

## PLANIFICACION DE ASIGNATURA

**AÑO ACADÉMICO** ..2014.....

**Asignatura:** Avances en Maquinarias Agrícolas

**Aprobado por Resol. C.D. 259/14**

**Carga Horaria Total: 54 horas**

### a) Objetivos del aprendizaje

#### **Objetivo general**

Formar profesionales capaces de evaluar correctamente las novedades en las diferentes maquinarias,

#### **Objetivos operacionales**

Se pretende que el alumno sea capaz de:

- Conocer las novedades referidas a la maquinaria agrícola.
- Identificar las novedades en los mecanismos de las diferentes maquinas y sus funciones específicas.
- Adquirir habilidad para seleccionar la conformación de la maquinaria mejor adaptada de acuerdo a las diferentes necesidades agronómicas.
- Adquirir habilidad para armar equipos armónicos tractor-apero con buena eficiencia de uso del tractor.
- Adquirir habilidad en la búsqueda e interpretación de material bibliográfico referido a la maquinaria agrícola.
- Adquirir habilidad en el uso de software específicos de agricultura de precisión.
- Conocer las distintas normas de seguridad referidas a las maquinarias agrícolas.
- Conocer las distintas pruebas que se le realizan a las maquinarias antes de salir al mercado.
- Conocer la metodología para la determinación de las capacidades operativas de las maquinas agrícolas.

Comprender los conceptos de productividad, eficacia y eficiencia relacionados con la utilización de las máquinas herramientas.

### b) Contenidos:

Programa analítico

Las unidades temáticas a desarrollar en el Programa Analítico serán las siguientes:

#### TEMA 1

Introducción a la maquinaria. Búsqueda bibliográfica. Cálculo de relación de trasmisión. Materiales utilizados en la fabricación de maquinarias agrícolas.

#### TEMA 2

Tractores. Novedades en ruedas. Tractor con orugas. Ergonomía y seguridad. Sistemas de trasmisión. Ensayos de tractores agrícolas. Lastrado de tractores. El tráfico agrícola.

#### TEMA 3

Maquinarias para labranza. Paratill: tipos, comparación. Momento de uso. Potencia demandada. Cíncel: momento de uso. Distancia entre arcos. Discos: lisos, dentados. Diseños.

#### TEMA 4

Maquinarias para siembra. Tolvas: tipos, ventajas y desventajas. Dosificadores de grano fino: tipos, ventajas y desventajas. Dosificadores de grano grueso: tipos, ventajas y desventajas. Tubos de descarga, tipos, ventajas y desventajas. Abresurcos: tipos, ventajas y desventajas. Contactadores: tipos, ventajas y desventajas. Tapadores: tipos, ventajas y desventajas. Reguladores de profundidad: tipos, ventajas y desventajas. Distribución de peso sobre el tren de siembra.

#### TEMA 5

Maquinarias para aplicación de fertilizantes. Tipos según fertilizante sólido, líquido, gaseoso, efluentes de tanque líquidos y sólidos. Mecanismos de funcionamiento.

#### TEMA 6

Maquinarias para control de malezas y cuidado de cultivos. Tipos, características. Bombas: tipos. Botalón: sistemas de nivelación. Mantenimiento y eficiencia de las pulverizadoras. Ensayo de pulverizadoras. Ensayo de picos. Aplicaciones aéreas. Seguridad.

#### TEMA 7

Maquinarias para cosecha y almacenamiento de granos. Novedades en cosechadoras. Plataformas: tipos, características, funcionamiento. Cuchillas: tipos, características. Cilindros: tipos, características. Sistemas de limpieza: tipos, características. Tratamiento de los residuos de cosecha. Control de pérdidas: métodos para cada cultivo. Almacenamiento de granos en bolsas: tipos, características. Extractoras de grano. Tolvas.

#### TEMA 8

Maquinarias para cosecha y almacenamiento de forrajes. Cosechadoras de forrajes: tipos, características. Plataformas: tipos, características. Cuchillas: tipos, características, afilado. Cracker: tipos, usos. Cortadoras: tipos, ventajas y desventajas. Acondicionadores: características. Rastrillos: tipos, ventajas y desventajas. Rotoenfardadoras: tipos, ventajas y desventajas. Enfardadoras y mega-enfardadoras. Empaquetadoras. Embolsadoras de silo. Mixer: tipos. Funcionamiento.

#### TEMA 9

Maquinarias para agricultura de precisión. Definición y rol de la maquinaria. Componentes de máquinas precisas: monitor de siembra, banderilleros satelitales, pilotos automáticos, sistema de corte por sección en pulverizadoras, sistemas de corte por sección en sembradoras, descripción y funcionamiento. Nuevos en desarrollo. Monitor de rendimiento, sensores remotos y proximales: green seeker, weed seeker, Veris, EM38. Software específicos: uso, descripción de funcionamiento.

#### **Programa de trabajos prácticos**

**TP N° 1:** seminario dictado por los alumnos con base en el tema 2.

**TP N° 2:** seminario dictado por los alumnos con base en el tema 3.

**TP N° 3:** seminario dictado por los alumnos con base en el tema 4.

**TP N° 4:** seminario dictado por los alumnos con base en el tema 5.

**TP N° 5:** seminario dictado por los alumnos con base en el tema 6.

**TP N° 6:** seminario dictado por los alumnos con base en el tema 7.

**TP N° 7:** seminario dictado por los alumnos con base en el tema 8.

**TP N° 8:** seminario dictado por los alumnos con base en el tema 9.

**TP N° 9:** seminario dictado por los alumnos con base en el tema 2.

### **c) Bibliografía básica y complementaria recomendada.**

- AACREA Cuadernos de Actualización Técnica.
- Agrimaq. Manual de instrucciones de funcionamiento y mantenimiento de las secadoras de granos portátiles de flujo continuo. 21p.
- Agrimaq. Manual de instrucciones de funcionamiento y mantenimiento de las secadoras de granos fijas de flujo continuo. 22p.
- Agrimaq. Manual de instrucciones de funcionamiento y mantenimiento de la sembradora a vuelo.
- Agrimaq. Manual de instrucciones de funcionamiento y mantenimiento de las pre-limpiadoras zarandeadora de granos. 9p.
- Agrimaq. Manual de instrucciones de funcionamiento y mantenimiento de norias elevadoras. 10 p.
- AgroMercado Cuadernillos de Maquinarias I y II.
- Arias Paz, M. 1969. Tractores. Séptima edición. Editorial Dossat S.A. PL. España. 388p.
- Bandres, J. 1973. El Tractor Agrícola, descripción de sus partes y componentes. De. Albatros, 135p.
- Baraňao, T. y Chiesa, C. 1986. Maquinarias Agrícolas. De. Hemisferio Sur S.A. Buenos Aires. 347p.
- Bermejo Zuazua, A. 1972. Manual práctico del mecánico agrícola. Madrid, Ministerio de Agricultura, 640p.
- Berry, M. y Mech, S. 1963. Deseccación y almacenamiento de granos. Ed. Acribia. España. 297p.
- Bragachini, M. y Bonetto, L. 1990. Cuadernos de Actualización Técnica I: Girasol; II: Maíz; III: Sorgo granífero; V: Soja y VI: Trigo. INTA PROPECO, EEA Manfredi.
- Candelón, P. Las maquinarias agrícolas. Ed. Omega S.A.
- Cradock, T. 1960. Tractores y máquinas agrícolas; manejo, conservación, reparación. Barcelona-Buenos Aires, 452p.
- De Dios, C. 1985. Manual de la cosechadora de maíz. INTA EERA Pergamino. Boletín de Divulgación Técnica N°59. 44p.
- De Dios, C. 1988. Cosecha mecánica de soja. INTA EERA Pergamino. Boletín de Divulgación Técnica N°70. 30p.
- Delafosse, R.; Smith, J. y Meléndez, C. 1979. Máquinas para la siembra. características y utilización. INTA, Ingeniería Rural. 37p.
- Delafosse, R. 1984. Aplicación mecánica de fertilizantes sólidos. Serie Agricultura. Mecanización Agrícola N° 4109. INTA, Ingeniería Rural - FACA.

- Delafosse, R. 1986. Máquinas sembradora de grano grueso. descripción y uso. oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Chile.
- Deutz. Resumen del curso sobre mantenimiento práctico del tractor y uso correcto de implementos agrícolas. Buenos Aires, 61p.
- Di Prinzi, A. 1992. El tractor agrícola: funcionamiento y mantenimiento. INTA-Univ. Nac. del Comahue, 47p.
- Fac. Ciencias Agrarias. Univ. Argentina de la Empresa. 1976. Jornadas Nacionales sobre mecanización Agrícola. 96p.
- Hilbert, J.; Delafosse, R y Honorato, A. 1993. El Tractor Agrícola. INTA Castelar-IICA. 18p.
- Lehr, G. 1961. Los Motores. Ed. Eudeba, 63p.
- Lorenzo, J. 1964. Manual elemental del tractorista, destinado a los productores agropecuarios. INTA, 134 p.
- Manuales para Educación Agropecuaria: Elementos de maquinaria agrícola. 1983. México. Ed. Trillas, 77p.
- Manuales para Educación Agropecuaria: Métodos de aradura. 1983. México. Ed. Trillas, 68p.
- Manuales para Educación Agropecuaria: Cosechadora de granos. 1983. México. Ed. Trillas, 78p.
- Manuales para Educación Agropecuaria: Cosechadoras de cultivos industriales. 1983. México. Ed. Trillas, 66p.
- Manuales para Educación Agropecuaria: Arado de rejas. 1983. México. Ed. Trillas, 66p.
- Manuales para Educación Agropecuaria: Arado de discos. 1983. México. Ed. Trillas, 62p.
- Manuales para Educación Agropecuaria: Maquinarias para manejo de cultivos. 1983. México. Ed. Trillas, 78p.
- Manuales para Educación Agropecuaria: Maquinaria para fertilización, siembra y trasplante. 1983. México. Ed. Trillas, 74p.
- Manuales para Educación Agropecuaria: Labranza secundaria. 1985. México. Ed. Trillas, 64p.
- Manuales para Educación Agropecuaria: Cosechadoras de forrajes. 1985. México. Ed. Trillas, 88p.
- Manuales para Educación Agropecuaria: Tractores Agrícolas. 1985. México. Ed. Trillas, 143p.
- Manuales para Educación Agropecuaria: Preparación de tierras agrícolas. 1985. México. Ed. Trillas, 53p.
- Manuales para Educación Agropecuaria: Preparación de tierras agrícolas. 1990. México. Ed. Trillas, 53p.
- Maroni, J. y Medera, R. 1989. Manual práctico de máquinas para la labranza. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires. 185p.
- Meléndez, J.; Grenóvero, M; Grancelli, R. y Cappellacci, H. 1991. Cosecha de lino: determinación de pérdidas. INTA EEA Paraná, Cuadernillo de Actualización Técnica Nº 1. 14p.
- Ortiz-Cavañate, J. 1980. Las máquinas agrícolas y su aplicación. De. Mundi-Prensa, 490p.
- Pedt, P. Motores diesel rápidos.
- Peñagaricano, Jorge. 1987. Arados de cinceles y escarificadores. Ed. Hemisferio Sur, 119p.
- Peñagaricano, Jorge. 1988. Vibrocultivadores, cultivadores, carpidores y aporcadores. Ed. Hemisferio Sur, 119p.
- Riccitelli, J. 1968. Arados de rejas y vertederas. Ed. Eudeba, 100p.
- Señor, J. La nueva S-1, cosechadora picadora de forrajes San Vicente. 28p.
- Smith, H. 1967. Maquinaria y equipo agrícola. Ed. Omega, 571p.
- Stone, A. y Guivin, H. 1969. Maquinaria Agrícola. Compañía Editorial Continental S.A. Méjico. 693p.
- Manuales de funcionamiento y mantenimiento de las distintas fábricas de maquinarias agrícolas.
- Protocolos de Ensayos editados por CODEMA.
- Zanello tractores. Curso para operadores agrícolas. 52p.

- INTA, 2011. 10º Curso Internacional de Agricultura de Precisión. Ediciones INTA.
- Adamchuk, V.I., J.W. Hummel, M.T. Morgan, and S.K. Upadhyaya. 2004. On-the-go soil sensors for precision agriculture. *Comput. Electron. Agr.* 44(1): 71–91.
- Adamchuk, V.I., T.J. Ingram, K.A. Sudduth, and S.O. Chung. 2008. On-the-go mapping of soil mechanical resistance using a linear depth effect model. *Trans. ASABE* 51(6): 1885–1894.
- Adamchuk, V.I., E.D. Lund, T.M. Reed, and R.B. Ferguson. 2007. Evaluation of an on-the-go technology for soil pH mapping. *Precision Agric* 8(3): 139–149.
- Barnes, E.M., K.A. Sudduth, J.W. Hummel, S.M. Lesch, D.L. Corwin, G. Yang, C.S.T. Doughtry, and W.C. Bausch. 2003. Remote- and Ground-Based Sensor Techniques to Map Soil Properties. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing* 69(6): 619–630.
- Doraiswamy, P.C., S. Moulin, P.W. Cook, and A. Stern. 2003. Crop yield assessment from remote sensing. *Photogrammetric engineering and remote sensing* 69(6): 665–674.
- Hummel, J.W., I.S. Ahmad, S.C. Newman, K.A. Sudduth, and S.T. Drummond. 2004. Simultaneous soil moisture and cone index measurement. *Transactions of the ASAE* 47(3): 607–618.
- Pinter, P.J., J.L. Hatfield, J.S. Schepers, E.M. Barnes, M.S. Moran, C.S. Daughtry, and D.R. Upchurch. 2003. Remote sensing for crop management. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing* 69(6): 647–664.
- Sudduth, K.A., S.O. Chung, P. Andrade-Sanchez, and S.K. Upadhyaya. 2008. Field comparison of two prototype soil strength profile sensors. *Computers and Electronics in Agriculture* 61: 20–31.
- Sui, R., J.A. Thomasson, J. Hanks, and J. Wooten. 2008. Ground-based sensing system for weed mapping in cotton. *Computers and Electronics in Agriculture* 60: 31–38.
- Viscarra Rossel, R.A., A.B. McBratney, and B. Minasny. 2010. *Proximal Soil Sensing*. 1st ed. Springer.
- Arslan, S., and T.S. Colvin. 2002. Grain yield mapping: Yield sensing, yield reconstruction, and errors. *Precision Agriculture* 3(2): 135–154.
- Lark, R.M., J.V. Stafford, and H.C. Bolam. 1997. Limitations on the spatial resolution of yield mapping for combinable crops. *J. agric. Engng Res.* 66: 183–193.
- Simbahan, G.C., A. Dobermann, and J.L. Ping. 2004. Screening Yield Monitor Data Improves Grain Yield Maps. *Agronomy Journal* 96: 1019–1102.
- Sudduth, K.A., and S.T. Drummond. 2007. Yield Editor: Software for Removing Errors from Crop Yield Maps. *Agronomy Journal* 99: 1471–1482.

**d) Recursos humanos y materiales existentes.**

1. Profesor adjunto dedicación simple. Ing Agr Sergio Colombo.
2. Ayudante de cátedra dedicación exclusiva. Ing Agr Miguel Forni.
3. Ayudante de cátedra dedicación simple. Ing Agr Sebastián Marc.
4. Docente invitado en el tema agricultura de precisión: Ing Agr Agustín Alesso.

**e) Cronograma por semana y responsable de cada actividad. (agregue cuantas filas necesite)**

Semana	Actividad *	Temario (Tema / Unidad)	Responsable
1	Teoría	Tema 1	Ing Miguel Forni – Ing Sergio Colombo
	Teoría	Tema 2	Ing Miguel Forni – Ing Sergio Colombo
2	Teoría	Tema 3	Ing Sergio Colombo – Ing Miguel Forni

	Seminario	TP 1	Ing Miguel Forni - Ing Sebastián Marc
3	Teoría	Tema 4	Ing Miguel Forni – Ing Sergio Colombo
	Seminario	TP 2	Ing Miguel Forni - Ing Sebastián Marc
4	Teoría	Tema 5	Ing Miguel Forni – Ing Sergio Colombo
	Seminario	TP3	Ing Miguel Forni - Ing Sebastián Marc
5	Teoría	Tema 6	Ing Miguel Forni - Ing Sebastián Marc
	Seminario	TP 4	Ing Miguel Forni - Ing Sebastián Marc
6	Teoría	Tema 7	Ing Miguel Forni – Ing Sergio Colombo
	Seminario	TP 5	Ing Miguel Forni - Ing Sebastián Marc
7	Teoría	Tema 8	Ing Miguel Forni – Ing Sergio Colombo
	Seminario	TP 6	Ing Miguel Forni - Ing Sebastián Marc
8	Teoría	Tema 9	Ing Miguel Forni – Ing Sergio Colombo
	Seminario	TP 7	Ing Miguel Forni - Ing Sebastián Marc
9	Seminario	TP 8	Ing Miguel Forni - Ing Sebastián Marc

\* teoría, práctico, taller, etc.

**f) Estrategias de enseñanza-aprendizaje a emplear.**

Para alcanzar los objetivos se propone un sistema de enseñanza-aprendizaje basado en los siguientes niveles de profundidad:

- Informativo que será general y específico;
- Conceptual utilizando la comparación, la jerarquización, la sistematización de los conocimientos, y
- Formación de criterios a través de transferencia de conceptos, procedimientos y actitudes a la solución de problemas concretos.

**g) Tipo y número de evaluaciones parciales exigidas durante el cursado.**

Las evaluaciones durante el cursado serán de los seminarios dictados por los alumnos. No existiendo la toma de examen parcial.

**h) Exigencias para obtener la regularidad o promoción parcial o total, incluyendo criterios de calificación.**

**Requisitos para regularizar:**

- Asistir al 80 % de las clases teóricas.
- Aprobar el 60 % de los prácticos.

**Requisitos para promocionar:**

- asistir al 80 % de las clases teóricas.
- aprobar el 80% de los prácticos.

**i) Modalidad de los exámenes finales para alumnos regulares, libres y oyentes, incluyendo programa de examen si correspondiera.**

) Serán considerados alumnos con promoción directa los que cumplieron con los requisitos expuestos en 4.3, quienes no deberán rendir la materia en un turno de examen, calculando su nota final con el promedio de las notas de los trabajos prácticos aprobados.

b) Serán considerados alumnos regulares los que cumplieron con los requisitos expuestos en 4.2, quienes deberán aprobar un examen final oral realizado en base al sistema de sorteo al azar de temas correspondientes al programa de examen, dando al alumno un período de tiempo antes del mismo para que organice su exposición, este puede elegir un tema dentro de la bolilla que le toco para comenzar el examen; luego se le harán preguntas sobre la bolilla.

c) Serán considerados alumnos libres aquellos que no cumplieron con los requisitos expuestos en 4.2 y 4.3 que deberán tomar dos pruebas en el siguiente orden:

- una prueba práctica escrita en base a temas prácticos seleccionados por la comisión examinadora.
- habiendo aprobado la prueba práctica se tomará el examen oral sobre temas seleccionados por la comisión examinadora correspondiente al programa de examen.
- la calificación final será el promedio entre las calificaciones de ambos exámenes. El aplazo en cualquiera de ellos dará como nota final insuficiente.

Los alumnos que no aprobaren la materia luego de haberla rendido, serán requeridos por la cátedra para analizar las causas y tratar de guiar al alumno para que solucione sus deficiencias de conocimientos de la asignatura.

Programa de examen:

**BOLILLA 1**

Tractores sobre carriles (oruga). Descripción y funcionamiento.

Paratill: tipos y potencia demandada.

Sembradoras: tubos de descarga, influencia en la homogeneidad de siembra.

Moledoras de cereales y forrajes. Partidores de grano.

Norias de cangilones. Capacidad horaria. Potencia. Ventajas.

Distribuidora de efluentes de tambo. Tipos.

Sistema de corte y recolección para el cultivo de maíz.

Acondicionadores: características.

Equipos pulverizadores. Tipos. Descripción. Regulación.

Banderilleros satelitales: funcionamiento.

## **BOLILLA 2**

Transmisiones CVT.

Tomas de potencia.

Equipos fertilizadores. Tipos. Descripción. Regulación.

Norias de cangilones. Descripción. Capacidad horaria. Potencia.

Plataformas para cosechadoras.

Cortadoras e hileradoras: de eje vertical, de eje horizontal. Rastrillo. Hileradoras.

Cosechadora de forrajes: picado simultáneo al corte, posterior al corte o recolección.

Equipos pulverizadores. Descripción.

Vibrocultivadores. Descripción.

## **BOLILLA 3**

Fricción de los neumáticos. Patinaje ideal.

Picadoras de forrajes. Tipos. Descripción. Craker.

Eficientización de pulverizadoras.

Arados de discos. Ángulos. Formas.

Sembradoras air drill. Funcionamiento.

Transportadores de sin fin. Descripción. Capacidad horaria.

Secadoras de granos por tandas (estática). Descripción. Regulación.

Agricultura de precisión. Sensores remotos y proximales.

## **BOLILLA 4**

Enfardadoras y rotoenfardadoras. Mesas empaquetadoras. Descripción. Regulación.

Enganches de tres puntos para implementos montados. Funcionamiento.

Pratil. Importancia del diseño.

Embolsadoras de granos y de forrajes. Funcionamiento. Descripción.

Plataforma para cosecha de girasol. Funcionamiento.

Cortadoras e hileradoras: de eje vertical, de eje horizontal. Regulación. Hileradoras.

Tipos.

Rastrillos. Distintos tipos. Descripción. Regulación.

Sembradoras: unidad de siembra. Tipos. Características.

## **BOLILLA 5**

Calculo de trasmisión de engranajes y poleas.

Mixer. Tipos. Características.

Sembradoras. Tubos de Bajada.

Fertilizadoras. Tipos.

Sistemas de trilla y primera limpieza de las cosechadoras. Tipos de esplangas.

Pulverizadoras. Botalón. Sistemas de nivelación.

Enfardadoras y mega-enfardadoras. Funcionamiento.

Agricultura de precisión. Definición. Elementos básicos.



**BOLILLA 6**

Curvas de ensayo de tractores. Ciclo teórico y ciclo real de motor diesel.

Sistema hidráulico general. Conceptos fundamentales.

Cinzel. Momento de uso.

Arados de discos. Discos. Ángulos. Formas.

Equipos fertilizadores. Descripción. Mecanismos de funcionamiento.

Aplicaciones aéreas.

Picadoras. Cuchillas. Tipos. Características.

Plataformas de cosechadoras. Tipos. Funcionamiento.

Cortadoras con sistema cizalla. Descripción.

Monitor de siembra. Sistema de siembra variable.

**BOLILLA 7**

Barra de tiro de los tractores. Implementos semimontados. Transferencia de peso.

Materiales utilizados en la fabricación de maquinarias agrícolas.

Rastras de doble acción. Mecanismos. Regulación. De arrastre y montadas.

Sembradoras. Regulador de profundidad. Tipos. Características.

Pulverizadoras. Tipos. Características.

Cosechadora de forrajes: plataformas.

Cosechadora de granos. Funcionamiento.

GPS. Funcionamiento.

Agricultura de precisión en pulverizadoras.

**BOLILLA 8**

Tractores. Ergonomía y seguridad.

Sembradoras. Dosificadores. Tipos.

Distribución del peso de los tractores. Condiciones de óptima tracción.

Fertilizadoras para aplicación de líquidos.

Equipos fertilizadores. Clasificación. Regulación.

Rastras de doble acción. Mecanismos. Regulación. Rastras de dientes y rotativas.

Pulverizadoras. Ensayo de picos. Seguridad.

Implementos para extracción de silos.

Agricultura de precisión. Software específicos.

**Requisitos para el cursado de la materia:**

- Cultivos extensivos regular.
- Forrajes regular.
- Diagnóstico y tecnología de tierras regular.
- Sanidad vegetal regular.
- Administración rural regular.