



**A.N.E.P.**  
**Consejo de Educación Técnico Profesional**  
**(Universidad del Trabajo del Uruguay)**

**ESQUEMA DE DISEÑO CURRICULAR**

<b>DEFINICIONES</b>	
<b>Tipo de Curso</b>	Capacitación Profesional Superior
<b>Orientación</b>	Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria Forestal
<b>Perfil de Ingreso</b>	Egresados de Educación Media Profesional - EMP - Mecánica Automotriz. Operarios de Mantenimiento de Maquinaria Forestal que acrediten experiencia laboral en Mantenimiento de Automotores. Ambos con Capacitación previa de "Mantenimiento y Reparación de Maquinaria Vial"
<b>Duración</b>	300 hs
<b>Perfil de Egreso</b>	Las competencias adquiridas en este curso le permitirán al egresado: * mantener los grupos mecánicos e hidráulicos de la maquina, aplicando normativas de seguridad y de conservación del medio ambiente. * mantener y reparar cabezal de corte, tanto en la parte mecánica como hidráulica. * mantener el sistema eléctrico, diagnosticando y sustituyendo componentes. * diagnosticar fallas hidráulicas y electromecánicas en banco simulador y en maquinas. * conocimientos generales sobre inyección electrónica diesel.
<b>Crédito Educativo</b>	Capacitación Profesional Superior en Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria Forestal
<b>Certificación</b>	Certificado



**A.N.E.P.**  
**Consejo de Educación Técnico Profesional**  
**(Universidad del Trabajo del Uruguay)**

	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
TIPO DE CURSO	CAPACITACIÓN PROFESIONAL SUPERIOR	059
PLAN	2007	2007
ORIENTACIÓN	MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO DE MAQUINARIA FORESTAL	548
SECTOR DE ESTUDIOS	METAL MECÁNICA	4
AÑO	ÚNICO	0
MÓDULO	N/C	0
ÁREA DE ASIGNATURA	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN MAQ. VIAL	501
ASIGNATURA	MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO DE MAQUINARIA FORESTAL	2519
ESPACIO CURRICULAR	-	-

TOTAL DE HORAS/CURSO	300 Hs
DURACIÓN DEL CURSO	20 sem
DISTRIB. DE HS /SEMANALES	15 hs

FECHA DE PRESENTACIÓN	4.10.10
FECHA DE APROBACIÓN	Exp 5680/10 13.10.10
RESOLUCIÓN CETP	Res 2156/10 Acta 16

**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO**  
**ÁREA DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR**

## **FUNDAMENTACIÓN**

La creciente producción forestal en el país, demanda la capacitación de recursos humanos calificados, para el mantenimiento de la cada vez más sofisticada maquinaria que utiliza este sector.

Si bien la institución ha presentado e implementado varias instancias de capacitación con el fin de atender estos requerimientos, la oferta ha sido enfocada al mantenimiento liviano de los equipos y en forma general, a toda maquinaria pesada (agraria, vial).

Las experiencias recogidas, han mostrado la necesidad de profundizar en el conocimiento del equipamiento hidráulico y la reparación del mismo.

Paralelamente, se hacen evidentes el déficit respecto al equipamiento eléctrico y electrónico. Es por ello, y atendiendo en forma especial al sector forestal, que se presenta esta nueva propuesta de capacitación, que suma a las ya realizadas, los necesarios contenidos eléctricos y electrónicos, atendiendo a un perfil electromecánico en el operario encargado del mantenimiento y reparación de las máquinas.

## **OBJETIVO GENERAL**

Lograr los conocimientos y técnicas necesarias, para realizar el mantenimiento y/o reparación de componentes mecánicos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos de maquinaria utilizada en la explotación forestal.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Realizar las operaciones de mantenimiento y reparación, así como el control diario de las máquinas, aplicando normas de seguridad.
- Mantener el motor diesel en condiciones adecuadas de funcionamiento y reparar componentes si es el caso.
- Interpretar diagramas hidráulicos e identificar componentes.
- Realizar el mantenimiento de componentes de la transmisión.
- Mantener y reparar componentes de la dirección de la máquina.
- Mantener y reparar elementos del cabezal de corte.
- Medir corriente de carga y mantener alternador.
- Diagnosticar y sustituir componentes eléctricos y electrónicos.
- Diagnosticar fallas en el sistema de inyección electrónica.
- Diagnosticar fallas en banco simulador.

## **METODOLOGIA**

El desarrollo de las prácticas se realizará sobre componentes en simulador y en máquinas reales. Se complementan con la visita de observación y práctica, a concesionarios de diversas marcas de maquinaria.

Estas acciones se desarrollan con la participación de dos docentes simultáneamente y en cada sesión: uno de perfil mecánico automotriz y otro electro-electrónico.

Cumple un rol fundamental en esta capacitación, la práctica operativa, la cual significa un 70% del curso.

## **CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS**

### ➤ **Mecánica- Hidráulica**

#### **Unidad 1 Generalidades de las Máquinas**

- Reconocimiento de los distintos equipos, sus funciones y aplicaciones en el medio.

#### **Unidad 2 Seguridad**

- Procedimientos de seguridad
- Normas vigentes nacionales e internacionales.
- Controles previos del equipo.

#### **Unidad 3 Motor Diesel**

- Reconocimiento de sistemas.
- Funcionamiento teórico del ciclo.
- Componentes del sistema de lubricación y su mantenimiento.
- Componentes del sistema de refrigeración y su mantenimiento.
- Componentes del sistema de alimentación y su mantenimiento.
- Ajuste, puesta a punto y puesta en marcha del motor.
- Bombas de inyección: sincronización.
- Inyectores: desmontaje y prueba.

#### **Unidad 4 Sistemas Hidráulicos**

- Principios de funcionamiento.
- Cálculo de fuerza, presión y desplazamiento.
- Componentes del sistema hidrodinámico e hidrostático.
- Válvulas direccionales, proporcionales, reguladoras de presión, alivio, etc.
- Realizar diagnóstico y medir presiones.
- Lubricantes y sus aplicaciones.
- Lectura de planos hidráulicos.

#### **Unidad 5 Transmisión**

- Convertidores.
- Inversores.
- Transmisiones hidrodinámicas.
- Transmisiones hidrostáticas.
- Mantenimiento preventivo.

#### **Unidad 6 Dirección**

- Direcciones mecánicas asistidas hidráulicamente.
- Direcciones hidráulicas.
- Comando orbitrol.
- Articulaciones.
- Diagnóstico y sustitución de componentes.

#### **Unidad 7 Cabezal de corte**

- Componentes.
- Caja de válvulas.
- Afilado de cadenas.
- Mantenimiento del cabezal de corte

➤ **Electro- Electrónica**

**Unidad 1 Nivelación de electricidad**

- Circuitos eléctricos
- Usos y aplicaciones del multímetro
- Magnetismo y electromagnetismo
- Acumuladores: funcionamiento y mantenimiento.

**Unidad 2 Sistemas de carga**

- Funcionamiento del alternador.
- Componentes.
- Reguladores de voltaje.
- Medir corriente de carga.
- Sustituir componentes averiados.

**Unidad 3 Equipamiento eléctrico- electrónico**

- Lámpara.
- Comandos.
- Relé.
- Fusibles.
- Sensores.
- Electro válvulas.
- Controladores electrónicos
- Display.
- Diagnóstico y sustitución de componentes.

**Unidad 4 Seguimiento de fallas en el banco simulador mecánico**

- Interpretación de planos de control y electro hidráulicos del banco de entrenamiento
- Identificación de componentes del sistema de control, medición de señales.
- Monitor, programas de diagnóstico y mensajes de error.
- Simulación de fallas en el banco de entrenamiento.

**Unidad 6 Bases de Inyección electrónica diesel**

- Sensores y actuadores.
- Lectura de circuitos eléctricos.
- Diagnóstico de fallas.

**EVALUACION**

Esta se realizará a través de la observación del desempeño de los participantes, fundamentalmente en las prácticas, durante el proceso.

Al finalizar el curso se realizará una instancia final de evaluación.

**BIBLIOGRAFIA**

- Circuitos de Fluidos, Suspensión y Dirección. ALONSO, José. Editorial Paraninfo.
- Ingeniería de Vehículos. Sistemas y cálculos. CASCAJOSA, Manuel. Editorial Paraninfo.
- Manuales de mantenimiento y reparación de diversos fabricantes.

## PLAN OPERATIVO

### DESTINATARIOS

- Operarios electromecánicos de reparación y mantenimiento de maquinaria forestal, que hayan participado de la Capacitación "Mantenimiento y reparación de maquinaria vial".
- Egresados del curso de Mecánica Automotriz (EMP), que hayan participado de la Capacitación "Mantenimiento y reparación de maquinaria vial".

### DURACION

300 horas totales, dictadas tres veces a la semana, en sesiones de cinco horas cada una.  
Duración total de la capacitación: 20 semanas.

### EQUIPAMIENTO

- Galpón o espacio techado, con altura que permita el ingreso de las maquinas, para la realización de las practicas.
- Elevador moto propulsado, capacidad de levante 5.000 kg. (no imprescindible).
- Bancos de trabajo, estructura de hierro, tapa de madera dura
- Máquinas para las prácticas de acuerdo a los requerimientos del curso.

1	Aparejo de cadena 1000 kg.
1	Gato hidráulico de carro 8000 kg.
2	Gato hidráulico de botella 20000 kg.
2	Gato de botella de 8000 kg.
1	Prensa hidráulica de 20 Ton.
20	(Metros) Cadena galvanizada, 12 mm.
1	Maceta de acero con cabo, 2 Kg.
1	Maceta de acero con cabo, 3 Kg.
1	Maceta de acero, con cabo, 4 kg.
1	Inyector de grasa manual, capacidad 500 g
1	Manómetro para medición hidráulica con flexible y acople rápido, 0-100 bar
1	Manómetro para medición hidráulica con flexible y acople rápido, 0-600 bar
1	Equipo soldadura eléctrica, trifásico, 280 Amp. con careta, termostato, sistema refrigeración, pinza porta electrodo y de tierra.
1	Equipo soldadura oxiacetilénica, con fluxímetro, mangueras mínimo 4 m, picos 00 a 4, pico de corte, con mango, sin tubos.
1	Amoladora de banco, 6" diámetro, ½ HP
1	Taladro eléctrico de mano con reversa, mandril 5/8"
1	Amoladora de mano de, 7", angular, de tipo industrial, potencia mínima 1500 Watt.
1	Compresor de aire, trifásico, 3 HP, 175 libras presión, tanque 250 litros, con accesorios
2	Lámpara portátil, con cable protección bajo goma y pinzas
1	Llaves combinadas, 8 mm a 32 mm
1	Llaves combinadas, ¼" a 1"
1	Llaves combinadas. 1" a 2"
1	Llaves tubo, mm, con accesorios, encastre ½", ¼" a 1 1/4", con accesorios
1	Llaves tubo, mm, con accesorios, encastre ¾", 7/8" a 2"

ANEP  
CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL

1	Juego llaves Allen, 1,5 mm a 10 mm
1	Juego llaves Torx, interiores, 6 mm a 22 mm
1	Juego llaves Torx, exteriores, 6 mm a 22 mm
1	Juego destornilladores paleta y Phillips, diferentes medidas, mínimo 20 piezas
1	Destornillador de impacto, con accesorios paleta y Phillips
1	Llave de caño 18"
1	Llave de caño 12"
1	Llave de caño 8"
1	Llave francesa de 18"
1	Llave francesa de 10"
1	Tenaza, corte 10"
1	Pinza de seguros interiores mediana
1	Pinza de seguros exteriores mediana
1	Pinza de seguros interiores grande
1	Pinza de seguros exteriores grande
2	Pinza universal
2	Alicate de corte
1	Calibre de láminas (galgas) en mm
2	Calibre, apreciación 0.05 mm
1	Pinza de punta fina, 6", aislación liviana
1	Pinza pico de loro 12"
2	Pinza pico de loro 10"
2	Pinza morsa 10"
2	Martillos de bola, 500 g
2	Arco para sierra de mano
2	Morza de banco fija N° 5
2	Morza de banco fija N° 8
1	Torcómetro de traba, 50 lbs a 250 lbs.
2	Soldador eléctrico 100 watt
1	Soldador eléctrico 500 watt
1	Probador de inducido
1	Multímetro de uso automotriz, digital, con medidor de temperatura
1	Juego de sacabocados, 3 mm a 20 mm
1	Pinza amperimétrica de uso automotriz, 200 Amp.
1	Balonadora y cortadora de caño, hasta 12 mm
1	Pistola de aire para limpieza, con depósito de líquido 1 litro
1	Pistola de aire para limpieza
1	Juego de extractores de bujes
1	Juego de extractores de rodamientos
1	Banco simulador de máquina forestal.