



*Universidad Nacional del Nordeste*



*Facultad de Ciencias Agrarias*

RESOLUCION N° 3.680 -C.D.-

CORRIENTES, 4 de julio de 2003

VISTO:

El Expediente N° 07-00658/03, por el cual el señor Director del Departamento de Producción Vegetal, Ing. Agr. Víctor Antonio RODRIGUEZ, eleva el Programa de la asignatura “Mecanización Agrícola”, y

CONSIDERANDO:

Que dicho programa fue analizado por los docentes que integran el citado Departamento, quienes dieron la respectiva aprobación;

El dictamen favorable emitido por la Comisión de Enseñanza;

Lo aprobado en la sesión de la fecha;

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
RESUELVE

Art. 1°.- Aprobar el Programa de la asignatura “Mecanización Agrícola” perteneciente al Plan de Estudios 2002, que como Anexo forma parte integrante de esta resolución, el cual entrará en vigencia a partir del ciclo lectivo 2004.

Art. 2°.- Comuníquese, regístrese y archívese.

Ing. Agr. Silvia M. MAZZA  
Secretaría Académica  
Facultad de Ciencias Agrarias  
U.N.N.E.

Ing. Agr. Abel René FERRERO  
Decaño  
Facultad de Ciencias Agrarias  
U.N.N.E.

eac/nf



**ANEXO Resolución N° 3.680/03-C.D.**

**CARRERA:** Ingeniería Agronómica  
**ASIGNATURA:** Mecanización Agrícola  
**AÑO DE CURSADO:** 3er. Año  
**DURACIÓN DEL CURSADO:** Seis meses  
**N° DE HORAS:** 96  
**RESPONSABLE:** Ing. Agr. Jorge KRAMER

**OBJETIVOS GENERALES**

- Conocer los elementos estructurales y funcionales de los sistemas mecánicos de uso agrícola.

**CONTENIDO:**

Unidad Temática N° 1.-

EVOLUCIÓN DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA: Ubicación de la maquinaria agrícola en los procesos productivos de la explotación agropecuaria. Evolución: Situación actual mundial, nacional y regional. Tendencias y expectativas. Introducción al análisis de la Empresa Maquinaria dentro de la Empresa Agropecuaria.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA: Capacidad de trabajo y eficiencia. La economía de la mecanización. Período de trabajo anual y vida útil de la maquinaria agrícola. Costo operativo. UTA (Unidad de Tractor Arando).

SELECCIÓN, DIMENSIONAMIENTO Y PROGRAMACIÓN DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA: Planificación de la empresa agropecuaria. Calendario de labores. Programa de trabajo. Balance de hora tractor. Potencia disponible en los tractores y potencia requerida en las maquinarias. Coeficiente de labranza. Relación entre superficie a trabajar y tiempo disponible. Tiempo operativo.

Unidad Temática N° 2.-

EL TRACTOR AGRÍCOLA:

- Tipos de tractores agrícolas: Simple tracción, doble tracción, doble tracción articulado, tracción asistida, a orugas o carriles. Tractores standard, cañeros, para trabajar entre líneas y viñateros. Otros modelos. Caracterización específica de cada uno de ellos.
- Caracterización orgánica y funcional del tractor: Motor, transmisiones: embrague, caja de cambios, par cónico diferencial, palieres, reductores finales. Rodados, lastres. Acoples: Tres puntos, control remoto, barra de tiro, toma de potencia y polea. Relación rueda-suelo. Coeficiente de resistencia específica. Esfuerzo de tiro. Resistencia a la rodadura. Patinamiento. Coeficiente de tracción. Eficiencia tractiva. Curvas de tracción.
- Mantenimiento: del sistema de admisión, de sistema de lubricación, del sistema de refrigeración, del sistema eléctrico, del sistema de combustible, del sistema hidráulico, de los rodados. Controles.
- Pautas para un manejo correcto: en los distintos usos de las tareas agrícolas, marchas, asentamiento.
- Ergonomía y Seguridad: Factores ambientales. Ruido. Vibración. Comodidad. Asiento. Visión. Ensayo de cabina de tractores. Normalización de la Maquinaria agrícola. Realidad argentina.

Unidad Temática N° 3.-

MÁQUINAS PARA TRABAJOS PRECULTURALES Y DE SISTEMATIZACIÓN:

- Caracterización de la matriz ambiental y matriz genética para una actividad productiva agropecuaria.
- Máquinas para el desmonte y limpieza de campos: Topadoras, topadoras aplicables a tractores agrícolas. Maquinas usadas para el sistema de desmonte a cadenas. Rolo con cuchillas trozadoras. Arranca cepas. Escarificadores. Arados y rastras pesadas de discos.



**- 2- ANEXO Resolución N° 3.680/03-C.D.**

- c).- Máquinas para el movimiento de suelo: Palas. Excavadoras. Cargador frontal, retroexcavadoras, grúas, dragalinas. Niveladoras: rabasto, niveladoras comunes y especiales, motoniveladoras. Taiperos.
- d).- Maquinas para el drenaje: Arado topo, zanjadoras.
- e).- Máquinas para romper capas endurecidas del suelo: Subsoladores. Caracterización orgánica y funcional de estas máquinas. Regulación y mantenimiento.

Unidad Temática N° 4.-

MÁQUINAS PARA DESTRUCCIÓN DEL RASTROJO Y DE LABRANZA DEL SUELO.

- a).- Manejo del rastrojo: Desmenuzadoras de eje vertical y de eje horizontal.
- b).- Labranzas primarias: Arados de rejas y vertederas. Arados de discos, arados cinceles, arados rotativos, subsoladores y de forma particular.
- c).- Labranzas complementarias: Rastras de dientes, de discos, vibrocultivadores, cultivador de campo, escarificadores, carpidores, aporcadores y rodillos. Caracterización orgánica y funcional de cada una de las máquinas mencionadas. Puesta a punto, enganche correcto, regulaciones y mantenimiento.

Unidad Temática N° 5.-

MÁQUINAS PARA LA SIEMBRA

- a).- Sembradoras al voleo.
- b).- Sembradoras en línea: grano grueso y grano fino.
- c).- Sembradoras de siembra directa.
- d).- Sembradoras de hortalizas. Caracterización orgánica y funcional de estas máquinas: Tolvas, distribuidores, conductores, surcadores, ruedas limitadoras de profundidad, cuchillas cortadoras de rastrojos, separadores, ruedas compactadoras, tapadoras y marcadores. Utilización del sistema de Geo Posicionamiento Satelital (GPS) para mejorar su performance. Puesta a punto, enganche correcto, regulación de dosificadores, de profundidad de siembra, de la presión de los surcadores, de tapado de semillas, de marcadores.

Unidad Temática N° 6.-

MÁQUINAS PARA LA APLICACIÓN DE AGROQUÍMICOS

- a).- Pulverizadoras: De chorro proyectado, neumáticas, de chorro transportado y de difusor rotativo. Manuales, montadas a los tres puntos, de arrastre, autopropulsadas, aeronaves.
  - Caracterización orgánica y funcional: Depósito, filtro, bombas, removedores, válvula reguladora de presión, llave de presión, llave de control, botalones, picos.
  - Regulaciones: puesta a punto, determinación del gasto por hectárea, dosificación y mantenimiento. Utilización del Geo Posicionamiento Satelital (GPS).
- b).- Barra química o sogá.
- c).- Fertilizadoras: Distribuidoras y esparcidoras de abono orgánicos y distribuidoras de fertilizantes químicos.
  - Clasificación: Distribuidoras de abonos sólidos, líquidos y gaseosos. Distribuidoras en superficie total, en bandas o localizado.
  - Equipo y accesorio para espolvoreo y dispersión de granulados.
  - Regulaciones: puesta a punto y dosificación.
  - Mantenimiento. Utilización del Geo Posicionamiento Satelital (GPS).

Unidad Temática N° 7.-

MÁQUINAS PARA LA COSECHA DE CEREALES Y OLEAGINOSOS.

- Cosechadoras automotrices: Con mecanismo de trilla convencional y axial. Con barra de corte y con cilindro dentado arrancador.



**- 3 - ANEXO Resolución N° 3.680/03-C.D.**

- a).- Cabezales: Con barra de corte normal y con barra de corte flexible. Cabezales cerealeros, girasoleros y maiceros. Molinete, tornillo sin fin, acarreadores.
- b).- Cilindro y cóncavo: De barras, de dientes y axiales.
- c).- Sistema de limpieza: Batidor, sacapajas, zarandón, zarandas, ventilador.
- d).- Sistema de picado y distribución de paja y granza.
- e).- Sistema de locomoción: simple y doble tracción. Rodados especiales. Tracción con orugas.
  - Caracterización orgánica y funcional de cada uno de estos mecanismos.
- Regulación de cabezales, de cilindro y cóncavo y del sistema de limpieza. Utilización del Geo Posicionamiento Satelital (GPS).
  - Determinación de pérdidas.

**Unidad Temática N° 8.-**

**MÁQUINAS PARA LA COSECHA Y ACONDICIONAMIENTO DE FORRAJES.**

- a).- Para henificación:
    - Segadoras alternativas y rotativas: Guadañadoras, segadoras de hélice, de tambor, de platos.
    - Acondicionadoras: de rodillos y de púas.
    - Henificadoras.
    - Rastrillos andadores: estelares, con molinete de descarga lateral y giroscópicos.
    - Enfardadoras.
    - Rotoenfardadoras: de cámara fija y de cámara variable.
  - b).- Para ensilaje:
    - Corta-pica-elevadoras: De simple picado, de doble picado y de precisión.
    - Embutidoras y bolsas.
  - c).- Para henolaje:
    - Mesa empaquetadora
- Caracterización orgánica y funcional de cada una de las máquinas, regulaciones y mantenimiento.

**Unidad Temática N° 9.-**

**MÁQUINAS PARA LA COSECHA DE ALGODÓN Y DESMOTADORAS.**

- a).- Acondicionamiento del cultivo para la cosecha mecánica.
- b).- Arrancadoras: de peine y de rodillos.
- c).- Despojadoras: De husillos cónicos, de husillos rectos, de barras verticales.
- d).- Caracterización orgánica y funcional de cada una de ellas.
- e).- Regulaciones.
- f).- Desmotadoras de algodón: Importancia de la clasificación de algodón para el desmote. Sistema de transporte, secado, limpieza, sierras desmotadoras, condensadores y prensas.
  - Caracterización orgánica y funcional de cada una de las secciones.

**Unidad Temática N° 10.-**

**MÁQUINAS E INSTALACIONES PARA LA POSCOSECHA DE GRANOS.**

- a).- Condiciones de los granos para una buena conservación.
  - b).- Transportadoras de granos: Acoplados, tornillos sin fin, noria a canchales, cintas transportadoras, transportadoras neumáticas y semineumáticas.
  - c).- Secadoras de granos: Continuas y discontinuas. Clasificación. Aireación. Clasificación.
  - d).- Instalaciones para el almacenaje: Celdas, silos. Clasificación.
  - e).- Plantas de silos.
  - f).- Silos bolsa.
    - Caracterización orgánica y funcional de cada una de estas máquinas e instalaciones.
- Mantenimiento.



**- 4 - ANEXO Resolución N° 3.680/03-C.D.**

Unidad Temática N° 11.-

MECANISMOS. SUJETADORES. COMBUSTIBLES. LUBRICANTES.

- a).- Transmisiones de fuerzas por fricción: Por engranajes y por líquidos. Engranajes. Rodamientos. Embragues. Cambio de Velocidades Cambios asistidos por fuerza hidráulica. Transmisiones hidrostáticas. Convertidor de par. Diferenciales. Mandos finales. Toma de fuerza.
- b).- Transmisiones especiales: Correas. Cadenas. Engranajes Transmisión de movimientos alternantes. Acoplamiento de seguridad para transmisiones. Embragues deslizantes. Embragues levadizos. Pasadores cizallables.
- c).- Llaves y Sujetadores: Pernos. Prisoneros. Tuercas. Arandelas y dispositivos de cierre. Tornillos. Chavetas. Pernos prisioneros, Pasadores. Anillos de resorte. Remaches y grapas. Sujetadores especiales y de plástico. Adhesivos y selladores.
- d).- Combustibles: distintos tipos. Gasoil. Número de cetanos.
- e).- Lubricantes y refrigerantes: Funciones de la lubricación. Sistemas de lubricación. Propiedades y características de los lubricantes en lo concerniente a su empleo: viscosidad, punto de inflamabilidad y grado de carbonización, punto de congelación, acidez, composición. Aceites: clasificación. Grasas. Aditivos.

ACTIVIDADES

- a).- Del alumno
  - Búsqueda de información sobre los distintos temas tratados (en forma grupal).
  - Realización de cálculos, programaciones y determinaciones según temas tratados (forma grupal).
  - Completar cuestionarios de preguntas (en forma individual).
  - Visitar comercios concesionarios de ventas de tractores y de maquinarias agrícolas en general y a productores, para su identificación (en forma grupal).
  - Estudiar las características orgánicas y funcionales de tractores y maquinarias que comprende el estudio del programa (en forma individual).
  - Estudiar las normas y medidas de mantenimiento adecuado y de seguridad en el manejo y uso de los tractores y de las maquinarias en estudio (en forma grupal e individual).
- b).- Del docente
  - Describir y explicar los objetivos específicos de las unidades temáticas y sus contenidos.
  - Comprobar por medio de la actividad del alumno si se alcanzan los objetivos propuestos.
  - Asistir al alumno ante las dudas o interrogantes que puedan surgir y asesorar para la resolución de problemas.
  - Actualización permanente en cuanto al avance de la mecanización.
  - Preparar guías de estudio o información específica sobre temas de la materia.
  - Recabar información y elementos didácticos de los distintos fabricantes de tractores y maquinarias agrícolas.
  - Formar profesionales con orientación en la materia por medio de la realización de pasantías o trabajos de experimentación e investigación.
  - Acompañar y orientar correctamente a los alumnos en las visitas a campo, comercio, expodinámicas instituciones y productores con maquinarias agrícola.

**ACTIVIDADES DE INTENSIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL**

De la carga horaria total para las actividades prácticas, **20 horas** están destinadas a actividades integradoras. Los contenidos a integrar (Incidencia de distintas prácticas culturales y del tránsito de maquinarias agrícolas sobre el perfil del suelo. son parte de la unidad temática) y contenidos de Edafología. **(12 horas)**

**Metodología:** Observación y análisis del estado del suelo después de aplicar distintas prácticas culturales, efecto de lluvias sobre el suelo desnudo (costra). Construcción de calicatas para evaluar el



**- 5 - ANEXO Resolución N° 3.680/03-C.D.**

estado del perfil del suelo después del pasaje de las maquinarias. Uso de penetrómetro para analizar la resistencia a la penetración. Determinación de densidad aparente para evaluar el grado de compactación del suelo en estudio.

**Evaluación:** presentación de un informe escrito de las actividades desarrolladas y discusión de los resultados por grupos.

**Docentes Responsables:** Jefes de trabajos prácticos de Edafología, Mecanización Agrícola.

Se integran los contenidos de esta asignatura (Regulación de arado y rastras) con contenidos de Física (Concepto de fuerza, fuerza resultante, momento de fuerzas). **8 horas.**

**Metodología:** Enganche de arado y rastras. Efecto de las fuerzas intervinientes.

**Docentes responsables:** Jefes de trabajos prácticos de Física, Mecanización Agrícola.

**Evaluación:** Informe escrito de las actividades desarrolladas.

**RECURSOS DIDACTICOS**

- Exposición teórica.
- Proyección de diapositivas.
- Uso de rotafolio.
- Uso de retroproyector.
- Uso del episcopio.
- Proyección de video.

**SISTEMA DE EVALUACIÓN**

- Por medio del dialogo interrogatorio.
- Por resolución de problemas de aplicación.
- Por medio de cuestionarios.
- Por medio de exámenes parciales.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Las condiciones para que los alumnos regularicen la materia son las siguientes:

- a).- 80% de asistencia a las clases teórico-prácticas.
- b).- La clasificación de los parciales serán a través de notas de uno (1) a diez (10). Su aprobación será con nota de cuatro (4) o superior a esta.
- c).- Se tomara cuatro exámenes parciales. Solamente se podrá recuperar dos parciales.
- d).- El alumno que en los cuatro parciales haya obtenido una nota inferior a cuatro (4) no regulariza la materia.
- e).- El alumno que en los cuatro parciales haya obtenido una nota de siete (7) o superior a ésta, promocionará la materia.



**- 6 -ANEXO Resolución N° 3.680/03-C.D.**

**BIBLIOGRAFÍA**

**Bibliografía Básica**

- 1.- ARIAS PAZ, MANUEL. 1963. Tractores. Editorial Dossat S.A. Madrid.
- 2.- BARAÑAO, T. V. y CHIESA, C. A. Maquinaria Agrícola. Editorial Hemisferio Sur S.A. 1982.
- 3.- CATEDRA DE MAQUINARIA AGRÍCOLA. 1988. Facultad de Agronomía de la UBA. Mecánica Aplicada a la Maquinaria Agrícola. Centro de impresiones. Buenos Aires .Argentina.
- 4.- CATEDRA DE MAQUINARIA AGRÍCOLA. 1989. Facultad de Agronomía de la UBA. Máquinas para la labranza.. Centro de impresiones. Buenos Aires .Argentina.
- 5.- CANDELÓN, PHILIPPE. 1971. Las Maquinarias Agrícolas. Ediciones Mundi Prensa. Madrid. España.
- 6.- FAO. 1988. Arado de Rejas de Tracción Libre. Chile.
- 7.- FAO. 1988. Desmote y Habilitación de Tierras en la Región Chaqueña Semiárida. Chile.
- 8.- FAO. 1986. Máquinas Sembradoras de Granos Gruesos. Chile.
- 9.- FAO. OFICINA REGIONAL. 1986. Segadoras. Descripción y Utilidad. Chile.
- 10.- FAO. 1986. Parámetros de comparación de tractores agrícolas engomados. Chile.
- 11.- FAO. 1985. Seca-aireación de granos. Serie: Tecnología Poscosecha. Santiago. Chile.
- 12.- FAO. 1988. Selección y Dimensionamiento de la Maquinaria Agrícola en función de la Potencia y Condiciones de Trabajo. Chile.
- 13.- HIDALGO, R.; KRAMER, J.; QUIJANO, C.; DOMÍNGUEZ, F. 1998. Capacidad de Trabajo y Potencia Requerida. Guía de trabajos Prácticos. Cátedra de Maquinarias Agrícola. Facultad de Ciencias Agrarias.
- 14.- HIDALGO, R.; KRAMER, J.; QUIJANO, C.; DOMÍNGUEZ, F. 1998. Costo Operativo. Determinación de la UTA. Guía de trabajos Prácticos. Cátedra de Maquinarias Agrícola. Facultad de Ciencias Agrarias.
- 15.- HIDALGO, R.; KRAMER, J.; QUIJANO, C.; DOMÍNGUEZ, F. 2000. Fertilización. Guía de trabajos Prácticos. Cátedra de Maquinarias Agrícola. Facultad de Ciencias Agrarias.
- 16.- HIDALGO, R.; KRAMER, J.; QUIJANO, C.; DOMÍNGUEZ, F. 1999. Programación, Selección y Dimensionamiento de la Maquinaria Agrícola. Cátedra de Maquinarias Agrícola. Facultad de Ciencias Agrarias.
- 17.- HIDALGO, R.; KRAMER, J.; QUIJANO, C.; DOMÍNGUEZ, F. 1999. Pulverización. Guía de trabajos Prácticos. Cátedra de Maquinarias Agrícola. Facultad de Ciencias Agrarias.
- 18.- HIDALGO, R.; KRAMER, J.; QUIJANO, C.; DOMÍNGUEZ, F. 2001. Secado y Aireación de Granos. Guía de trabajos Prácticos. Cátedra de Maquinarias Agrícola. Facultad de Ciencias Agrarias.
- 19.- HIDALGO, R.; KRAMER, J.; QUIJANO, C.; DOMÍNGUEZ, F. 1999. Siembra. Guía de trabajos Prácticos. Cátedra de Maquinarias Agrícola. Facultad de Ciencias Agrarias.
- 20.- KRAMER, J. 1987. Manual de Prácticas de Mecanización Agrícola. INTA. EERA. Sáenz Peña. Chaco.
- 21.- KRAMER, J. 1986. Optimización del uso de la Maquinaria agrícola. INTA. EERA. Sáenz Peña. Chaco.
- 22.- KRAMER, J. 1986. Técnicas para el uso de Pulverizadoras. INTA. EERA. Sáenz Peña. Chaco.
- 23.- KRAMER, J.; SCHIMID, J. 1986. Algunas Consideraciones sobre el Desmote Mecánico. INTA. EERA. Sáenz Peña. Chaco.
- 24.- ORTIZ CAÑABATE, J. 1975. Tractores y Aperos de Labranza y de Cultivos. Ministerio de Agricultura. Tomo I. Madrid. España.
- 25.- ORTIZ, CAÑABATE, J.; MANSI. 1975. Técnica de la Mecanización Agraria. Tomo I. Madrid.
- 26.- SMITH HARRIS, P. 1967. Maquinarias y Equipos Agrícola. Ediciones Omega S.A. Barcelona. España.
- 27.- STONE, A.; GULVIN, H. 1969. Maquinaria Agrícola. 4ª Impresión. Editorial Continental S.A. México.



**- 7 - ANEXO Resolución N° 3.680/03-C.D.**

**Bibliografía General**

- 28.- BAINER, R., BARGER, E. L. KEPNER, R. 1982. Principles Of Farm Machinery. The AVI publishing Company, Inc. Third Printing . 527 pag.
- 29.- BARAÑAO, T. 1955. Maquinaria Agrícola. Editorial Salvat. Madrid.
- 30.- BOLSA DE CEREALES DE BUENOS AIRES. 1984. Jornadas de Secado y Aireación de granos. Buenos Aires.
- 31.- BROKER, D., BAKKER-ARKEMA, F.; 1981. HALL, C. Drying Cereal Grains. The AVI publishing Company, Inc. Third Printing. 265 pag.
- 32.- CARDOZO, W. 1992. Evaluación de Pérdidas en Cosecha de Arroz.
- 33.- DEUTZ. Curso Sobre Enganche Correcto en Implementos de Arrastre.
- 34.- DEUTZ. Curso Sobre Enganche Correcto en Implementos Montados y Viñateros.
- 35.- DEUTZ. Curso Sobre Mantenimiento Práctico del tractor.
- 36.- DEUTZ. Mantenimiento Práctico del tractor.
- 37.- DIAZ BOTA, C. 1970. Capacidad de trabajo. Universidad Nacional de Tucumán.
- 38.- DIAZ BOTTA, C. 1971. Técnicas empleadas en la Cosecha, Secado y Almacenamiento de Granos. Equipos utilizados. UNT.
- 39.- DINÁMICA RURAL. 1986. Conservación y Manejo de Granos y Semillas. Bs. As.
- 40.- FIAT RURAL. ANUARIO. 1977. El tractor. Manual del Tractorista.
- 41.- FIAT RURAL. ANUARIO. 1977. Tractores Agrícolas Modernos. Elementos Constitutivos y Características.
- 42.- FIAT-AGRI. Empleo del Tractor. Sauce Viejo. Santa Fe. Argentina.
- 43.- FMO. Fundamentos del Funcionamiento de Maquinaria Agrícola. Seguridad de la Maquinaria Agrícola. Cultivo. Herramientas de taller. Soldaduras. Transmisión de Fuerza. (Jhon Deere y Ccompany. Illinois.).
- 44.- FRANK, R. 1977. Costos y Administración de la Maquinaria Agrícola. Edición Hemisferio sur. 385 pag.
- 45.- GARAT, J. P. 1970/71. Dimensionamiento y Programación de la Maquinaria Agrícola. Primer Premio A.A.C.R.E.A..
- 46.- GILL, W. R.; VANDEN BERG, G. 1967. Soil Dynamics in Tillage and Traction. Agricultural research Service. 511 pag.
- 47.- HIDALGO, R.; BIRÓN, A.; MARRÓN, G.; TOURN, M. 1990. Máquinas Fertilizadoras Centrífugas. Ensayo Estacionario y a Campo. II Curso de Postgrado en Mecanización Agraria. INTA Castelar. Convenio INTA – FALP. Universidad Nacional de La Plata.
- 48.- HIDALGO, R.; BIRÓN, A.; MARRÓN, G.; TOURN, M. 1991. Preparación, Regulación y Control a Campo de una Sembradora de grano grueso.. II Curso de Postgrado en Mecanización Agraria. INTA Castelar. Convenio INTA – FALP. Universidad Nacional de La Plata.
- 49.- HIDALGO, R.; BIRÓN, A.; MARRÓN, G.; TOURN, M. 1990. Sembradoras para Cultivos de Escarda. Ensayo Estacionario y Dinámico de la uniformidad en la dosificación. II Curso de Postgrado en Mecanización Agraria. INTA Castelar. Convenio INTA – FALP. Universidad Nacional de La Plata.
- 50.- INTA PROPECO. 1991. Cosecha de arroz. Cuaderno de Actualización N° 11.
- 51.- INTA PROPECO. 1991. Cosecha de Soja. Cuaderno de Actualización Técnica N° 5.
- 52.- INTA PROPECO. 1990. Cosecha de Sorgo Granífero. Hoja Informativa N° 7.
- 53.- INTA PROPECO. 1990. Cosecha de Trigo. Cuaderno de Actualización Técnica N° 6.
- 54.- INTA PROPECO. 1991. Girasol. Siembra y Cosecha. Cuaderno de Actualización Técnica N° 9.
- 55.- INTA PROPECO. La Cosechadora. Cuaderno de Actualización Técnica N° 7.
- 56.- INTA PROPECO. 1991. Maíz. Cosecha, Secado y Almacenamiento. Cuaderno de Actualización Técnica N° 10.
- 57.- INTA PROPECO. 1992. Soja, Siembra, Cosecha, Acondicionamiento.
- 58.- INTA. 1968. Manual Elemental del Tractorista. Mecanización Agrícola. N° 4101.
- 59.- JHON DEERE. Cosechadoras. Manual del operador.
- 60.- JHON DEERE. 1976. Fundamentos de Funcionamiento de Máquinas Cosechadoras de Heno y Forrajes.
- 61.- JHON DEERE. 1981. Tractores. Fundamentos de Funcionamiento de Maquinarias.
- 62.- JHON DEERE. 1980. Transmisión de Fuerzas. Fundamento de Servicios.
- 63.- LAVERDA. 1977. Constitución de las Modernas Cosechadoras. Ufficio Stampa e Propaganda.





**- 8 - ANEXO Resolución N° 3.680/03-C.D.**

- 64.- MARQUEZ DELGADO, L. 1987. Soloforrajés. Máquinas e Implementos. Editorial Laboreo. Barcelona España.
- 65.- MINISTERIO DE AGRICULTURA. MADRID. 1974. Diez temas sobre Maquinarias y Mecanización.
- 66.- PELLIZI, G.; PICCAROLO, P. 1985. Macchine per la Raccolta dei Cereali. Meccanizzazione Agricola. Edizioni Reda. 140 pag.
- 67.- PERSON, S. 1987. Mechanics of cutting plant material. M Society of Agricultural Engineers. 287 pag.
- 68.- POLACCINO, J. C. 1989. Progresos en el diseño del tractor agrícola. Cátedra de Maquinaria Agrícola. Centro de impresiones. Buenos Aires .Argentina.
- 69.- RAGGIO, J. B. 1997. Cómo y con qué en Maquinarias Agrícolas. Impresora Emilio Ayosa. Bs. As. Argentina.
- 70.- RICCITELLI, J. A. 1968. Arado de Rejas y Vertedera. Editorial Eudeba.
- 71.- RICCITELLI, J. A. 1968. Costo de la utilización de la Maquinaria Agrícola. Editorial Eudeba.
- 72.- RISUEÑO, A. 1956. Motocultivo. Editorial Salvat. Madrid.
- 73.- SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y GANADERIA DE LA NACIÓN. 1974. Soja. Cosecha, Almacenamiento, Conservación y Comercialización.
- 74.- SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y GANADERIA DE LA NACIÓN. 1974. Sorgo. Cosecha, Almacenamiento, Conservación y Comercialización.
- 75.- STONE Y GULVIN. 1961. Maquinarias Agrícolas. Editorial continental. S.A. México.
- 76.- VAUGHAN, C.; GREG, B.; DELOUCHE, J. 1970. Seed Processing and Handling. Seed Technology Laboratory, Mississippi State University, Sate College, Mississippi. 285 pag.
- 77.- YANUCCI, D. 1986. Conservación de Granos. Texto para las Escuelas de Recibidores de la Junta Nacional de Granos. Editado por la Asociación Cooperadora de Las Escuelas de Recibidores de Granos. Buenos Aires. Argentina.
- 78.- ZUAZUA, A. B. Manual Práctico del Mecánico Agrícola. Tomo II. Publicaciones de Extensión Agraria. Bravo Muriello 101. Madrid. España.

**PROGRAMA DE EXAMEN DE MECANIZACIÓN AGRÍCOLA**

**BOLILLA N° 1:**

- a).- Evolución De La Maquinaria Agrícola: Ubicación de la maquinaria agrícola en los procesos productivos de la explotación agropecuaria. Evolución: Situación actual mundial, nacional y regional. Tendencias y expectativas. Introducción al análisis de la Empresa Maquinaria dentro de la Empresa Agropecuaria. Características Generales de las Maquinarias Agrícolas: Capacidad de trabajo y eficiencia. La economía de la mecanización. Período de trabajo anual y vida útil de la maquinaria agrícola. Costo operativo. UTA.
- b) Máquinas para la Cosecha de Algodón: Acondicionamiento del cultivo para la cosecha mecánica. Arrancadoras: de peine y de rodillos. Despojadoras: de husillos cónicos, de husillos rectos, de barras verticales. Caracterización orgánica y funcional de cada una de ellas. Regulaciones. Capacidad de trabajo y costo operativo.
- c).- Máquinas para Manejo del Rastrojo y de Labranza del Suelo. Manejo del rastrojo: desmenuzadoras de eje vertical y de eje horizontal. Labranzas fundamentales, Arados de rejas y vertederas. Arados de discos, arados cinceles, arados rotativos, subsoladores y de forma particular. Capacidad de trabajo y costo operativo.
- d).- Mecanismos. Sujetadores. Combustibles. Lubricantes. Transmisiones especiales, Correas. Cadenas. Engranajes Transmisión de movimientos alternantes. Acoplamiento de seguridad para transmisiones. Embragues deslizantes. Embragues levadizos. Pasadores cizallables.

**BOLILLA N° 2:**

- a).- Máquinas para Trabajos Preculturales y de Sistematización: Caracterización de la matriz ambiental y matriz genética para una actividad productiva agropecuaria. Máquinas para el desmonte y limpieza de campos, Topadoras, topadoras aplicables a tractores agrícolas. Desmonte a cadenas. Rolo con cuchillas trozadoras. Arranca cepas. Escarificadores. Arados y rastras pesadas de discos.



**- 9 - ANEXO Resolución N° 3.680/03-C.D.**

- b).- Máquinas para la Siembra: Sembradoras al voleo. Sembradoras en línea, grano grueso y grano fino. Sembradoras de siembra directa. Sembradoras de hortalizas. Caracterización orgánica y funcional de estas máquinas: Tolvas, distribuidores, conductores, surcadores, ruedas limitadoras de profundidad, cuchillas cortadoras de rastrojos, separadores, ruedas compactadoras, tapadoras y marcadores. Utilización del Geo Posicionamiento Satelital (GPS). Puesta apunto, enganche correcto, regulación de dosificadores, de profundidad de siembra, de tensión de surcadores, de tapado de semillas, de marcadores. Capacidad de trabajo y costo operativo.
- c).- Selección, Dimensionamiento y Programación de la Maquinaria Agrícola: Planificación de la empresa agropecuaria. Calendario de labores. Programa de trabajo. Balance de hora tractor. Potencia disponible en los tractores y potencia requerida en las maquinarias. Coeficiente de labranza. Relación entre superficie a trabajar y tiempo disponible. Tiempo operativo.
- d).- El tractor agrícola. Mantenimiento: del sistema de admisión, de sistema de lubricación, del sistema de refrigeración, del sistema eléctrico, del sistema de combustible, del sistema hidráulico, de los rodados. Controles. Pautas para un manejo correcto: en los distintos usos de las tareas agrícolas, marchas, asentamiento y seguridad en el uso.

**BOLILLA N° 3:**

- a).- El Tractor Agrícola: Tipos de tractores agrícolas, Simple tracción, doble tracción, doble tracción articulado, tracción asistida, a orugas o carriles. Tractores standard, cañeros, para trabajar entre líneas y viñateros. Otros modelos. Caracterización específica de cada uno de ellos. Caracterización orgánica y funcional del tractor, motor, transmisiones: embrague, caja de cambios, par cónico diferencial, palieres, reductores finales. Rodados, lastres. Acoples: Tres puntos, control remoto, barra de tiro, toma de potencia y polea. Relación rueda-suelo. Coeficiente de resistencia específica. Esfuerzo de tiro. Resistencia a la rodadura. Patinamiento. Coeficiente de tracción. Eficiencia tractiva. Curvas de tracción. Pautas para un manejo correcto en los distintos usos de las tareas agrícolas, marchas, asentamiento. Ergonomía y Seguridad: Factores ambientales. Ruido. Vibración. Comodidad. Asiento. Visión. Ensayo de cabina de tractores. Normalización de la Maquinaria agrícola. Realidad argentina.
- b).- Máquinas para la Aplicación de Agroquímicos: Pulverizadoras de chorro proyectado, neumáticas, de chorro transportado y de difusor rotativo. Manuales, montadas a los tres puntos, de arrastre, autopropulsadas, aeronaves. Caracterización orgánica y funcional, depósito, filtro, bombas, removedores, válvula reguladora de presión, llave de presión, llave de control, botalones, picos. Regulaciones, puesta apunto, determinación del gasto por hectárea, dosificación y mantenimiento. GPS. Barra química o sogá. Capacidad de trabajo y costo operativo.
- c).- Máquinas para Manejo del Rastrojo y de Labranza Del Suelo. Labranzas complementarias: Rastras de dientes, de discos, vibrocultivadores, cultivador de campo, escarificadores, carpidores, aporcadores y rodillos. Caracterización orgánica y funcional. Puesta a punto, enganche correcto, regulaciones y mantenimiento adecuado. Capacidad de trabajo y costo operativo.
- d).- Mecanismos. Sujetadores. Combustibles. Lubricantes. Llaves y Sujetadores: Pernos. Prisioneros. Tuercas. Arandelas y dispositivos de cierre. Tornillos. Chavetas. Pernos prisioneros, Pasadores. Anillos de resorte. Remaches y grapas. Sujetadores especiales y de plástico. Adhesivos y selladores. Combustibles: distintos tipos.

**BOLILLA N° 4:**

- a).- Máquinas para la Cosecha y Acondicionamiento de Forrajes. Para henificación: Segadoras alternativas y rotativas: Guadañadoras, segadoras de hélice, de tambor, de platos. Acondicionadoras: de rodillos y de púas. Henificadoras. Rastrillos andanadores: estelares, con molinete de descarga lateral y giroscópicos. Enfardadoras. Rotoenfardadoras: de cámara fija y de cámara variable. Para ensilaje: Corta-pica-elevadoras. De simple picado, de doble picado y de precisión. Embutidoras y bolsas. Para henolaje. Mesa empaquetadora. Caracterización orgánica y funcional de cada una de las máquinas, regulaciones y mantenimiento. Capacidad de trabajo y costo operativo.



**- 10 - ANEXO Resolución N° 3.680/03-C.D.**

- b).- Máquinas para la Aplicación de Agroquímicos. Fertilizadoras: Distribuidoras y esparcidoras de abono orgánicos y distribuidoras de fertilizantes químicos. Clasificación: Distribuidoras de abonos sólidos, líquidos y gaseosos. Distribuidoras en superficie total, en bandas o localizado. Regulaciones: puesta a punto y dosificación. Mantenimiento. Capacidad de trabajo y costo operativo. Equipo y accesorio para espolvoreo y dispersión de granulados.
- c).- El Tractor Agrícola. Mantenimiento: del sistema de admisión, de sistema de lubricación, del sistema de refrigeración, del sistema eléctrico, del sistema de combustible, del sistema hidráulico, de los rodados. Controles. Pautas para un manejo correcto: en los distintos usos de las tareas agrícolas, marchas, asentamiento y seguridad en el uso.
- d).- Mecanismos. Sujetadores. Combustibles. Lubricantes. Combustibles: distintos tipos. Gasoil. Número de cetanos. Lubricantes y refrigerantes: Funciones de la lubricación. Sistemas de lubricación. Propiedades y características de los lubricantes en lo concerniente a su empleo: viscosidad, punto de inflamabilidad y grado de carbonización, punto de congelación, acidez, composición. Aceites: clasificación. Grasas. Aditivos.

**BOLILLA N° 5:**

- a).- Máquinas para la Cosecha de Cereales y Oleaginosos. Cosechadoras automotrices: Con mecanismo de trilla convencional y axial. Con barra de corte y con cilindro dentado arrancador. Cabezales: Con barra de corte normal y con barra de corte flexible. Cabezales cerealeros, girasoleros y maiceros. Molinete, tornillo sin fin, acarreadores. Cilindro y cóncavo: De barras, de dientes y axiales. Sistema de limpieza: Batidor, sacapajas, zarandón, zarandas, ventilador. Sistema de picado y distribución de paja y granza. Sistema de locomoción: simple y doble tracción. Tracción con orugas. Caracterización orgánica y funcional de cada uno de estos mecanismos. Regulación de cabezales, de cilindro y cóncavo y del sistema de limpieza. GPS. Determinación de pérdidas. Capacidad de trabajo y costo operativo.
- b).- Máquinas para Trabajos Preculturales y de Sistematización. Máquinas para el movimiento de tierra: Palas. Excavadoras. Cargador frontal, retroexcavadoras, grúas, dragalinas. Niveladoras: rabasto, niveladoras comunes y especiales, motoniveladoras. Taiperos. Maquinas para el drenaje: Arado topo, zanjadoras. Máquinas para romper capas endurecidas del suelo: Subsoladores. Caracterización orgánica y funcional de estas máquinas. Regulación y mantenimiento.
- c).- Desmotadora de Algodón. Importancia de la Clasificación de Algodón para el Desmote. Sistema de transporte, secado, limpieza, sierras desmotadoras, condensadores y prensas. Caracterización orgánica y funcional de cada una de las secciones.
- d) El Tractor Agrícola. Mantenimiento: del sistema de admisión, de sistema de lubricación, del sistema de refrigeración, del sistema eléctrico, del sistema de combustible, del sistema hidráulico, de los rodados. Controles. Pautas para un manejo correcto: en los distintos usos de las tareas agrícolas, marchas, asentamiento y seguridad en el uso.

**BOLILLA N° 6:**

- a) Máquinas e Instalaciones Para la Poscosecha de Granos. Condiciones para la buena conservación de los granos. Transportadoras de granos: Acoplados, tornillos sin fin, noria a canjilones, cintas transportadoras, transportadoras neumáticas y semineumáticas. Secadoras de granos: Continuas y discontinuas. Clasificación. Aireación. Clasificación. Instalaciones para el almacenaje: Celdas, silos. Clasificación. Plantas de silos. Silos bolsa. Caracterización orgánica y funcional de cada una de estas máquinas e instalaciones. Mantenimiento.
- b) Evolución de la Maquinaria Agrícola: Ubicación de la maquinaria agrícola en los procesos productivos de la explotación agropecuaria. Evolución: Situación actual mundial, nacional y regional. Tendencias y expectativas. Introducción al análisis de la Empresa Maquinaria dentro de la Empresa Agropecuaria. Características Generales de las Maquinarias Agrícolas: Capacidad de trabajo y eficiencia. La economía de la mecanización. Período de trabajo anual y vida útil de la maquinaria agrícola. Costo operativo. UTA (Unidad de Tractor Arando).



**- 11 - ANEXO Resolución N° 3.680/03-C.D.**

- c).- El Tractor Agrícola: Tipos de tractores agrícolas, Simple tracción, doble tracción, doble tracción articulado, tracción asistida, a orugas o carriles. Tractores standard, cañeros, para trabajar entre líneas y viñateros. Otros modelos. Caracterización específica de cada uno de ellos. Caracterización orgánica y funcional del tractor, motor, transmisiones: embrague, caja de cambios, par cónico diferencial, palieres, reductores finales. Rodados, lastres. Acoples: Tres puntos, control remoto, barra de tiro, toma de potencia y polea. Relación rueda-suelo. Coeficiente de resistencia específica. Esfuerzo de tiro. Resistencia a la rodadura. Patinamiento. Coeficiente de tracción. Eficiencia tractiva. Curvas de tracción. Pautas para un manejo correcto en los distintos usos de las tareas agrícolas, marchas, asentamiento. Ergonomía y Seguridad: Factores ambientales. Ruido. Vibración. Comodidad. Asiento. Visión. Ensayo de cabina de tractores. Normalización de la Maquinaria agrícola. Realidad argentina.
- d).- Mecanismos. Sujetadores. Combustibles. Lubricantes. Combustibles: distintos tipos. Gasoil. Número de cetanos. Lubricantes y refrigerantes: Funciones de la lubricación. Sistemas de lubricación. Propiedades y características de los lubricantes en lo concerniente a su empleo: viscosidad, punto de inflamabilidad y grado de carbonización, punto de congelación, acidez, composición. Aceites: clasificación. Grasas. Aditivos.

**BOLILLA N° 7:**

- a).- Máquinas para la Aplicación de Agroquímicos: Pulverizadoras de chorro proyectado, neumáticas, de chorro transportado y de difusor rotativo. Manuales, montadas a los tres puntos, de arrastre, autopropulsadas, aeronaves. Caracterización orgánica y funcional, depósito, filtro, bombas, removedores, válvula reguladora de presión, llave de presión, llave de control, botallones, picos. Regulaciones, puesta a punto, determinación del gasto por hectárea, dosificación y mantenimiento. Utilización del sistema Geo Posicionamiento Satelital (GPS). Barra química o soga. Capacidad de trabajo y costo operativo.
- b).- Máquinas para la Cosecha de Cereales y Oleaginosos. Cosechadoras automotrices: Con mecanismo de trilla convencional y axial. Con barra de corte y con cilindro dentado arrancador. Cabezales: Con barra de corte normal y con barra de corte flexible. Cabezales cerealeros, girasoleros y maiceros. Molinete, tornillo sin fin, acarreadores. Cilindro y cóncavo: De barras, de dientes y axiales. Sistema de limpieza: Batidor, sacapajas, zarandón, zarandas, ventilador. Sistema de picado y distribución de paja y granza. Sistema de locomoción: simple y doble tracción. Tracción con orugas. Caracterización orgánica y funcional de cada uno de estos mecanismos. Regulación de cabezales, de cilindro y cóncavo y del sistema de limpieza. Utilización del sistema Geo Posicionamiento Satelital (GPS). Determinación de pérdidas. Capacidad de trabajo y costo operativo.
- c).- Máquinas para Trabajos Preculturales y de Sistematización: Caracterización de la matriz ambiental y matriz genética para una actividad productiva agropecuaria. Máquinas para el desmonte y limpieza de campos, Topadoras, topadoras aplicables a tractores agrícolas. Desmonte a cadenas. Rolo con cuchillas trozadoras. Arranca cepas. Escarificadores. Arados y rastras pesadas de discos.
- d).- El Tractor Agrícola. Mantenimiento: del sistema de admisión, de sistema de lubricación, del sistema de refrigeración, del sistema eléctrico, del sistema de combustible, del sistema hidráulico, de los rodados. Controles. Pautas para un manejo correcto: en los distintos usos de las tareas agrícolas, marchas, asentamiento y seguridad en el uso.

**BOLILLA N° 8:**

- a).- Máquinas para la Siembra: Sembradoras al voleo. Sembradoras en línea, grano grueso y grano fino. Sembradoras de siembra directa. Sembradoras de hortalizas. Caracterización orgánica y funcional de estas máquinas: Tolvas, distribuidores, conductores, surcadores, ruedas limitadoras de profundidad, cuchillas cortadoras de rastros, separadores, ruedas compactadoras, tapadoras y marcadores. Utilización del sistema Geo Posicionamiento Satelital (GPS). Puesta a punto, enganche correcto, regulación de dosificadores, de profundidad de siembra, de tensión de surcadores, de tapado de semillas, de marcadores. Capacidad de trabajo y costo operativo.
- b).- Máquinas para Trabajos Preculturales y de Sistematización. Máquinas para el movimiento de tierra: Palas. Excavadoras. Cargador frontal, retroexcavadoras, grúas, dragalinas. Niveladoras: rabasto, niveladoras comunes y especiales, motoniveladoras. Taiperos. Maquinas para el drenaje: Arado topo, zanjadoras. Máquinas para romper capas endurecidas del suelo: Subsoladores. Caracterización orgánica y funcional de estas máquinas. Regulación y mantenimiento.



**- 12 - ANEXO Resolución N° 3.680/03-C.D.**

- c) Máquinas e Instalaciones Para la Poscosecha de Granos. Condiciones para la buena conservación del granos. Transportadoras de granos: Acoplados, tornillos sin fin, noria a canjilones, cintas transportadoras, transportadoras neumáticas y semineumáticas. Secadoras de granos: Continuas y discontinuas. Clasificación. Aireación. Clasificación. Instalaciones para el almacenaje: Celdas, silos. Clasificación. Plantas de silos. Silos bolsa. Caracterización orgánica y funcional de cada una de estas máquinas e instalaciones. Mantenimiento.
- d) Mecanismos. Sujetadores. Combustibles. Lubricantes. Transmisiones de fuerzas por fricción: Por engranajes y por líquidos. Engranajes. Rodamientos. Embragues. Cambio de Velocidades Cambios asistidos por fuerza hidráulica. Transmisiones hidrostáticas. Convertidor de par. Diferenciales. Mandos finales. Toma de fuerza.

**BOLILLA N° 9:**

- a).- Desmotadoras de Algodón: Importancia de la clasificación de algodón para el desmote. Sistema de transporte, secado, limpieza, sierras desmotadoras, condensadores y prensas. Caracterización orgánica y funcional de cada una de las secciones.
- b).- Máquinas para la Cosecha y Acondicionamiento de Forrajes. Para henificación: Segadoras alternativas y rotativas: Guadañadoras, segadoras de hélice, de tambor, de platos. Acondionadoras: de rodillos y de púas. Henificadoras. Rastrillos andanadores: estelares, con molinete de descarga lateral y giroscópicos. Enfardadoras. Rotoenfardadoras: de cámara fija y de cámara variable. Para ensilaje: Corta-pica-elevadoras. De simple picado, de doble picado y de precisión. Embutidoras y bolsas. Para henolaje. Mesa empaquetadora. Caracterización orgánica y funcional de cada una de las máquinas, regulaciones y mantenimiento. Capacidad de trabajo y costo operativo.
- c).- Máquinas para Manejo del Rastrojo y de Labranza del Suelo. Manejo del rastrojo: desmenuzadoras de eje vertical y de eje horizontal. Labranzas fundamentales, Arados de rejas y vertederas. Arados de discos, arados cinceles, arados rotativos, subsoladores y de forma particular. Capacidad de trabajo y costo operativo.
- d).- El Tractor Agrícola: Tipos de tractores agrícolas, Simple tracción, doble tracción, doble tracción articulado, tracción asistida, a orugas o carriles. Tractores standard, cañeros, para trabajar entre líneas y viñateros. Otros modelos. Caracterización específica de cada uno de ellos. Caracterización orgánica y funcional del tractor, motor, transmisiones: embrague, caja de cambios, par cónico diferencial, palieres, reductores finales. Rodados, lastres. Acoples: Tres puntos, control remoto, barra de tiro, toma de potencia y polea. Relación rueda-suelo. Coeficiente de resistencia específica. Esfuerzo de tiro. Resistencia a la rodadura. Patinamiento. Coeficiente de tracción. Eficiencia tractiva. Curvas de tracción. Pautas para un manejo correcto en los distintos usos de las tareas agrícolas, marchas, asentamiento. Ergonomía y Seguridad: Factores ambientales. Ruido. Vibración. Comodidad. Asiento. Visión. Ensayo de cabina de tractores. Normalización de la Maquinaria agrícola. Realidad argentina.

**BOLILLA N° 10:**

- a).- Máquinas para la Cosecha de Algodón: Acondicionamiento del cultivo para la cosecha mecánica. Arrancadoras: de peine y de rodillos. Despojadoras: de husillos cónicos, de husillos rectos, de barras verticales. Caracterización orgánica y funcional de cada una de ellas. Regulaciones. Capacidad de trabajo y costo operativo.
- b).- Máquinas para la Aplicación de Agroquímicos. Fertilizadoras: Distribuidoras y esparcidoras de abono orgánicos y distribuidoras de fertilizantes químicos. Clasificación: Distribuidoras de abonos sólidos, líquidos y gaseosos. Distribuidoras en superficie total, en bandas o localizado. Regulaciones: puesta a punto y dosificación. Mantenimiento. Capacidad de trabajo y costo operativo. Equipo y accesorio para espolvoreo y dispersión de granulados.
- c).- Máquinas para Manejo del Rastrojo y de Labranza Del Suelo. Labranzas complementarias: Rastras de dientes, de discos, vibrocultivadores, cultivador de campo, escarificadores, carpidores, aporcadores y rodillos. Caracterización orgánica y funcional. Puesta a punto, enganche correcto, regulaciones y mantenimiento adecuado. Capacidad de trabajo y costo operativo.



**- 13 - ANEXO Resolución N° 3.680/03-C.D.**

- d).- Mecanismos. Sujetadores. Combustibles. Lubricantes. Llaves y Sujetadores: Pernos. Prisioneros. Tuercas. Arandelas y dispositivos de cierre. Tornillos. Chavetas. Pernos prisioneros, Pasadores. Anillos de resorte. Remaches y grapas. Sujetadores especiales y de plástico. Adhesivos y selladores. Combustibles: distintos tipos.

**BOLILLA N° 11:**

- a).- Máquinas para la Aplicación de Agroquímicos: Pulverizadoras de chorro proyectado, neumáticas, de chorro transportado y de difusor rotativo. Manuales, montadas a los tres puntos, de arrastre, autopropulsadas, aeronaves. Caracterización orgánica y funcional, depósito, filtro, bombas, removedores, válvula reguladora de presión, llave de presión, llave de control, botalones, picos. Regulaciones, puesta a punto, determinación del gasto por hectárea, dosificación y mantenimiento. Utilización del sistema Geo Posicionamiento Satelital (GPS). Barra química o sogas. Capacidad de trabajo y costo operativo.
- b).- Máquinas para la Cosecha y Acondicionamiento de Forrajes. Para henificación: Segadoras alternativas y rotativas: Guadañadoras, segadoras de hélice, de tambor, de platos. Acondicionadoras: de rodillos y de púas. Henificadoras. Rastrillos andanadores: estelares, con molinete de descarga lateral y giroscópicos. Enfardadoras. Rotoenfardadoras: de cámara fija y de cámara variable. Para ensilaje: Corta-pica-elevadoras. De simple picado, de doble picado y de precisión. Embutidoras y bolsas. Para henolaje. Mesa empaquetadora. Caracterización orgánica y funcional de cada una de las máquinas, regulaciones y mantenimiento. Capacidad de trabajo y costo operativo.
- b).- El Tractor Agrícola. Mantenimiento: del sistema de admisión, de sistema de lubricación, del sistema de refrigeración, del sistema eléctrico, del sistema de combustible, del sistema hidráulico, de los rodados. Controles. Pautas para un manejo correcto: en los distintos usos de las tareas agrícolas, marchas, asentamiento y seguridad en el uso.
- d).- Mecanismos. Sujetadores. Combustibles. Lubricantes. Transmisiones de fuerzas por fricción: Por engranajes y por líquidos. Engranajes. Rodamientos. Embragues. Cambio de Velocidades Cambios asistidos por fuerza hidráulica. Transmisiones hidrostáticas. Convertidor de par. Diferenciales. Mandos finales. Toma de fuerza.

**BOLILLA N° 12:**

- a).- Máquinas para la Cosecha de Cereales y Oleaginosos. Cosechadoras automotrices: Con mecanismo de trilla convencional y axial. Con barra de corte y con cilindro dentado arrancador. Cabezales: Con barra de corte normal y con barra de corte flexible. Cabezales cerealeros, girasoleros y maiceros. Molinete, tornillo sin fin, acarreadores. Cilindro y cóncavo: De barras, de dientes y axiales. Sistema de limpieza: Batidor, sacapajas, zarandón, zarandas, ventilador. Sistema de picado y distribución de paja y granza. Sistema de locomoción: simple y doble tracción. Tracción con orugas. Caracterización orgánica y funcional de cada uno de estos mecanismos. Regulación de cabezales, de cilindro y cóncavo y del sistema de limpieza. Utilización del sistema Geo Posicionamiento Satelital (GPS). Determinación de pérdidas. Capacidad de trabajo y costo operativo.
- b).- Máquinas para la Siembra: Sembradoras al voleo. Sembradoras en línea, grano grueso y grano fino. Sembradoras de siembra directa. Sembradoras de hortalizas. Caracterización orgánica y funcional de estas máquinas: Tolvas, distribuidores, conductores, surcadores, ruedas limitadoras de profundidad, cuchillas cortadoras de rastros, separadores, ruedas compactadoras, tapadoras y marcadores. Utilización del sistema Geo Posicionamiento Satelital (GPS). Puesta a punto, enganche correcto, regulación de dosificadores, de profundidad de siembra, de tensión de surcadores, de tapado de semillas, de marcadores. Capacidad de trabajo y costo operativo.
- c).- Selección, Dimensionamiento y Programación de la Maquinaria Agrícola: Planificación de la empresa agropecuaria. Calendario de labores. Programa de trabajo. Balance de hora tractor. Potencia disponible en los tractores y potencia requerida en las maquinarias. Coeficiente de labranza.. Relación entre superficie a trabajar y tiempo disponible. Tiempo operativo.
- d).- Máquinas para Manejo del Rastrojo y de Labranza del Suelo. Labranzas complementarias: Rastras de dientes, de discos, vibrocultivadores, cultivador de campo, escarificadores, carpidores, aporcadores y rodillos. Caracterización orgánica y funcional. Puesta a punto, enganche correcto, regulaciones y mantenimiento adecuado. Capacidad de trabajo y costo operativo.



**- 14 - ANEXO Resolución N° 3.680/03-C.D.**

**ORGANIZACIÓN CRONOLÓGICA DEL CURSO**

Unidad Temática N° 1: 9 horas  
Unidad Temática N° 2: 16 horas  
Unidad Temática N° 3: 8 horas  
Unidad Temática N° 4: 8 horas  
Unidad Temática N° 5: 8 horas  
Unidad Temática N° 6: 9 horas  
Unidad Temática N° 7: 8 horas  
Unidad Temática N° 8: 8 horas  
Unidad Temática N° 9: 8 horas  
Unidad Temática N° 10: 8 horas  
Unidad Temática N° 11: 6 horas

Total de clases: 24 clases teórica práctica.  
Total de horas: 96 horas.

Se considera tres (3) salidas a campo, visitas a establecimientos y/o fábricas de implementos agrícolas.

Total de salidas: 3  
Total de horas aproximadas: 24

**TRABAJOS PRACTICOS**

Práctico N° 1.

**DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRABAJO. POTENCIA DISPONIBLE EN LOS TRACTORES Y POTENCIA REQUERIDA EN LAS MAQUINARIAS.**

- Determinación de la capacidad de trabajo y eficiencia. Uso de las formulas de capacidad de trabajo teórica, efectiva, aparente y eficiencia. Resolución de problemas.
- Determinación de la potencia requerida por las máquinas y herramientas para su accionamiento. Potencia disponible en los tractores. Cálculo de la superficie de corte, esfuerzo requerido y potencia en la barra de tiro para distintos tipos de tractores. Resolución de problemas.

Práctico N° 2

**COSTO OPERATIVO DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA.**

- Determinación de los costos fijos (amortización, interés, seguro) y variables (combustible, lubricante, mantenimiento, reparación, mano de obra, elementos fungibles).
- Determinación de la U.T.A. (Unidad tractor Arando).
- Resolución de problemas.

Práctico N° 3

**PROGRAMACIÓN, SELECCIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA.**

- Presentación escrita de la de programación, selección y dimensionamiento utilizando datos reales de explotaciones agrícolas de la zona.
- Evaluación de la demanda de tareas de un establecimiento y oferta que aportan las maquinarias.
- Confección del calendario de trabajo. Determinación del tiempo operativo y balance horario.
- Por medio de la U.T.A. determinar los ingresos, gastos y el resultado de la empresa maquinaria.



**- 15 - ANEXO Resolución N° 3.680/03-C.D.**

Práctico N° 4

**EL TRACTOR AGRÍCOLA**

- a) Parámetros utilizados en la comparación de tractores.
- b) Curvas de potencia, par motor, consumo de combustible. Reserva de par. Importancia.
- c) Determinación del porcentaje de patinamiento. Efectos.
- d) Lastrado del tractor. Importancia.
- e) Mantenimiento práctico del tractor.
  - 1.- Verificaciones previas a la puesta en marcha.
  - 2.- Puesta en marcha.
  - 3.- Apagar correctamente la marcha del motor.
  - 4.- Asentamiento correcto del motor
  - 5.- Filtros de aire. Control. Limpieza. Importancia.
  - 6.- Motores sobrealimentados. Principios.
  - 7.- Combustible. Lubricantes, grasas.
  - 8.- Sistema de enfriamiento. Sistema eléctrico. Sistema hidráulico.
  - 9.- Correcta conexión de la toma de fuerza.
  - 10.- Regulación del juego libre del pedal de embrague. Regulación del pedal de freno.
  - 11.- Recomendaciones sobre manejo y seguridad.

Práctico N° 5

**MAQUINAS PARA LA LABRANZA.**

- a) Regulación de arados.
  - 1.- Preparación del tractor y el arado para el trabajo.
  - 2.- Apertura de amelga.
  - 3.- Nivelación longitudinal y transversal.
  - 4.- Regulación de la profundidad de trabajo.
  - 5.- Corrección del ancho de labor de la primera reja o primer disco.
  - 6.- Determinación del centro de potencia, centro de tiro, centro de enganche y centro de resistencia.
  - 7.- Comprobación del equilibrio dinámico del tractor.
- b) Regulación de rastras de discos de doble acción.
  - 1.- De tiro céntrico.
  - 2.- De tiro excéntrico.
  - 3.- Determinación del centro de resistencia.
  - 4.- Enganche correcto.
- c) Regulación de Vibrocultivadores y cultivador de campo.
  - 1.- Posición y tensión correcta del rabasto nivelador.
  - 2.- Elección de rejas.
  - 3.- Regulación de la profundidad de trabajo.
  - 4.- Uso de rolos o peines.
- d) Determinación de capacidad tractiva. Uso del dinamógrafo.

**Práctico N° 6**

**MAQUINAS PARA LA SIEMBRA.**

- a) Regulación de sembradoras de granos finos y granos gruesos.
  - 1.- Puesta en marcha de la sembradora. Operaciones previas.
  - 2.- Elección de placas y contraplacas en sembradoras de placas horizontales e inclinadas para la siembra de granos gruesos.





**- 16 - ANEXO Resolución N° 3.680/03-C.D.**

- 3.- Selección y posición de distribuidores según tipos: capacidad variable y velocidad constante o capacidad constante y velocidad variable en sembradoras de granos finos.
- 4.- Determinación de la densidad de siembra.
- 5.- Determinación de la profundidad de siembra y su regulación.
- 6.- Regulación de la presión en surcadores y ruedas compactadoras para siembra directa y siembra convencional.
- 7.- Regulación de los marcadores.

Práctico N° 7

MÁQUINAS PARA EL CUIDADO DE LOS CULTIVOS.

- a) Regulación de máquinas pulverizadoras.
  - 1.- Verificación del funcionamiento normal.
    - Bombas.
    - Filtros.
    - Caños de conducción.
    - Válvulas reguladoras de presión y manómetro.
    - Válvula de control.
    - Agitador.
  - 2.- Verificación del caudal arrojado por cada pico.
  - 3.- Regulación de la presión de trabajo.
  - 4.- Determinación de la velocidad de desplazamiento.
  - 5.- Determinación del caudal arrojado por hectárea.
  - 6.- Dosificación del producto a utilizar (herbicida, insecticida, funguicida, bactericida, fertilizante foliar, desecante).
- b) Regulación de máquinas fertilizadoras.
  - 1.- Tipos de fertilizadoras al voleo: centrífugas (bidiscos y monodiscos) y pendular.
  - 2.- Puesta en marcha de la fertilizadora. Operaciones previas. Enganche y nivelación.
  - 3.- Calibración de la dosis de entrega del fertilizante.
  - 4.- Determinación del ancho efectivo de cobertura. Grado de solapamiento.
  - 5.- Confección de diagramas de distribución.

Práctico N° 8

MÁQUINAS PARA LA COSECHA.

- a) Regulación de cosechadoras de cereales y oleaginosas.
  - 1.- Regulación de cabezales de corte
  - 2.- Regulación del cilindro y cóncavo de trilla.
  - 3.- Regulación del caudal de aire.
  - 4.- Verificación y regulación de zarandas.
- b) Determinación de pérdidas de cosecha en soja, maíz, arroz, trigo, sorgo, girasol.
  - 1.- Determinación de pérdidas de precosecha.
  - 2.- Determinación de pérdidas por cabezal.
  - 3.- Determinación de pérdidas por cola.
  - 4.- Determinación de pérdidas totales. Tolerancias de pérdidas.
- c) Regulación de cosechadoras de algodón.
- d) Regulación de cosechadoras de forraje.



Universidad Nacional del Nordeste



Facultad de Ciencias Agrarias

**- 17 - ANEXO Resolución N° 3.680/03-C.D.**

Práctico N° 9

SECADO, AIREACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE GRANOS.

- a) Principio Del secado. Curvas de temperatura y humedad. Humedad relativa.
- b) Determinación de la humedad de los granos. Formulas. Uso del humidímetro.
- c) Condiciones del grano para su almacenamiento.
- d) Tipos de secadoras. Tipos de aireación utilizados en el país.

Práctico N° 10

MECANISMOS. SUJETADORES. COMBUSTIBLES. LUBRICANTES. REFRIGERANTES.

- a) Determinación de la relación de transmisión. Cálculos. Problemas.
- b) Análisis del tren cinemático de herramientas a transmisión por engranajes dentados planos, helicoidales, cónicos
- c) Resolución de problemas.
- d) Uso práctico de los distintos tipos de llaves y sujetadores.
- e) Características de los distintos tipos de lubricantes y refrigerantes. Función de la lubricación.

EL TRACTOR AGRÍCOLA:

- f) Tipos de tractores agrícolas: Simple tracción, doble tracción, doble tracción articulado, tracción asistida, a orugas o carriles. Tractores standard, cañeros, para trabajar entre líneas y viñateros. Otros modelos. Caracterización específica de cada uno de ellos.
- g) Caracterización orgánica y funcional del tractor: Motor, transmisiones: embrague, caja de cambios, par cónico diferencial, palieres, reductores finales. Rodados, lastres. Acoples: Tres puntos, control remoto, barra de tiro, toma de potencia y polea. Relación rueda-suelo. Coeficiente de resistencia específica. Esfuerzo de tiro. Resistencia a la rodadura. Patinamiento. Coeficiente de tracción. Eficiencia tractiva. Curvas de tracción.
- h) Mantenimiento: del sistema de admisión, de sistema de lubricación, del sistema de refrigeración, del sistema eléctrico, del sistema de combustible, del sistema hidráulico, de los rodados. Controles.
- i) Pautas para un manejo correcto: en los distintos usos de las tareas agrícolas, marchas, asentamiento.
- j) Ergonomía y Seguridad: Factores ambientales. Ruido. Vibración. Comodidad. Asiento. Visión. Ensayo de cabina de tractores. Normalización de la Maquinaria agrícola. Realidad argentina.

Ing. Agr. Silvia M. MAZZA  
Secretaria Académica  
Facultad de Ciencias Agrarias  
U.N.N.E.

Ing. Agr. Abel René FERRERO  
Decano  
Facultad de Ciencias Agrarias  
U.N.N.E.