



**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISION DE AGRONOMIA**

PROGRAMA ANALITICO

**INVENTARIOS FORESTALES
FOR-419**

FECHA DE ELABORACIÓN: ENERO DE 2003
FECHA DE ACTUALIZACIÓN: AGOSTO DE 2005

I. DATOS DE IDENTIFICACION

MATERIA:	INVENTARIOS FORESTALES
CLAVE:	FOR-419
DEPARTAMENTO QUE LA IMPARTE:	FORESTAL
HORAS DE TEORIA:	3
HORAS DE ESTUDIO EXTRACLASE:	3
HORAS DE PRÁCTICA:	2
NUMERO DE CREDITOS:	8
CARRERA(S) Y SEMESTRE(S) EN LA QUE SE IMPARTE:	INGENIERO FORESTAL, SEXTO SEMESTRE
PREREQUISITO(S):	DENDROMETRIA, FOTOINTERPRETACION FORESTAL, MUESTREO FORESTAL, EPIDOMETRIA.

II. OBJETIVO GENERAL

Que el alumno conozca los procedimientos para estimar la cantidad, calidad, condiciones y distribución de la vegetación forestal donde se desarrolla.

III. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Al finalizar el curso el alumno es capaz de:

1. Desarrollar la planificación de un inventario forestal, habilitado para organizar, supervisar y ejecutar las diferentes actividades para lograr estimar los diferentes atributos de la vegetación forestal.

2. Identificar y diferenciar las diferentes formas de clasificación forestal para su aplicación en inventarios.
3. Seleccionar y aplicar las técnicas de muestreo para obtener de forma efectiva la información necesaria para los diferentes tipos de inventario.
4. Conocer el empleo de fotografías aéreas y la interpretación de las mismas como medio de facilitar la evaluación de los recursos forestales.
5. Desarrollar y aplicar los procedimientos de estimación dasométrica para estimar la productividad de áreas forestales.
6. Desarrollar procedimientos prácticos de informática para facilitar los cálculos de la productividad y la elaboración del informe final.

IV. TEMARIO

1 INTRODUCCIÓN

- 1.1 Definiciones
- 1.2 Clasificación de los inventarios forestales
- 1.3 Importancia de los inventarios forestales
- 1.4 Periodicidad de los inventarios

2 ASPECTOS LEGALES EN LA EVALUACION DE RECURSOS FORESTALES

3 CONSIDERACIONES EN LA PLANIFICACION DE UN INVENTARIO FORESTAL

- 3.1 Información requerida
- 3.2 Tiempo y fondos disponibles
- 3.3 Clasificación forestal
- 3.4 Muestreo forestal
- 3.5 Fotografías aéreas
- 3.6 Mapas
- 3.7 Parámetros cuantitativos de evaluación
- 3.8 Personal y capacitación
- 3.9 Apoyo logístico
- 3.10 Medición en campo
- 3.11 Procedimiento de cálculos y compilación de información

4 CLASIFICACION FORESTAL

- 4.1 Tipos de vegetación en México
- 4.2 Tipos de clasificación de bosques y de otros terrenos aprovechables
- 4.3 Clasificación de rodales
 - 4.3.1 Composición
 - 4.3.2 Tamaño
 - 4.3.3 Calidad de sitio
 - 4.3.4 Régimen de ordenación

4.3.5 Propiedad forestal

5 FOTOGRAFIAS AEREAS EN INVENTARIOS FORESTALES

- 5.1 Características de las fotografías aéreas
- 5.2 Materiales y equipo
- 5.3 Preparación del material fotográfico
- 5.4 Fotointerpretación
 - 5.4.1 Factores generales de la fotointerpretación
 - 5.4.2 Fases de fotointerpretación y técnicas
 - 5.4.3 Claves de fotointerpretación
- 5.5 Reconocimiento de campo

6 MAPAS FORESTALES Y REPRESENTACIONES GRAFICAS

- 6.1 Tipos de planos
 - 6.1.1 Planos no controlados
 - 6.1.2 Planos controlados
- 6.2 Transferencia de información
- 6.3 Procedimientos para la medición de superficies

7 TECNICAS DE MUESTREO

- 7.1 Sistemas de muestreo
- 7.2 Elección de técnicas de muestreo
- 7.3 Tamaño y forma de los sitios de muestreo
- 7.4 Sitios de dimensiones variables
- 7.5 Intensidad de muestreo

8 MANEJO DE RECEPTORES GPS

9 ANALISIS CUANTITATIVO EN INVENTARIOS FORESTALES

- 8.1 Tablas de volúmenes
- 8.2 Procedimiento de cálculo del volumen de un rodal
- 8.3 Cálculo del incremento en volumen de rodales
- 8.4 Estimación de la calidad de sitio

10 PERSONAL Y CAPACITACION

- 9.1 Organización
- 9.2 Selección de personal
- 9.3 Capacitación

11 APOYO LOGISTICO Y MEDICION EN EL CAMPO

- 11.1 Equipo de medición, adquisición y control
- 11.2 Transporte de personal y organización
- 11.3 Instrucciones en el trabajo de campo
- 11.4 Verificación en el campo
 - 10.4.1 Formularios

12 PROCESAMIENTO DE DATOS

12.1 Inventario para manejo

12.1.1 Secuela de cálculo

12.1.2 Plan anual de cortas

12.1.3 Cálculo de posibilidad por área de corta

12.1.4 Cálculo de posibilidad en estudios con intervenciones periódicas

12.2 Inventario forestal continuo

12.3 Inventario forestal no maderable

12.3.1 Cálculo de existencias

12.3.2 Elaboración de tablas de conversión

13 INFORME FINAL

13.1 Esquemas

13.2 Estimación del tiempo

13.3 Personal responsable

13.4 Procedimiento de reproducción

14 MANEJO DE SOFTWARE EN INVENTARIOS

14.1 SVS

14.2 Inventarios Forestales

V. METODOLOGIA

- Motivación-enseñanza-aclaración-evaluación-rectificación-evaluación, individual y en grupo.
- Relacionar la teoría con la práctica
- Consultas bibliográficas (utilizando procedimientos como tareas dirigidas)
- Exposición oral del maestro y alumno
- Discusión de artículos científicos

Apoyos didácticos: pizarrón, proyector de diapositivas y de acetatos, prácticas aplicadas y de investigación en laboratorio y en campo.

VI. EVALUACIÓN**DIAGNÓSTICA:**

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

FORMATIVA:

- Puntualidad y responsabilidad:
Este punto esta 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 firmará 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.

Para esta segunda disposición se explicará en detalle respecto a las asistencias en la materia de Semillas Forestales.

- a) Con respecto a las asistencias, cada clase por día (sea de una hora o dos horas o más) será considerada sólo una asistencia.
- b) Solo se rectificarán 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.
- c) 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.

- 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 considerará como fraude y se castigará de acuerdo con el artículo 12 del reglamento de exámenes para nivel licenciatura.

SUMATIVA:

• Tareas	1 punto (10%)
• Prácticas*	2 puntos (20%)
• Exámenes escritos	3 puntos (30%)
• Exposición y seminarios	1 punto (10%)
• Desarrollo de un proyecto	3 punto (30%)
	10 puntos (100%)**

* El reporte de prácticas se desarrollará de acuerdo a las especificaciones del manual de prácticas.

**El alumno exenta si alcanza un promedio de nueve (9.0) o superior.

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.).

Se realizarán cinco prácticas de las cuales dos son en el laboratorio de Ingeniería Forestal del Departamento Forestal y tres son en campo, por lo que se requiere un autobús con capacidad de hasta 30 personas así como alimentos para los estudiantes.

MATERIAL Y EQUIPO:

Las prácticas a realizar en el laboratorio se requerirá estereoscopios de espejos, fotografías aéreas, computadoras, acetatos, plumones, cinta adhesiva y un restituidor Sketchmaster.

Para las practicas de campo se requieren instrumentos para medir altura de árboles, como clinómetros, niveles Haga, brújulas, altímetros, cintas diamétricas, longímetros de 30 m, flexómetros de 5 m y cuerdas compensadas a cada 5 % de pendiente, taladros de Pressler, medidores de corteza.

VIII. INDICACIONES ESPECIALES

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. Solo se rectificarán las inasistencias para los alumnos que hayan tenido alguna enfermedad o participación en eventos académicos de la Universidad, presentando la justificación por escrito en un lapso de tres días después de su inasistencia. 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. Solo se justificará el alumno que con tres días de anticipación comunique al profesor-investigador su ausencia por participación en eventos académicos de la Universidad.

REPORTE DE PRÁCTICAS:

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.

EXPOSICIONES Y SEMINARIOS

La exposición por el alumno será libre de preparar y usar diversos materiales y medios y sustentación de la información. La presentación oral se elaborarán con base en las siguientes elecciones: a) un tema del programa analítico, b) un artículo técnico-científico, c) una revisión bibliográfica de un tema de interés y d) Proyecto de trabajo. Las presentaciones orales deberán organizarse para que cada una de ellas sea presentada en 15 minutos.

PROYECTO

El proyecto será desarrollado por equipo, se determinará una área conocida donde se establecerá el inventario realizando su planeación, diseño de muestreo, ruta crítica, costo y financiamiento. El propósito del inventario será definido dos semanas después de inicio del curso y a mitad del curso se realizará una evaluación del avance. Una semana antes de terminación del curso se expondrá ante el grupo.

IX. CALENDARIO DE ACTIVIDADES POR TEMA PARA INVENTARIOS FORESTALES FOR-419 2005

Tema	Actividad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
1 INTRODUCCIÓN (5 HORAS)	<ul style="list-style-type: none"> Comparar las diferencias entre los diferentes tipos de inventarios y para los diferentes tipos de estudios forestales en México. 					
2 ASPECTOS LEGALES EN LA EVALUACION DE RECURSOS FORESTALES (5 HORAS)	<ul style="list-style-type: none"> Analizar las normatividad relacionada con el área forestal para los diferentes tipos de estudio e identificar en forma resumida en un cuadro sinóptico los aspectos más relevantes. 					
3 CONSIDERACIONES EN LA PLANIFICACION DE UN INVENTARIO FORESTAL (5 HORAS)	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar una matriz de las diferentes actividades en la realización de un inventario, además una ruta crítica de acuerdo a la propuesta de proyecto, incluyendo costos. 					
4 CLASIFICACION FORESTAL (5 HORAS)	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar formatos para diferentes tipos de clasificaciones de la vegetación en base a diferentes estudios de inventarios. 					
5 FOTOGRAFIAS AEREAS EN INVENTARIOS FORESTALES (5 HORAS)	<ul style="list-style-type: none"> Realizar una práctica donde se revise las técnicas del manejo de fotografías aéreas así como de la fotointerpretación y comparar las ventajas y desventajas con los Sistemas de Información Geográfica (SIG). 					
6 MAPAS FORESTALES Y REPRESENTACIONES GRAFICAS (10 HORAS)	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar con la fotointerpretación hecha un mapa base y compararlo con los procedimientos del SIG. 					
7 TECNICAS DE MUESTREO (5 HORAS)	<ul style="list-style-type: none"> Diseñar el muestreo para cada uno de los proyectos propuestos describiendo la metodología desde la distribución de los sitios en el mapa hasta la localización de estos en el terreno. 					
8 MANEJO DE RECEPTORES GPS (5 HORAS)	<ul style="list-style-type: none"> Practicar el uso de los receptores GPS: considerando su configuración, archivo de datos, localización de sitios, y levantamiento de superficies y el manejo del Software. 					
9 ANALISIS CUANTITATIVO EN INVENTARIOS FORESTALES (10 HORAS)	<ul style="list-style-type: none"> Practicar la estimación de biomasa para ecosistemas de zonas áridas y de bosques enfocados a los diferentes estudios de manejo forestal. 					
10 PERSONAL Y CAPACITACION (2 HORAS)	<ul style="list-style-type: none"> Revisar los aspectos importantes en la capacitación para el levantamiento de la información en inventarios. 					
11 APOYO LOGISTICO Y MEDICION EN EL CAMPO (3 HORAS)	<ul style="list-style-type: none"> Revisar las estrategias para el levantamiento de información y la planeación en los diferentes tiempos y 					

<p>12 PROCESAMIENTO DE DATOS (2 HORAS)</p>	<p>estrategias de control de las mediciones. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Revisar los diferentes paquetes computacionales y/o almacenamiento de bases de datos, así como estadísticos (SAS, Sigma Plot, etc) a utilizar en el procesamiento de datos . </p>															
<p>13 INFORME FINAL (3 HORAS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comparar los diferentes tipos de informes de acuerdo a los diferentes estudios forestales. 															
<p>14 MANEJO DE SOFTWARE EN INVENTARIOS (5 HORAS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Practicar los diferentes tipos de Software para procesar la información o simulación de los tipos de vegetación. 															

X. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Carrillo E., G. 1989. Apuntes del curso de inventarios forestales. Serie de apoyo académico No. 35. Universidad Autónoma Chapingo, División de Ciencias Forestales. Chapingo, México. 206 p.
- D. G. E. T. A. - D. G. A. I. A. 1981. Guía de planeación y control de las actividades forestales. SEP, FONDO DE CULTURA ECONOMICA. México, D. F. 266 p. **SD411.G84.**
- Forbes, R.D. 1961. Forestry Handbook. The Ronald Press Company. New Cork, USA. 23 sections + general index. **SD371.F67.**
- Freese, F. 1969. Muestreo forestal elemental. Centro Regional de Ayuda Técnica, AID. México/Buenos Aires. 96 p.
- Husch, B. 1971. Planificación de un inventario forestal. FAO: estudios de silvicultura y productos forestales No. 17. FAO. Roma, Italia. 135 p. **SD555.H87.**
- Loetsch, F., and K.E. Haller. 1973. Forest inventory. Volume I. English by E.F. Brünig. BLV. Germany. 436 p. **SD387.L63.**
- Loetsch, F., F. Zöhrer and K.E. Haller. 1973. Forest inventory. Volume II. English by K.F. Panzer. BLV. Germany. 469 p. **SD387.B5.L63.**
- Schreuder, H.T., T.G. Gregoire, G.B. Wood. 1993. Sampling methods for multiresource forest inventory. John Wiley & Sons, Inc. New Cork, USA. 446 p. **SD387.S86.S37.**

XI. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- Dirección General del Inventario Forestal. 1972. Inventario Forestal Continuo, instructivo para la toma de datos en campo. Nota INF Núm. 15, clave 4.1-2. SAG, SFF. México, D. F. 43 p.
- Freese, F. 1962. Elementary forest sampling. Agricultura Handbook No. 232. USDA-FS. Washington, D.C. USA. 91 p. **SD387.F73**
- Spurr, S.H. 1952. Forest inventory. The Ronald Press Company. New Cork, USA. 476 p. **SD387.S68.**

REVISTAS PERIODICAS

Las revistas periódicas de mayor interés se mencionan con los volúmenes y números existentes en la biblioteca de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

AGROCIENCIA

1967; 1 (2)
1969; 4 (1)
1970; 5 (1)
1971; (6)

1972-1982; (7-50)
1983; (51,53-54)
1984-1988; (57-74)
1989; (76-78)

- BOLETIN TECNICO INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES**
- 1976; (46,51)
 1980; (66)
 1981; (68-70)
 1982; (73,75-79,81-82,84-86,89,92-93)
 1983; (98)
 1984; (99-102)
 1985; (103)
- BOSQUES**
- 1963; 1 (1)
 1964; 1 (2-4), 2 (5)
 1967-1968; 3-4
 1971-1972; 8-9
- BOSQUES Y FAUNA**
- 1973-1974; 10-11
 1975; 12 (1-2,4-6)
 1976; 13 (1,3)
- NUEVA EPOCA 1978; 1 (1)
 1979; 2
- CANADIAN JOURNAL OF FOREST RESEARCH**
- 1980-1983; 10-13
 1984; 14 (1,3-6)
 1985-1987; 15-17
 1988; 18 (1-8,10-12)
 1989; 19
 1990; 20 (1-7,9-12)
 1991-1993; 21-23
 1994; 24 (1-10)
- CIENCIA FORESTAL**
- 1976; 1 (1-2,4)
 1977; 2 (5,7-10)
 1978; 3 (11-13,15)
 1982; 7 (35-36,39-40)
 1983; 8 (42,44-46)
 1984; 9 (47-52)
 1985; 10 (53-55,57-58)
- CHAPINGO**
- 1976; (2)
 1977; (3-4,6-8)
 1978; (10-14)
 1979; (15-20)
 1980-1981; (21-30)
- FOREST ECOLOGY AND MANAGEMENT**
- 1993; 62 (1-3)
 1994; 63-70
 1995; 71 (1-2)
- FOREST SCIENCE**
- 1979-1993; 25-39
 1994; 40 (1-3)
- FORESTRY**
- 1973; 46
 1979-1994; 52-67
- JOURNAL OF FORESTRY**
- 1945-1985; 43-83
 1987-1989; 85-87
 1990; 88 (1-9,11-12)
 1991-1993; 89-91
 1994; 92 (1-11)

IX. PROGRAMA ELABORADO POR:
 M.C. CELESTINO FLORES LOPEZ
 M.C. SALVADOR VALENCIA MANZO
 DR. ELADIO H. CORNEJO OVIEDO.

X. PROGRAMA ACTUALIZADO POR:
 M.C. CELESTINO FLORES LOPEZ
 M.C. SALVADOR VALENCIA MANZO
 DR. ELADIO H. CORNEJO OVIEDO.

PROGRAMA APROBADO POR LA ACADEMIA DEL DEPARTAMENTO FORESTAL



Dr. Miguel A. Capó Arteaga
Coordinador de la Academia
del Departamento Forestal

Fecha: Diciembre 8, 2005



DEPARTAMENTO FORESTAL