flores. Folleto Técnico NO.2. SARH-INIFAP. Centro Nacional de Investigación Disciplinaria. Gómez Palacio, Dgo. 49 p. Clave: 58,416, R65.
- 36 Saeed Ahmed Chaudhri, R. J. Garner. 1988 The propagation of tropical fruit trees. Horticultural Review NO.4. CAB International Bureau of Horticulture and plantation Crops, East Mailing, Maidstone, Kent. FAO. Great Britain. 566 p. Clave: 88359, .G376, 1988.
- 37 Sánchez-Garfias, B., G. Ibarra-Manríquez y L. González-García. 1991. Manual de identificación de frutos y semillas anemócoros de arboles y lianas de la estación "Los tuxtlas", Veracruz, México. Cuadernos 12. Instituto de Biología, Departamento de Botánica, UNAM. México, D.F. 86 p.
- 38 SEDUE. [s. f.]. Invernaderos una alternativa prometedor para las zonas áridas de México. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, Dirección General de. Parques, Reservas y Áreas Ecológicas Protegidas. 70 p.
- 39 SEP-TRILLAS. 1988. Producción Forestal. Manuales para la educación agropecuaria, Área: Producción Forestal 54. SEP-TRILLAS. 5a. reimpresión. México, D. F. 134 p. Clave: 50431, M49, 1988.
- 40 Serrano Cermeño, Z. 1979. Invernaderos: instalación y manejo. Publicaciones de extensión y manejo. Publicaciones de Extensión Agraria. Madrid 20, España. 431 p. Clave: S8, 416, .547, 1979.
- 41 Tinus, R. W. and S. E. McDonald. 1979. How to grow tree seedlings in containers in Greenhouses. General Technical Report RM-60. Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station. USDA, Forest Service. 256 p. Clave: SD403.5, .T56, 1979.
- 42 Toumey, L.J.W. and C.F. Korstian. 1942. Seeding and planting in the practice of forestry. John

Wiley & Sons Inc. 3rd. Edition. New York, USA. 520 p. Clave: SD, 402, .T68, 1942.

- 43 USDA. 1948. Woody-plant seed manual. USDA-Forest Service. Miscellaneous Publication No. 654. Washington D.C. USA. 416 p. Clave: SD, 397, U56, 1948.
- 44 USDA. 1984. Semillas. Traducción Antonio Marino y Pánfilo Rodríguez. 9a. impresión. CECOSA. México, D. F. 1020 p. Clave: SB 113.2, .US418, 1984.
- 45 Vargas Hernández, J.J., B. Bermejo Velásquez y F. Thomas Ledig (eds). 1997. Manejo de Recursos Genéticos Forestales. Colegio de Posgraduados, Montecillos, México, División de Ciencias Forestales, UACH. Chapingo, México. 252 p. Clave: SD 399.7, .M36, 1997.
- 46 Waldron, R. M. (Edited). 1972. Proceedings of a workshop on container planting in Canada. Directorate of program coordination Ottawa, Ontario. Information Report DPC-X-2. Department of the Environment Canadian Forestry Service. Canada. 168 p. Clave: S0403.5, P.76, 1972.
- 47 Zobel, B. y J. Talbert. 1992. Técnicas de Mejoramiento Genético de Arboles Forestales. Traducción Manuel Guzmán Ortiz. Ed. Limusa-Grupo Noriega Editores. 545 p. Clave: SD 399.5, .262, 1992.

X. PROGRAMA ELABORADO POR:Ing.Sergio Braham Sabag

XI. PROGRAMA ACTUALIZADO POR: Ing. Sergio Braham Sabag

Dr. Eladio Heriberto Cornejo Oviedo. M.C. Salvador Valencia Manzo, M.C. Melchor García Valdez, Dr. Miguel Ángel Capó Arteaga.

XII. PROGRAMA APROBADO POR LA ACADEMIA DEL DEPARTAMENTO FORESTAL, AGOSTO 2015