



**FACULTAD DE
CIENCIAS FORESTALES**
Ing. Néstor René Ledesma



UNSE
Universidad Nacional
de Santiago del Estero



**INTERNATIONAL
YEAR OF LIGHT
2015**

Planificación de la asignatura

***Aprovechamiento
de
Plantaciones Forestales***

2º Año

***Tecnicatura en
Viveros y Plantaciones Forestales
Plan 1999***

***Carlos O. Turc, Ph.D.
Profesor Titular***

2017



**FACULTAD DE
CIENCIAS FORESTALES**
Ing. Néstor René Ledesma



UNSE
Universidad Nacional
de Santiago del Estero



INTERNATIONAL
YEAR OF LIGHT
2015

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
“Ing. Néstor René Ledesma”

Planificación de Cátedra

Asignatura:

Aprovechamiento de Plantaciones Forestales

Carrera: Tecnicatura en Viveros y Plantaciones Forestales
Plan de estudios: 1999

Equipo Docente:

Profesor Titular: Dr. Carlos O. Turc
Jefe de Trabajos Prácticos: Ing. Ricardo V. Mazzucco

Año académico: 2017

5° Año, 2° Semestre

Planificación de Cátedra

2017

1. IDENTIFICACION

1.1. ASIGNATURA: *Aprovechamiento de Plantaciones Forestales*

1.2. CARÁCTER. OBLIGATORIA OPTATIVA

1.3. CICLO: BÁSICO PROFESIONAL

1.4. CARRERA: Tecnicatura en Viveros y Plantaciones Forestales

1.5. PLAN DE ESTUDIO: 1999

1.6. AÑO Y SEMESTRE: 2º Año, segundo semestre

1.7. RÉGIMEN ANUAL:
CUATRIMESTRAL: PRIMERO: SEGUNDO:

1.8. CARGA HORARIA:

SEMANAL N° DE SEMANAS TOTAL HS. RELOJ

1.9. SISTEMA DE APROBACIÓN

PROMOCIÓN:

EXAMEN FINAL:

1.10. CORRELATIVAS

ANTERIORES: Mediciones Forestales; Repoblaciones Forestales (1ª parte)

POSTERIORES: Ninguna

2. EQUIPO CÁTEDRA

| Apellido y nombres | Cargo y dedicación | Responsable o colaborador |
|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| Turc, Carlos Orlando | Profesor Titular D.E. | Responsable |
| Mazzucco, Ricardo Víctor | Jefe de Trabajos Prácticos D.S.E. | Colaborador |

3. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

3.1. Objetivos generales

- Proveer conocimientos y desarrollar capacidades para ejecutar las operaciones conducentes a la obtención de la materia prima forestal.
- Brindar conocimientos y desarrollar habilidades para coordinar las tareas de campo y proponer soluciones alternativas sobre el aprovechamiento de los diversos bienes y servicios que brinda el bosque.
- Aplicar las herramientas y técnicas apropiadas para garantizar la seguridad de los trabajadores y minimizar el impacto ambiental de las actividades humanas sobre los recursos forestales.

3.2. Objetivos específicos

Lograr que el estudiante:

- Visualice el aprovechamiento forestal bajo el concepto de sistema.
- Comprenda la importancia de la mano de obra forestal y que sepa adaptar el trabajo al hombre para evitar esfuerzos excesivos, minimizar accidentes y optimizar el rendimiento.
- Conozca las técnicas de abatimiento de los árboles en pie, las operaciones de preparación y extracción de la materia prima forestal y las diversas formas de transporte de la madera hacia los centros de transformación.
- Se familiarice con los sistemas de aprovechamiento forestal usados en la Argentina.
- Aprenda los principios básicos de la Ergonomía Forestal y las normas generales de seguridad laboral aplicadas al sector forestal.
- Esté capacitado para predecir, analizar y evaluar el impacto ambiental de las operaciones de aprovechamiento forestal.

- Comprenda la importancia de la certificación forestal en el comercio internacional de productos forestales.

4. CONTENIDOS

4.1. CONTENIDOS PRINCIPALES

1. Herramientas y máquinas utilizadas en el aprovechamiento forestal.
2. Sistemas de aprovechamiento forestal: componentes y elementos.
3. Corta, extracción, carga, transporte y descarga.
4. Sistemas de aprovechamiento forestal usados en la Argentina.
5. Ergonomía Forestal: fisiología del trabajo, estudio del rendimiento.
6. Productividad y costos de aprovechamiento forestal.
7. Seguridad en el aprovechamiento forestal. Prevención de accidentes.
8. Consideraciones ecológicas. Impacto ambiental. Certificación forestal.

4.2. PROGRAMA ANALÍTICO

Se presenta a continuación.



APROVECHAMIENTO DE PLANTACIONES FORESTALES

Programa Analítico

1. Introducción

El monte como productor de beneficios directos. Oferta y demanda de materia prima forestal en la Argentina. Concepto de Aprovechamiento Forestal. Importancia dentro del sector forestal y de la economía del país.

2. La mano de obra para los trabajos forestales.

Disponibilidad de mano de obra forestal. Motivaciones. Alimentación, higiene y vivienda de los obreros forestales. Campamentos forestales.

3. Herramientas y máquinas utilizadas en el aprovechamiento forestal

Descripción, uso y mantenimiento de las herramientas y máquinas principales: hacha, tronzadora, motosierra. Herramientas accesorias: cuñas, gatos, ganchos, diablos, partidoras, tenazas, palancas, descortezadoras.

4. Seguridad forestal

Normas generales en el uso de herramientas y máquinas forestales. Equipo de protección personal y de primeros auxilios. Condiciones del lugar de trabajo. Instrucción y entrenamiento del personal de monte. Prevención de accidentes. Acciones correctivas.

5. Sistemas de aprovechamiento forestal

Concepto de sistema. Componentes y elementos. Configuración de un sistema de aprovechamiento forestal. Variabilidad. Factores que influyen en la elección del sistema. Descripción y análisis de algunos sistemas de aprovechamiento forestal. Sistemas de aprovechamiento utilizados en la Argentina.

6. Corta y preparación de la materia prima forestal

Selección y marcación de los árboles a cortar. Elementos de la componente corta: abatimiento, desramado, despuntado, medición, trozado y apilado.

- a) Apeo o abatimiento.** Consideraciones preliminares. Variables que influyen en el abatimiento. Abatimiento manual con motosierra. Corte direccional y de abatimiento. Abatimiento de árboles inclinados. Accesorios: cuñas, palancas, gatos y cables.

Abatimiento mecanizado. Máquinas utilizadas. Clasificación según su función y tipo de locomoción. Cortadoras-apiladoras (*feller-bunchers*): descripción y funcionamiento. Marcas, modelos, precios y productividades. Cosechadoras forestales (*harvesters*).

- b) **Desramado y despuntado**. Operaciones manuales. Uso de portales desramadores, cosechadoras y procesadoras forestales.
- c) **Medición y trozado**. Medición del fuste previo a su seccionamiento en trozas. Tolerancia, volumen y calidad. Trozado manual y mecanizado. Optimización del trozado. Apilado.

7. Extracción o transporte primario

- a) **Extracción por gravedad**. Deslizadoras. Características y usos.
- b) **Extracción por arrastre**. Uso de animales de tiro y de tractores agrícolas. Tractores forestales. Motoarrastradoras de cable y de garra. Criterios de selección. Factores que afectan la productividad de la extracción. Costos.
- c) **Forwarding**. Uso de tractores autocargadores (*forwarders*) para la extracción de madera. Características. Ventajas e inconvenientes.

8. Carga y descarga de la materia prima forestal

Clasificación: métodos estacionarios y móviles. Carga manual y mecanizada. Máquinas de carga: grúas, camiones autocargadores, cargadoras frontales y de brazos articulados. Descarga manual y mecanizada. Uso de trineumáticos.

9. Transporte secundario

Clasificación de los medios de transporte: por agua, ferrocarril y camión. Características de los camiones; distribución de la carga. Aspectos legales del transporte por camión en el Mercosur.

10. Ergonomía forestal

- a) **Principios básicos**. Definición y objetivos de la Ergonomía. La Ciencia del Trabajo aplicada a las tareas forestales. El sistema ergonómico: **hombre-trabajo-ambiente**. Factores que lo afectan.
- b) **Fisiología del trabajo**. Esfuerzo físico, alimentación, salud, higiene y seguridad. Remuneración del trabajador.

- c) **Cronometría del trabajo forestal.** Toma de tiempos en operaciones y tareas determinadas. Uso de cronómetros y planillas.

11. Costos de aprovechamiento forestal

Costos fijos y operativos. Incidencia de la mano de obra en el costo de aprovechamiento. Cálculo del costo horario de una máquina. Determinación del costo total de un sistema de aprovechamiento forestal.

12. Consideraciones ecológicas en el aprovechamiento forestal

Efectos de las actividades humanas sobre el ecosistema forestal. Impactos negativos del aprovechamiento forestal sobre el suelo, el agua, la regeneración natural, los árboles en pie, la fauna silvestre y la biodiversidad. Medidas preventivas. Mitigación de impactos. La certificación forestal: su importancia en el comercio mundial de productos forestales. Normas ISO, FSC, PEFC y CerFoAr.

4.3. PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS, TALLERES, SEMINARIOS, OTROS.

Programa de Trabajos Prácticos

1. Herramientas manuales usadas en las operaciones de aprovechamiento forestal.
2. Motosierra; motor y equipo cortante, descripción y características.
3. Práctica con motosierra en apeo, desrame y tronzado de árboles en una plantación de eucalipto.
4. Configuración de sistemas de aprovechamiento forestal.
5. Cronometría y productividad de las componentes de un sistema de aprovechamiento forestal.
6. Cálculo del costo operativo de una motosierra.
7. Cálculo del costo horario de una máquina forestal.
8. Cálculo del costo total de un sistema de aprovechamiento forestal.

5. ESTRATEGIA METODOLÓGICAS

Las clases serán teórico-prácticas y tendrán por objeto:

- Introducir y desarrollar cada uno de los temas del programa,
- Promover la participación y discusión por parte de los estudiantes, y
- Presentar aplicaciones prácticas de los conceptos fundamentales.

Además:

- Se asignará material complementario de lectura para su posterior comentario y discusión en clase.
- Se realizarán 3 prácticas de campaña para familiarizar a los alumnos con el uso y mantenimiento de la motosierra y con las operaciones de aprovechamiento forestal en los montes santiagueños.
- Antes de cada trabajo práctico, el docente interroga brevemente por escrito a los estudiantes sobre el tema de la clase del día. Esto incluye preguntas conceptuales cortas que se responden en un tercio de hoja tamaño A-4.
- En el dictado de clases se utiliza pizarra blanca y marcadores de color, retro-proyector y transparencias, diapositivas y vídeos (VHS y DVD) de producción propia o suministrados por empresas forestales.

6. DISTRIBUCIÓN DE LAS CARGAS HORARIAS

| | Nº de clases | Nº de horas |
|-------------------|--------------|-------------|
| Teóricas | 4 | 12 |
| Prácticas | 8 | 24 |
| Teórico-prácticas | 14 | 42 |
| Total | 26 | 78 |

7. CRONOGRAMA

7.1. Cronograma tentativo del desarrollo temático (número total de clases).

| Unidades Semanas | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | | | | | |
| 2 | | 1 | | | | |
| 3 | | 1 | 1 | | | |



| | | | | | | |
|---|--|--|---|---|---|---|
| 4 | | | 2 | | | |
| 5 | | | | 2 | | |
| 6 | | | | 1 | 1 | |
| 7 | | | | | 1 | |
| 8 | | | | | | 2 |

| | | | | | | |
|--------------------|---|---|---|----|----|----|
| Unidades \ Semanas | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 9 | 1 | | | | | |
| 10 | 1 | | | | | |
| 11 | | 1 | 1 | | | |
| 12 | | | 1 | 1 | | |
| 13 | | | | 1 | | |
| 14 | | | | | 2 | |
| 15 | | | | | | 2 |

7.2. Cronograma tentativo de trabajos prácticos (número de clases).

| | | | |
|--------------------|---|---|----|
| Unidades \ Semanas | 3 | 5 | 11 |
| 3 | 1 | | |
| 4 | 2 | | |
| 7 | | 1 | |
| 13 | | | 1 |
| 14 | | | 2 |
| 15 | | | 1 |

8. EVALUACIONES

8.1. Parciales, prácticos, talleres y otras instancias de evaluación que se llevarán a cabo.

| EVALUACIONES | FECHA PREVISTA | TIPO DE EVALUACIÓN | |
|---------------|-----------------|--------------------|------|
| | | ESCRITA | ORAL |
| PRIMERA | Miércoles 27/9 | X | |
| RECUPERATORIO | Miércoles 4/10 | X | |
| SEGUNDA | Lunes 13/11 | X | |
| RECUPERATORIO | Miércoles 15/11 | X | |
| TERCERA | | | |
| RECUPERATORIO | | | |

9. CONDICIONES DE REGULARIDAD O PROMOCIONALIDAD

CONDICIONES DE REGULARIDAD:

Para obtener la condición de alumno regular y estar en condiciones de rendir examen, el estudiante deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Asistir obligatoriamente al 80% de las clases teórico-prácticas y prácticas.
- Aprobar el 80% de los trabajos prácticos.
- Presentar carpeta completa de trabajos prácticos al final del semestre.
- Aprobar dos exámenes parciales escritos con un promedio de 7 puntos.

CONDICIONES DE PROMOCIONALIDAD:

Esta asignatura no está adherida al régimen de promocionalidad.

10. VIAJES DE CAMPAÑA

La Cátedra no tiene previsto realizar viajes con los estudiantes de esta asignatura.

| FECHA | CANTIDAD DE DIAS | LOCALIDAD | PROVINCIA | Km a recorrer |
|-------|------------------|-----------|-----------|---------------|
| | | | | |

11. BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BASICA

- Anaya, H. y P. Christiansen. 1986. *Aprovechamiento forestal: Análisis de apeo y transporte*. Instituto Interamericano de Ciencias Agrarias, San José, Costa Rica.
- Asociación Forestal Nacional. 1982. *La motosierra: Uso y mantenimiento*. Jönköping, Suecia.
- Dirección Nacional de Bosques. 1986. *Transporte de madera con tractor agrícola*. Jönköping, Suecia.
- F.A.O. 1978. Planificación de carreteras forestales y sistemas de aprovechamiento. Estudios FAO: Montes N° 2, FAO, Roma.
- F.A.O. 1990. Manual de tecnología básica para el aprovechamiento de la madera. Colección FAO: Capacitación N° 18, FAO, Roma.
- F.A.O. 1993. Introducción a la ergonomía forestal para países en desarrollo. Estudios FAO: Montes N° 100, FAO, Roma.
- Tolosana, E., V.M. González y S. Vignote Peña. 2004. *El Aprovechamiento Maderero*. Ediciones Mundi Prensa, Madrid.
- Turc, C.O. y R.V. Mazzucco. 1997. Aprovechamiento Forestal en la República Argentina. In Actas de la Conferencia Internacional "Sistemas de producción forestal: análisis, cuantificación y sustentabilidad." Depto. de Producción Forestal, Universidad de Talca, Talca, Chile. 15-18 Julio 1997. pp. 113-128.
- Turc, C.O. y R.V. Mazzucco. 1998. Caracterización de los sistemas de aprovechamiento forestal utilizados en los montes santiagueños. *Quebracho* 6:59-68.
- Vignote Peña, S., J. Martos Collado y M.A. González Alvarez. 1993. *Los tractores en la explotación forestal*. Ediciones Mundi Prensa, Madrid.

BIBLIOGRAFIA DE CONSULTA

- Bromley, W.S. 1976. *Pulpwood production*. Interstate Publishing Co., Danville, Illinois, USA.
- Conway, S. 1982. *Logging practices*. Miller Freeman Publications, San Francisco, USA.
- F.A.O. 1974. La explotación maderera y el transporte de trozas en el monte alto tropical. FAO: Cuadernos de fomento forestal N° 18, FAO, Roma.
- F.A.O. 1979. Evaluación de los costos de extracción a partir de inventarios forestales en los trópicos. Estudios FAO: Montes N° 10, FAO, Roma.
- F.A.O. 1980. Motosierras en los bosques tropicales. FAO: Capacitación N° 2, FAO, Roma.
- F.A.O. 1983. Tecnología básica en operaciones forestales. FAO: Montes, N° 36, FAO, Roma.
- F.A.O. 1985. Logging and transport in steep terrain. FAO Forestry Paper N° 14, FAO, Rome.
- F.A.O. 1992. Cost control in forest harvesting and road construction. FAO Forestry Paper N° 99, FAO, Rome.
- Forskningsstiftelsen Skogsarbeten (Instituto Sueco de Operaciones Forestales). 1983. Swedish forestry techniques with possible applications in Third World countries. Forskningsstiftelsen Skogsarbeten, Spånga, Suecia.
- Hilf, H.H. y H.B. Platzer. 1972. *Manual ilustrado de tala de árboles*. Omega, Barcelona, España.
- Instituto Forestal de Chile. 1965. Manual de herramientas de explotación forestal. Instituto Forestal, Santiago, Chile.
- Persson, Per-Erik. 2013. *Working in Harvesting Teams: Parts 1 and 2*. Mora in Europe AB. CO Print, EU.
- Petro, F.J. 1975. Felling and bucking hardwoods. Canadian Forestry Service, Ottawa, Canadá.
- Simmons, F. 1979. Handbook for Eastern timber harvesting. U.S. Forest Service, Broomall, Pennsylvania, USA.
- Staaf, K.A.G. y N.A. Wiksten. 1984. *Tree harvesting techniques*. Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, Holanda.
- Stenzel, G., T.A. Walbridge, Jr., and J.K. Pearce. 1985. *Logging and pulpwood production*. John Wiley & Sons, New York, USA.