



**PROGRAMA ANALÍTICO**

**DEPARTAMENTO: MECÁNICA**

**CARRERA: INGENIERÍA MECÁNICA**

**ASIGNATURA: MÁQUINAS AGRÍCOLAS**

**CÓDIGO: 0349**

**AÑO ACADÉMICO: 2018**

**UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: 2do. CUATRIMESTRE DE 5to. AÑO**

**MODALIDAD DE CURSADO: PRESENCIAL**

**DOCENTE A CARGO: Ing. Sergio Antonelli – Profesor Asociado Exclusivo**

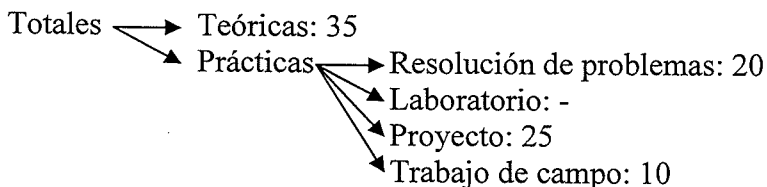
**EQUIPO DOCENTE: Ing. Sergio Antonelli – Profesor Asociado Exclusivo  
Ing. Ariel Manelli – Jefe de Trabajos Prácticos Semi-Exclusivo**

**RÉGIMEN DE ASIGNATURAS:**

| <i>Aprobada</i> | <i>Regular</i> |
|-----------------|----------------|
| 0329            | 0334           |
| 0318            | ---            |

**ASIGNACIÓN DE HORAS:**

Semanales: 6



**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Optativa**

5



## **OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:**

El curso apunta a la tecnología moderna de la Maquinaria Agrícola. Considerando que la siembra directa dejó de lado las labores tradicionales de campo, no justifica el estudio de éstas últimas. Aparece por tal razón, un nuevo mercado de máquinas como consecuencia de la transformación impuesta. Paralelo a ello, aumentan sustancialmente los rindes por hectáreas y se amplían las áreas de siembra.

Esto motiva la inserción en el mercado, de profesionales que se capaciten en el diseño de plantas de silos para almacenaje y movimiento de granos; nuevos sistemas de almacenaje y cosecha de heno y cereales.

El estudio apunta al análisis de lo existente como cimiento y de allí proyectar al educando en el diseño y cálculo de nuevas máquinas y equipos con el objetivo que sean más rentables económicamente.

Junto al desarrollo analítico y práctico, se efectúa un trabajo grupal que consiste en el proyecto de un microemprendimiento (codificación, análisis de costos, manejo de personal, planificación de la producción, proveedores, materiales, análisis de mercado); aplicado a una planta de silos, con todos los elementos de maniobra y transporte del cereal. Con éste trabajo se orienta al alumno a la puesta en marcha de un microemprendimiento tomando como modelo algunos componentes mecánicos del proyecto; para darle un enfoque técnico comercial.-

## **CONTENIDOS:**

### **CAPITULO 1: MÁQUINAS PARA LA SIEMBRA.**

- 1.1.- Objetivos.
- 1.2.-Tipos de sembradoras.
- 1.3.- Sembradoras con distribuidores de alvéolos.
- 1.4.- Sembradoras para líneas o de grano fino.
- 1.5.- Surcadores.
- 1.6.- Ruedas compactadoras.
- 1.7.- **Sembradoras para hileras, grano grueso o de precisión.**
- 1.8.- Sistemas distribuidores.
- 1.9.- Sistemas abridores de surco.
- 1.10.- Sembradoras de labranza cero.-

### **CAPITULO 2: CORTE Y RECOLECCIÓN DE HENO.**

- 2.1.- Principio de corte.
- 2.2.- Cinemática de corte.
- 2.3.- Rastrillo de entrega lateral.
- 2.4.- Cinemática de los rastrillos de entrega lateral.



2.5.- Enfardadoras.

2.6.- Rotoenfardadoras.

### **CAPITULO 3: COSECHADORAS.**

3.1.- Sistemas de recolección.

3.2.- Plataforma recolectora de trigo.

3.3.- Plataforma recolectora de girasol.

3.4.- Plataforma recolectora de maíz.

3.5.- Plataforma para hileras.

3.6.- Embocador – Unidad de trilla.

3.7.- Sacapajas, peines despajador y chapas deflectoras.

3.8.- Sistema de limpieza.

3.9.- Almacenaje y descarga.

3.10.- Indicadores y evaluación de pérdidas.

### **CAPITULO 4: MANEJO Y CONSERVACIÓN DE GRANOS.**

4.1.- Factores que afectan la conservación de los granos.

4.2.- Agentes que afectan los granos húmedos.

4.3.- Equipos y máquinas para el almacenaje y manipuleo de granos.

4.4.- Tubos y distribuidores.

4.5.- Cintas transportadoras.

4.6.- Elevadores de cangilones

4.7.- Transportadores de flujo continuo (Redlers)

4.8.- Transportadores de rosca

### **CAPITULO 5: CONSIDERACIONES GENERALES Y CÁLCULO DE SILOS GRANÍFEROS**

5.1.- Teoría general, introducción.

5.2.- Nociones generales; Frotamiento interno y sobre las paredes – Angulo de talud natural.

5.3.- Densidad aparente.

5.4.- Presiones ejercidas por una maza pulverulenta ensilada.

5.5.- Cálculo de las presiones sobre las paredes de un silo; empuje lateral máximo; empuje lateral y presión vertical.

5.6.- Relación de presión vertical con el empuje.



- 5.7.- Función de la curva representativa de la carga equilibrada por el frotamiento sobre las paredes de un silo
- 5.8.- Silos base poligonal regular- silos rectangulares.
- 5.9.- Determinación de las más fuertes solicitaciones en los silos.
- 5.10.- Determinación de las secciones de las paredes – Silos metálicos.
- 5.11.- Cálculo de los esfuerzos sobre las paredes de silos horizontales de gran capacidad.
- 5.12.- Sobrepresiones en los silos durante su vaciado.-

#### **CAPITULO 6: PROYECTO PLANTA DE SILOS.**

- 6.1.- Memoria técnica.
- 6.2.- Dimensionado.
- 6.3.- Normas de aplicación.
- 6.4.- Métodos de cálculo para distintos componentes.
- 6.5.- Materiales.
- 6.6.- Análisis de costo.
- 6.7.- Procesos de fabricación.
- 6.8.- Análisis técnico financiero del proyecto.
- 6.9.- Análisis de mercado del proyecto.

#### **CAPITULO 7: BASES PARA UN MICROEMPREDIMIENTO**

- 7.1.- Codificación – Objetivos- Campos de codificación.
- 7.2.- Proveedores- Evaluación y selección - Recomendaciones.
- 7.3.- Materiales – Análisis de materiales en el mercado – Materiales de diseño – Planilla de materiales.
- 7.4.- Planificación – Principios de un plan de trabajo – Ordenadores – Diagrama de Gantt.
- 7.5.- Métodos y procesos – Carga de trabajo máquina/hombre – Seguimiento.
- 7.6.- Estudio de tiempo.
- 7.7.- Costos – Mano de obra – Costos directos e indirectos.
- 7.8.- Impuestos y contribuciones.
- 7.9.- Plan de marketing – Análisis de ventas – competencia – Clientes - Presupuestos.





### METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:

- **Selección de contenidos:** La misma se realizó haciendo un análisis de la tendencia de la máquina agrícola y la inserción profesional del Ingeniero en el medio. Por la razón, se tratará los temas de máquinas y equipos para:
  - ⇒ Segado y almacenamiento de heno.
  - ⇒ Siembra y cosecha de granos.
  - ⇒ Movimiento y almacenamiento de granos
- **Secuencia de los contenidos:** Se efectuará la introducción al proyecto de una planta de almacenamiento de granos con sus movimientos. El alumno deberá recabar información de plantas existentes en el medio
  - ⇒ Se abordarán los temas de siembra, principalmente directa y sus aplicaciones en nuestra zona (diseño de máquinas para tal fin).
  - ⇒ Por tratarse de una zona ganadera, se estudiarán las máquinas que se utilizan en el corte, recolección y almacenamiento de heno.
  - ⇒ Cosechadora: Nociones generales de funcionamiento de cada una de las partes componentes. Tendencia de nuevas cosechadoras.
  - ⇒ Almacenamiento de granos: Nociones generales sobre factores que afectan el almacenamiento, grado de humedad, infestación.
  - ⇒ Principales máquinas y elementos de transporte de granos.
  - ⇒ Silos para el almacenamiento de granos.

Con el desarrollo del curso, los alumnos tomarán el conocimiento del diseño y cálculo de las partes componentes de una planta de silos, que lo irán adjuntando al trabajo final antes mencionado.

- **Enfoque de los contenidos:** Este apunta a una diferencia bien marcada desde el punto de vista de estudio, ya que el estudiante de Ingeniería Agronómica conoce perfectamente los efectos que produce la máquina agrícola; mientras que el estudiante de Ingeniería Mecánica a partir de los efectos que realiza el implemento, debe diseñar y estudiar los distintos esfuerzos y/o movimientos que la máquina sufre, por tal motivo se le da al alumno los conocimientos necesarios para tal fin.





El aprendizaje está basado en el desarrollo de clases teóricas, explicando el contenido de la materia apoyada con filmas por la cantidad de dibujos y mecanismos muy complejos de explicar si no se visualizan; además con la parte práctica se profundizan los temas más importantes resolviendo y calculando problemas numéricos.

Los conocimientos teóricos y prácticos son volcados al proyecto de diseño y cálculo de una celda de almacenamiento de granos, con sus correspondientes mecanismos para la elevación y traslado del cereal.

### **MODALIDAD DE EVALUACIÓN:**

- Mediante un parcial en el cuatrimestre con preguntas teóricas y ejercicios prácticos.
- Coloquios individuales realizados en forma periódica, previo al desarrollo de las clases prácticas, induciendo al alumno a tener los conocimientos teóricos básicos para resolver los problemas prácticos.
- Aprobación del trabajo final de la materia.
- La aprobación de los coloquios, más el parcial que arrojen un promedio de siete puntos (7) adquiere la promoción de la materia.
- Con notas inferiores a siete puntos y mayores a cinco puntos promedio, el alumno queda regular.
- Con menos de cinco puntos en el promedio el alumno queda libre.

#### PARA REGULARIZAR

Asistencia mínima al 70 % del total de las clases dictadas; se entiende las clases teóricas prácticas de aulas.

Aprobar las evaluaciones integradoras con 5 (cinco) puntos como mínimo cada una tanto parcial como coloquios.

Aprobar el proyecto final.

#### RECUPERACIÓN DE LAS EVALUACIONES INTEGRADORAS PARA REGULARIZAR.

Deberán aprobar por lo menos una evaluación integradora para poder acceder a la regularidad de la materia.

En este régimen está comprendida una evaluación integradora de la asignatura, en la cual deberá aprobarlo con 5 (cinco) puntos.

#### PARA PROMOCIONAR



Asistencia mínima al 80 % del total de las clases dictadas; se entiende las clases teóricas prácticas de aulas.

Aprobar las evaluaciones integradoras con 7 (siete) puntos de promedio y 5 (cinco) como mínimo cada una tanto parcial como coloquios.

Aprobar el proyecto final.

#### RECUPERACIÓN DE LAS EVALUACIONES INTEGRADORAS PARA PROMOCIONAR.

Todo alumno podrá acceder a la recuperación para promocionar si en el parcial y en los coloquios no sacó una nota inferior a 5 (cinco) puntos.

Mediante un parcial integrador recuperatorio con nota superior a 7 (siete) puntos accederá a la promoción.

Nota: La evaluación de recuperación se realizará antes de la presentación de los proyectos finales.

#### **ALUMNOS REGULARES**

Tendrán un examen Teórico – Práctico.

#### **ALUMNOS LIBRES**

Tendrán un examen Práctico y un examen Teórico – Práctico.



**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:**

| Nº | Fecha | Docente                    | Temas   | Observaciones |
|----|-------|----------------------------|---|---------------|
| 1  | 13/08 | S. Antonelli<br>A. Manelli | Presentación, Análisis contenidos –<br>Bibliografía – introducción            |               |
| 2  | 15/08 | A. Manelli                 | Máquinas de siembra   |               |
| 3  | 20/08 |                            | <b>FERIADO</b>  |               |
| 4  | 22/08 | A. Manelli                 | Máquinas de siembra, continuación   |               |
| 5  | 27/08 | A. Manelli                 | Corte y recolección de Heno   |               |
| 6  | 29/08 | A. Manelli                 | Corte y recolección de Heno, continuación                                     |               |
| 7  | 03/09 | A. Manelli                 | Cosechadoras  |               |
| 8  | 05/09 | A. Manelli                 | Cosechadoras, continuación  |               |
| 9  | 10/09 | A. Manelli                 | Cosechadoras, continuación  |               |
| 10 | 12/09 | A. Manelli                 | Cosechadoras, continuación  |               |
| 11 | 17/09 | A. Manelli                 | Manejo y conservación de granos   |               |
| 12 | 19/09 | A. Manelli                 | Manejo y conservación de granos   |               |
| 13 | 24/09 | A. Manelli                 | Manejo y conservación de granos   |               |
| 14 | 26/09 | A. Manelli                 | Manejo y conservación de granos   |               |
| 15 | 01/10 | S. Antonelli<br>A. Manelli | Consideraciones generales y cálculo de<br>silos para almacenamiento de granos |               |
| 16 | 03/10 | S. Antonelli<br>A. Manelli | Consideraciones generales y cálculo de<br>silos para almacenamiento de granos |               |
| 17 | 08/10 | A. Manelli                 | Introducción al proyecto  |               |
| 18 | 10/10 | S. Antonelli<br>A. Manelli | Consideraciones generales y cálculo de<br>silos para almacenamiento de granos |               |
| 19 | 15/10 |                            | <b>FERIADO</b>  |               |
| 20 | 17/10 | S. Antonelli<br>A. Manelli | Consideraciones generales y cálculo de<br>silos para almacenamiento de granos |               |
| 21 | 22/10 | S. Antonelli<br>A. Manelli | Proyecto de planta de silos   |               |
| 22 | 24/10 | S. Antonelli<br>A. Manelli | Proyecto de planta de silos   |               |
| 23 | 29/10 | A. Manelli                 | Evaluación  |               |
| 24 | 31/10 | A. Manelli                 | Proyecto de planta de silos   |               |
| 25 | 05/11 | A. Manelli                 | Proyecto de planta de silos   |               |
| 26 | 07/11 | A. Manelli                 | Base para un microemprendimiento  |               |





|    |       |                            |  |                        |
|----|-------|----------------------------|--|------------------------|
| 27 | 12/11 | A. Manelli                 | Base para un microemprendimiento               |                        |
| 28 | 14/11 | A. Manelli                 | Base para un microemprendimiento               |                        |
| 29 | 19/11 |                            | <b>FERIADO</b>                                 |                        |
| 30 | 21/11 | S. Antonelli<br>A. Manelli | Entrega de Trabajos, Consultas                 |                        |
| 31 | 26/11 | S. Antonelli<br>A. Manelli | <b>Coloquio Integrador<br/>(coloquio oral)</b> | Evaluación integradora |

**HORARIOS DE CLASES:**

**Lunes de 18 a 21 hs.**

**Miércoles de 18 a 21 hs.**

**LUGAR DE CONSULTA: Laboratorio de Maquinas Térmicas e Hidráulicas**

**HORARIOS DE CONSULTA:**

**Lunes de 9 a 12 hs. (S. ANTONELLI)**

**Lunes de 17 a 20 hs. (A. MANELLI)**

**Miércoles de 9 a 12 hs. (S. ANTONELLI)**

**Miércoles de 17 a 20 hs. (A. MANELLI)**

**BIBLIOGRAFÍA:**

| Título  | Autor/s                          | Editorial                | Año de Edición | Ejemplares Disponibles |
|---|----------------------------------|--------------------------|----------------|------------------------|
| <b>Las Máquinas Agrícolas y Su Aplicación</b> | Ortiz Cañavate Jaime             | MUNDI-PRENSA             | 2014           |                        |
| <b>Máquinas agrícolas IV</b>                  | Félix Bombassei                  |                          | 1993           |                        |
| <b>Cosechadoras de granos</b>                 | F.A.O./ S.E.P                    | Trillas, Editorial, C.A. | 2005           | ninguno                |
| <b>Maquinaria agrícola</b>                    | Ing. Agr. Eduardo D. Destailats  | Bekar                    | 2006           | ninguno                |
| <b>Principles of farm Machinery</b>           | R. Bailer, R. Kepner y E. Barger |                          | 1990           | 2                      |
| <b>Maquinarias agrícolas</b>                  | Stone y Gulvin                   |                          | 1980           | 3                      |
| <b>Maquinarias y equipos agrícolas</b>        | Harris P. Smith                  |                          | 1989           | 3                      |



|  |                                      |  |      |   |
|--|--------------------------------------|--|------|---|
| <b>Maquinaria agrícola para la recolección</b>             | <i>Márquez Delgado, Luis</i>         | Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Secretaría General Técnica | 2014 |   |
| <b>Manual del Ingeniero químico</b>                        | Perry and Chilton                    |  | 1970 | 2 |
| <b>Desecación y almacenamiento de granos</b>               | Perry y otros                        |  | 1990 | 2 |
| <b>Silos teoría y práctica</b>                             | M. y A. Reimbert                     | Américaalee  | 1979 |   |
| <b>Manual de buenas prácticas en postcosecha de granos</b> | Bernadette Abadía y Ricardo Bartosik | INTA   | 2013 |   |
| <b>Enciclopedia del empresario</b>                         | Jane Smith y otros                   | Océano   | 2001 |   |

Firma Docente Responsable

Firma Secretario Académico