

---

**Formulario de aprobación de curso de posgrado/educación permanente**

**Asignatura:**

Aspectos ambientales en las plantas de celulosa y papel.

**Modalidad:**

(posgrado, educación permanente o ambas)

**Posgrado**

**Educación permanente**

---

**Profesor de la asignatura 1:**

Dra. Ing. María Noel Cabrera, MSc. Profesora Agregada del Grupo de Ingeniería de Procesos Forestales, Instituto de Ingeniería Química.

**Profesor Responsable Local 1:**

(título, nombre, grado, instituto)

**Otros docentes de la Facultad:**

Ing. Leonardo Clavijo MSc. Profesor Adjunto del Grupo de Ingeniería de Procesos Forestales, Instituto de Ingeniería Química.

**Docentes fuera de Facultad:**

Profesionales invitados con experiencia de trabajo relacionadas a los aspectos ambientales de las plantas de producción de pulpa de celulosa y papel.

**Programa(s) de posgrado:**

Maestría en Ingeniería de Celulosa y Papel

Maestría en Ingeniería Química

**Instituto o unidad:**

Instituto de Ingeniería Química

**Departamento o área:**

Grupo de Ingeniería de Procesos Forestales

---

**Horas Presenciales: 40 horas**

(se deberán discriminar las horas en el ítem Metodología de enseñanza)

**Nº de Créditos: 8 créditos**

[Exclusivamente para curso de posgrado]

(de acuerdo a la definición de la UdelaR, un crédito equivale a 15 horas de dedicación del estudiante según se detalla en el ítem Metodología de enseñanza)

**Público objetivo:**

Estudiantes que han ingresado a Maestría en Ingeniería de Celulosa y Papel o Maestría en Ingeniería Química. Estudiantes de otros programas de la Facultad y de la Universidad para los cuales sea de interés la asignatura para su programa de formación.

Profesionales y técnicos vinculados al sector industrial forestal en general y de la industria de la celulosa y papel en particular

**Cupos:** El curso no tiene cupo.

**Objetivos:** El objetivo del curso es proporcionar conocimiento básico y la comprensión de las tecnologías para la minimización del consumo de agua y minimización de impactos ambientales en el proceso de producción de pulpa y papel así como el tratamiento de los efluentes líquidos generados. Se abordará el manejo y tratamiento de residuos sólidos en plantas de pulpa y papel, y de las emisiones gaseosas originadas.

Se brindará un primer acercamiento hacia las normativas nacionales e internacionales aplicables y las guías y directrices actualmente seguidas por las plantas de celulosa y papel.

---

**Conocimientos previos exigidos:** Título universitario (o equivalente), con formación universitaria en química y física.

**Conocimientos previos recomendados:**  
Ingeniería de procesos mecánicos, químicos y ambientales.

---

**Metodología de enseñanza:**

*Descripción de la metodología:*

Clases expositivas, discusión de casos y ejercicios de cálculo.

Detalle de horas:

- Horas de clase (teórico): 30
- Horas de clase (práctico): 5
- Horas de clase (laboratorio): 0
- Horas de consulta: 2
- Horas de evaluación: 3
  - Subtotal de horas presenciales: 40
- Horas de estudio: 65
- Horas de resolución de ejercicios/prácticos: 15
- Horas proyecto final/monografía: 0
  - Total de horas de dedicación del estudiante: 120

---

**Forma de evaluación:** Prueba final individual

---

**Temario:**

- Parámetros fundamentales y estadísticas de emisión.
- Normativas y directrices utilizadas.
- Tratamiento de aguas para proceso
- Generación de efluentes, residuos sólidos y emisiones.
- Tratamiento de efluentes líquidos.
- Gestión de residuos sólidos.
- Gestión de emisiones al aire y otras.

---

**Bibliografía:**

- Papermaking Science and Technology, 19. Environmental Control, Pertti Hynninen (ed.), Fapet Oy, Helsinki 1998.
- Cabrera M.N. (2017) "Pulp Mill Wastewater: Characteristics and Treatment" en Biological Wastewater Treatment and Resource Recovery, ISSN/ISBN: 9789535130468, <https://www.intechopen.com/chapters/54201>
- EIPPCB (2015), "BAT Reference Document BREF for the Pulp and Paper Industry", <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/pages/FAbout.htm>



## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

---

### Datos del curso

---

**Fecha de inicio y finalización:** 3 al 12 de setiembre y del 08 al 17 de octubre de 2024

**Horario y Salón:** Martes a Jueves de 17.30 a 20.30 horas. Modalidad virtual por zoom.

**Arancel:**

[Si la modalidad no corresponde indique "no corresponde". Si el curso contempla otorgar becas, indíquelo]

**Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad posgrado:** Sin arancel para estudiantes de Posgrados de la Facultad de Ingeniería.

**Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad educación permanente:** 3100 UI

---