



DIPLOMATURA EN FABRICACIÓN DE PAPEL Y CARTÓN

E-LEARNING

Edición 2024



Brindada por

PROCYP

Programa de Celulosa y Papel

Facultad de Ciencias Exactas,

Químicas y Naturales

Universidad Nacional de Misiones

Argentina

Módulos ofrecidos:

- 1. Introducción a la fabricación de pulpa y papel.**
- 2. Materias primas, procesos de pulpado y blanqueo.**
- 3. Fabricación de papel y cartón.**
- 4. Reciclado del papel.**
- 5. Control de calidad del proceso y del producto.**
- 6. Control de la contaminación.**
- 7. Biorrefinerías e innovación.**

Duración

**200 horas reloj,
totalizando 30 semanas
de actividad académica,
distribuidas en 8 meses.**

Perfil de los participantes

- Personal técnico, comercial y administrativo de la industria de la celulosa y del papel y de sectores afines.
- Ingenieros de procesos, jefes de turno y profesionales de las áreas de producción, calidad y ambiente.
- Personas con secundario completo que consideren de interés conocer en profundidad sobre la celulosa y el papel.

Características de la Diplomatura Universitaria en Fabricación de Papel y Cartón

Se trata de siete módulos a distancia.

Cada uno de los módulos **incluye seminarios dictados por especialistas** de empresas u otras instituciones sobre temas prácticos de interés industrial.

Requisito para el cursado: poseer título secundario.

Acercas de la Diplomatura

- Ofrece un enfoque completo sobre el tema, proporcionando una comprensión integral y especializada.
- La exigencia de un trabajo final integrador hace que los estudiantes apliquen sus conocimientos en situaciones del mundo real, esencial para el desarrollo de habilidades prácticas y aplicables en el entorno laboral.
- Los participantes tienen la oportunidad de construir una red de contactos sólida con docentes y compañeros de estudio que comparten intereses similares.

Certificación

Requisitos para obtener el certificado de la Diplomatura:

- Aprobar los 7 módulos.
- Asistir a un seminario por módulo como mínimo.
- Presentar 1 Trabajo Final Integrador (TIF).

Requisitos para obtener el certificado de cada módulo individual:

- Cumplir con todas las actividades de evaluación correspondientes.

Trabajo Final Integrador (TIF):

Puede tener diversas modalidades, por ejemplo, el planteo de un proyecto, la redacción de una monografía, entre otros.

Los certificados son emitidos por la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones.

Estudiantes de años anteriores

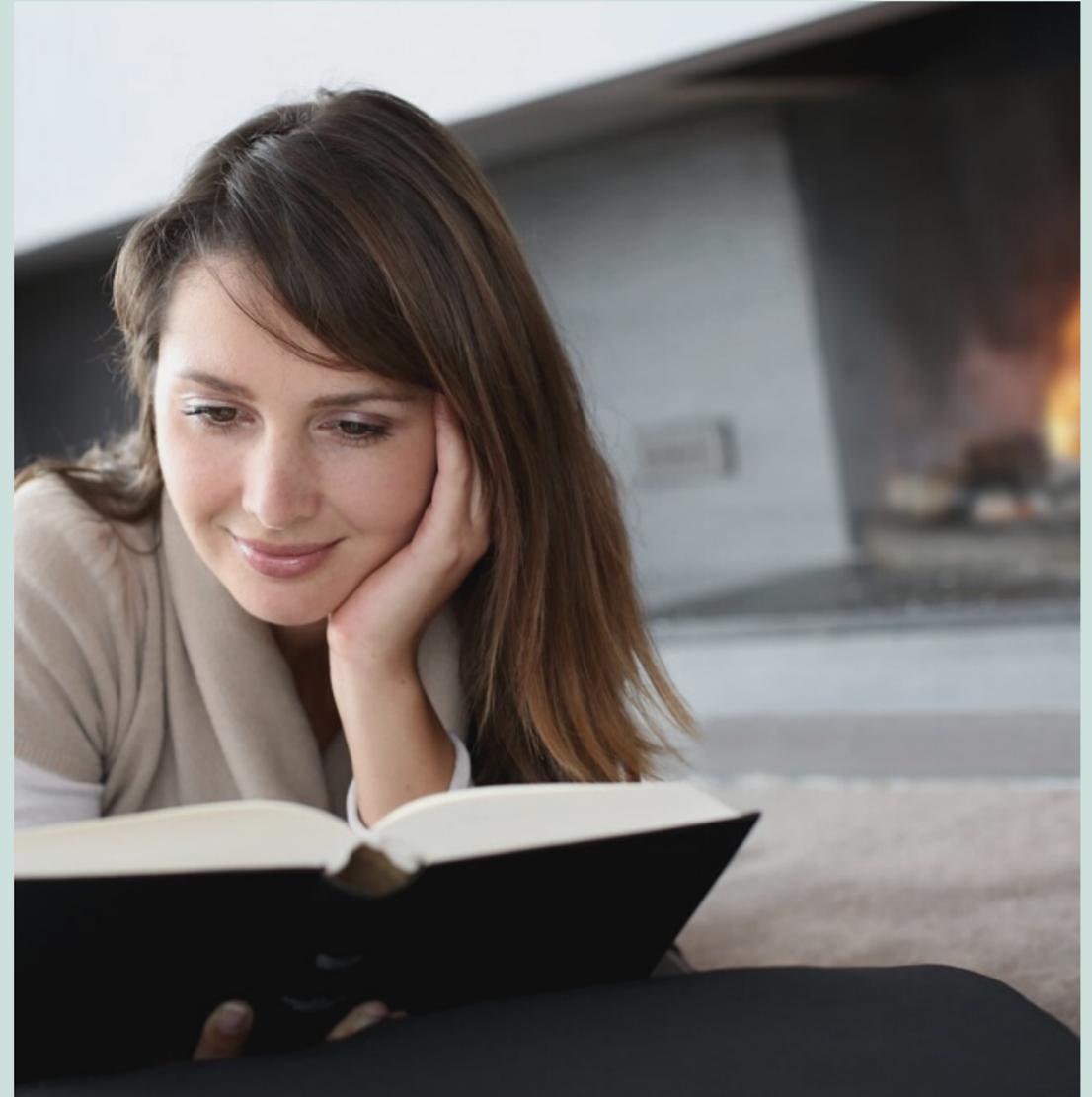
Los alumnos que hayan acreditado módulos en años anteriores podrán acceder al certificado de la Diplomatura, aprobando los cursos faltantes, asistiendo a los seminarios requeridos y realizando el Trabajo Final.

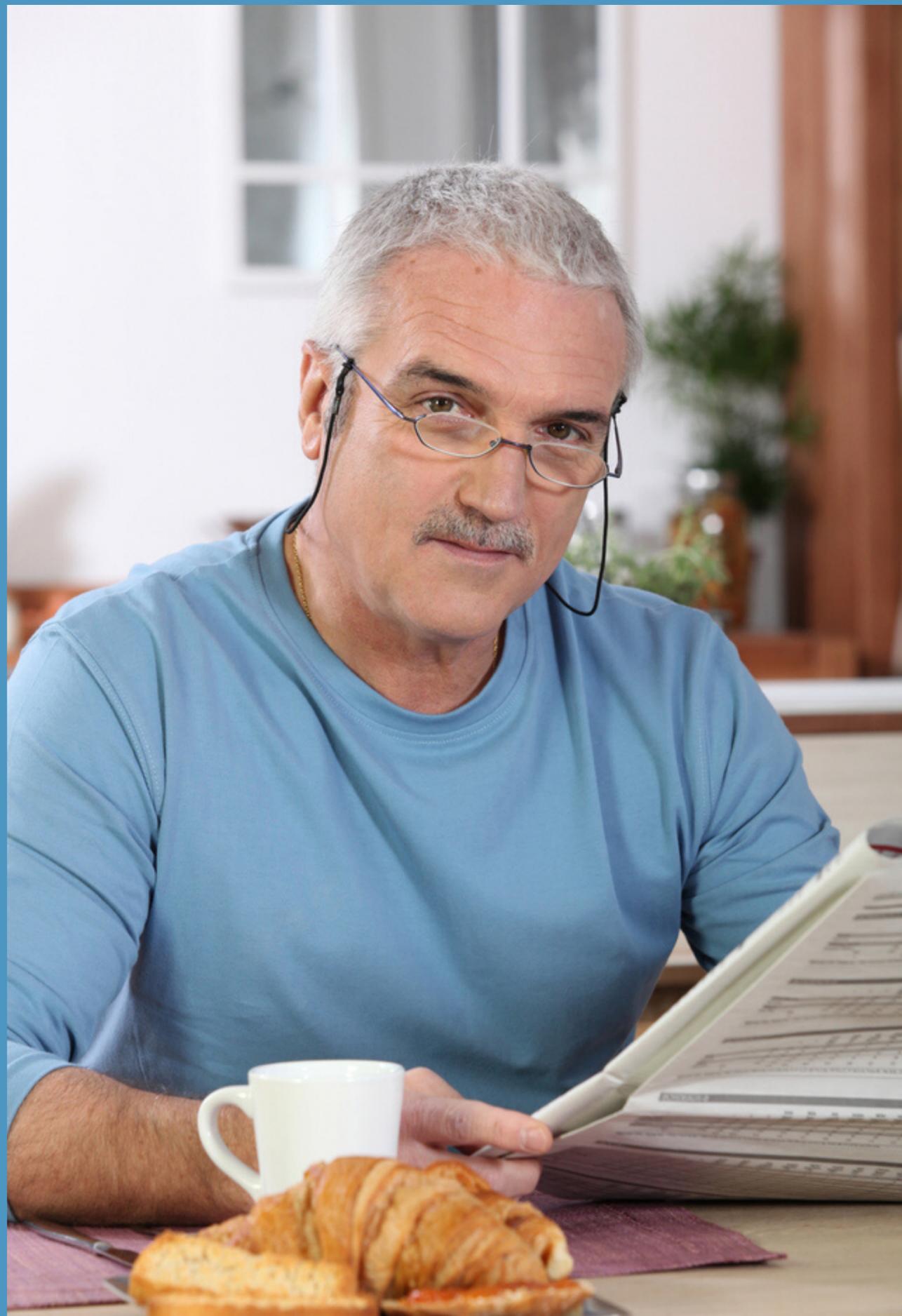
Módulos individuales

Los módulos podrán ser tomados en forma independiente, por alumnos que demuestren poseer conocimientos previos necesarios (cursos previos o experiencia) para la comprensión del contenido determinado en cada caso.

Metodología de enseñanza:

El aprendizaje de los contenidos es a través de materiales (textos, presentaciones y otras bibliografías sugeridas por los profesores) y consultas a los docentes y tutores mediante diferentes metodologías.





- Según el módulo se pautan días y horarios disponibles **para las consultas** de los participantes. Asimismo, los docentes y tutores están atentos ante las preguntas de los alumnos.
- Dentro de cada curso cada estudiante puede organizar su tiempo para presentar las actividades propuestas.

Los alumnos dispondrán de

- Materiales facilitados por cada docente, disponibles para los inscriptos en un sistema de Aula Virtual (presentaciones, textos, videos y guías de lectura). En el Aula Virtual se encuentra toda la bibliografía obligatoria y complementaria de cada módulo.
- Recursos de Internet referidos a los temas de estudio.
- Sistema de tutoría por correo electrónico.
- Foros de consulta entre estudiantes y con los profesores.
- Tiempo disponible para consultas online con los docentes.



Instructivo de estudio

- En el Aula Virtual se indican y colocan los materiales a estudiar durante cada semana.
- Los estudiantes deben mirar las presentaciones, leer los textos recomendados, realizar y enviar las actividades en las fechas indicadas.

Carga horaria

La carga horaria de cada módulo se estima sumando las horas de estudio más las necesarias para realizar las actividades.

Metodología de evaluación

Para la acreditación de los módulos los alumnos deben aprobar las actividades definidas en cada caso (cuestionarios, problemas y monografías), aplicando los conceptos aprendidos a partir de la bibliografía propuesta.

Cronograma

Curso	Carga horaria	Semanas	Fecha de inicio	Fecha de finalización
Introducción a la fabricación de pulpa y papel	20	3	03/04/2024	20/04/2024
Materias primas, procesos de pulpado y blanqueo	40	6	22/04/2024	31/05/2024
Fabricación de papel y cartón	40	6	03/06/2024	08/07/2024
Reciclado del papel	20	3	12/08/2024	31/08/2024
Control de calidad del proceso y del producto	40	6	02/09/2024	12/10/2024
Control de la contaminación	20	3	21/10/2024	09/11/2024
Biorrefinerías e innovación	20	3	19/11/2024	07/12/2024
Entrega del Trabajo Final	-	-	16/12/2024	15/03/2025

Programa completo	No Socios	Socios	No residentes en Argentina
	(en pesos argentinos)	(en pesos argentinos)	(en USD)
Inscripción al 31/03/24	295.000	250.000	450
Primera cuota al 30/06/24	295.000	250.000	450
Segunda cuota al 30/09/24	295.000	250.000	450
Pago contado al 31/03/24 completo	700.000	600.000	1.215
Descuento por más de 1 inscripto por empresa	10%	10%	10%
Módulos individuales	No Socios	Socios	No residentes en Argentina
	(en pesos argentinos)	(en pesos argentinos)	(en USD)
Módulo de 20 horas (1, 4, 6 y 7)	140.000	115.000	230
Módulo de 40 horas (2, 3 y 5)	240.000	190.000	390
Descuento por más de 1 inscripto por empresa	10%	10%	10%

Otorgamiento de dos medias becas para la Diplomatura

- Las medias becas están dirigidas a residentes argentinos, vinculados a instituciones académicas (estudiantes, docentes, investigadores).
- Los solicitantes deberán enviar una reseña de su interés por la capacitación, su nivel de estudios y si tienen un grado de involucración con la industria de la celulosa y el papel, al correo: afcparg@afcparg.org.ar
Asunto: Solicitud de media beca para la Diplomatura 2024
- Las solicitudes se recibirán hasta el viernes 22 de marzo de 2024.
- Desde AFCP se les comunicará a los postulantes la aceptación o no de la media beca el miércoles 27 de marzo de 2024.

Inscripciones

La inscripción a la Diplomatura o a cada módulo se confirma mediante el pago anticipado del mismo.

Para inscriptos residentes en Argentina: el pago se efectúa con cheque o mediante transferencia bancaria a la cuenta corriente Banco Galicia 15405-9-001-1 (CBU 0070001620000015405913) a nombre de Asociación de Fabricantes de Celulosa y Papel (CUIT 30-53040211-4).

Para inscriptos residentes en el exterior: el pago se efectúa mediante transferencia bancaria, a través de los bancos corresponsales que le haremos llegar, a la cuenta corriente Banco Galicia 15405-9-001-1 (CBU 0070001620000015405913) a nombre de Asociación de Fabricantes de Celulosa y Papel (CUIT 30-53040211-4).

Inscripciones

Importante: al abonar mediante depósito en cuenta corriente o transferencia bancaria, se solicitará que se haga llegar una copia de la imagen del comprobante adjunta a un e-mail a la cuenta afcparg@afcparg.org.ar indicando el nombre de su empresa y N° de CUIT para que se pueda imputar el pago correctamente a cada participante inscripto.

Para cualquier información contactarse a:

afcparg@afcparg.org.ar

+54 (011) 155 383 0285

www.afcparg.org.ar



Contenidos

Contenidos

1. Introducción a la fabricación de pulpa y papel

- **Objetivo:**

Introducir a los participantes en la problemática de la industria de pulpa y el papel y brindar conocimientos generales de todos los procesos y operaciones involucrados desde la plantación hasta el producto terminado.

- **Carga horaria:** 20 horas

- **Cantidad de semanas:** 3

- **Fecha de inicio:** miércoles 3 de abril de 2024

- **Contenidos mínimos:**

Generalidades. Mercado de pulpa y papel. Materias primas fibrosas. Procesos de fabricación de pulpas, papeles y cartones. Control de calidad en la industria de pulpa y papel. Industria de pulpa y papel y el medio ambiente.

- **Cuerpo docente:**

Profesora: María Cristina Area

Tutora: Laura Covinich

Módulo 1 - Programa

Generalidades

Definiciones y nomenclatura de madera, pulpa y papel. Características generales de esta industria. Historia. Grados de papeles y cartones.

Mercado de pulpa y papel

Mercado mundial. Producción y consumo mundial de pulpas, papeles y cartones. Mercado total del papel, cartón y cartulina. Costos comparativos en el mundo. Mercado Argentino. Evolución de la producción nacional de papel, cartón y cartulina. Producción y consumo de pulpas en Argentina. Mercado de fibras anuales y de fibras secundarias. Importancia de las fibras anuales. Bagazo. Distribución a nivel mundial y en la Argentina. Definición de fibras secundarias. Reciclado de pulpas y papeles. Tendencias actuales. Tasa de reciclaje. Producción y consumo. Costos.

Módulo 1 - Programa

Tecnologías de la industria de pulpa y papel

Materias primas fibrosas utilizadas en la fabricación de pulpas celulósicas y de papel. Preparación de la materia prima. Procesos de pulpado. Procesos de alto rendimiento, semiquímicos, químicos. Comparación de procesos de pulpado. Blanqueo. Blanqueo de pulpas de alto rendimiento. Blanqueo de pulpas químicas. Fabricación de papel. Refinación. Aditivos. Sistemas de limpieza. Máquinas de papel. Cabeza de máquina. Zona de formación (tela de la máquina). Prensado. Secado. Enrollado. Terminado. Acabado superficial. Control de calidad en la industria de pulpa y papel.

Industria de pulpa y papel y ambiente

Conceptos de contaminación, desarrollo sostenible, prevención y control integrados de la contaminación. Sostenibilidad de la industria de pulpa y papel. Fuentes de contaminación y mitigación. Legislaciones. Mejores técnicas disponibles (MTDs, BATs).

Contenidos

2. Materias primas, procesos de pulpado y blanqueo

- **Objetivo:**

Introducir a los participantes en el conocimiento de la fabricación de pulpas celulósicas.

- **Carga horaria:** 40 horas

- **Cantidad de semanas:** 6

- **Fecha de inicio:** lunes 22 de abril de 2024

- **Contenidos mínimos:**

Anatomía, morfología y composición química de los recursos fibrosos papeleros. Preparación de la madera para el pulpado. Tipos de pulpado. Pulpados alcalinos. Tipos y secuencias de blanqueo de pulpas químicas.

- **Cuerpo docente:**

Profesores: Fernando Felissia y María Vallejos

Tutora: Julieta Benitez

Módulo 2 - Programa

Estudio de las materias primas fibrosas

Anatomía de la madera. Microestructura. Morfología de elementos celulares. Ultraestructura de la pared celular. Composición química de la madera. Celulosa. Hemicelulosas. Lignina. Extractivos. Topoquímica de la pared celular. Modelos estructurales. Recursos no madereros. Descripción y utilidad. Bagazo. Morfología y composición química.

Preparación de la madera para el pulpado

Operaciones en la plantación. Operación manual y mecanizada. El área de preparación madera. Playa de madera. Calidad de la madera. Operaciones de preparación madera: descortezado, chipeado, tamizado, almacenamiento y manejo de chips. Control de calidad de chips. Preparación de bagazo de caña de azúcar. Desmedulado, almacenamiento.

Módulo 2 - Programa

Pulpados químicos

Objetivos del pulpado químico. Tipos de procesos. Deslignificación. Otras reacciones. Principios del pulpado químico. Importancia del tipo y calidad de madera. Rendimiento. Pulpado y calidad de pulpas. Pulpado a la soda. Particularidades del proceso. Aplicaciones: bagazo de caña, pajas de cereales. Tecnologías. Pulpado kraft. Descripción general y características del proceso. Variables. Ciclo de cocción: temperatura, tiempo, factor H. Procesos discontinuos y continuos. Recuperación de licores kraft. Esquema de recuperación. Modificaciones al proceso kraft.

Blanqueo de pulpas

Definiciones. Objetivos del blanqueo. Evolución de los procesos de blanqueo. Tendencias. Blanqueo de pulpas químicas. AOX, dioxinas. Blanqueo con agentes oxidantes. Blanqueos ECF y TCF. Definiciones y terminología. Reactivos utilizados: oxígeno, peróxido de hidrógeno, ácido peracético, ozono, enzimas. Reacciones con la pulpa. Secuencias, terminología. Variables.

Contenidos

3. Fabricación de papel y cartón

- **Objetivo:**

Introducir a los participantes en el conocimiento de las principales operaciones y conceptos involucrados en la fabricación de papeles y cartones.

- **Carga horaria:** 40 horas

- **Cantidad de semanas:** 6

- **Fecha de inicio:** lunes 3 de junio de 2024

- **Contenidos mínimos:**

Preparación de pulpas. Máquina de papel. Formación del papel. Química del extremo húmedo. Encolado. Circuitos de agua blanca. Sistema de recortes. Prensado. Secado. Encapado. Terminado. Fabricación de cartón multicapa y cartón corrugado. Calidades específicas de papeles y cartones.

- **Cuerpo docente:**

Profesora: Graciela Gavazzo

Tutora: Yanina Aguerre

Módulo 3 - Programa

Introducción

Tipos principales de papeles y cartones: de embalaje, de impresión y escritura, tissue. Características, propiedades, usos.

Circuito de cabeza de máquina

Etapas y equipos. Desintegración. Almacenamiento. Regulación de la consistencia. Empaste. Depuración y limpieza. Tamices. Hidrociclones.

Refinación

Importancia y objetivos del refino. Efecto de la refinación sobre las propiedades de las pulpas. Tipos de refinadores. Variables y parámetros de control.

Aditivos

Aditivos funcionales y auxiliares. Química de la parte húmeda. Retención. Encolado interno. Aditivos para la resistencia en seco y en húmedo. Cargas. Colorantes.

Módulo 3 - Programa

Máquina de papel

Caja de entrada. Formación. Mesa plana. Zonas de drenado. Línea de agua. Elementos de drenado. Mecanismo de formación de la hoja. Tipos de máquinas de papel. Recuperación de agua y fibras. Circuito de aguas blancas. Circuito de roturas.

Prensado

Transferencia de la hoja desde la tela a la sección prensas. Objetivos del prensado. Fases. Rodillos. Tipos de prensas. Disposición de prensas. Configuraciones. Fieltros.

Secado

Principios. Descripción del proceso. Zonas y fases de secado. La sequería. Cilindros. Sistema de condensado y recuperación del vapor. Tipos alternativos de secadores.

Módulo 3 - Programa

Tratamientos superficiales.

Encolado superficial. Prensas encoladoras. Estucado. Tipos de estucadoras. Alisado y calandrado. Tipos de calandras. Variables de calandrado.

Terminado

Bobinado. Corte. Embalaje. Equipamiento para las distintas etapas. Bobinado y rebobinado. Corte y Resmado. Embalado. Empaque.

Fabricación de calidades específicas

Cartón corrugado. Tissue.

Contenidos

4. Reciclado del papel

- **Objetivo:**

Brindar a los participantes los conocimientos generales sobre el papel recuperado y su procesamiento.

- **Carga horaria:** 20 horas

- **Cantidad de semanas:** 3

- **Fecha de inicio:** lunes 12 de agosto de 2024

- **Contenidos mínimos:**

Fuentes de fibras secundarias y sus calidades.
Sistemas de tratamiento. Impacto de la calidad de las fibras secundarias en el producto final. Destintado del papel.
Dispersión de contaminantes residuales.
Propiedades de las fibras secundarias.
Técnicas de restauración de las propiedades papeleras.

- **Cuerpo docente:**

Profesora: Graciela Gavazzo

Tutor: Claudio Pavlik

Módulo 4 - Programa

Generalidades

Introducción. Fuentes de fibras secundarias. Clasificación y terminología. Calidades de fibras secundarias. Control de calidad.

Contaminantes

Clasificación y tipos. Estucos. Adhesivos. Contaminantes externos. Iones metálicos y no metálicos y otras especies químicas. Tintas de impresión.

Sistemas de tratamiento de fibras secundarias

Pulpado. Sistemas a baja y a alta consistencia. Variables. Depuración. Sistemas típicos.

Destintado del papel

Destintado por lavado. Principios. Aspectos del lavado. Equipos de lavado.

Diseño de sistemas de lavado. Destintado por flotación. Principios.

Requisitos previos para una buena flotación. Equipos de flotación. Química del destintado.

Módulo 4 - Programa

Dispersión de contaminantes

Residuales. Objetivos y sistemas. Principios. Equipos.

Propiedades de las fibras secundarias

Efecto del reciclado sobre las propiedades de distintas pulpas. Efecto del proceso de fabricación de papel sobre la reciclabilidad y las propiedades de las fibras. Calidades de papeles y cartones reciclados.

Técnicas de restauración de las propiedades papeleras

Refinación. Fraccionamiento. Blanqueo. Tratamiento enzimático.

Contenidos

5. Control de calidad del proceso y del producto

- **Objetivo:**

Introducir a los participantes en los conceptos básicos relacionados a sistemas de calidad y en el conocimiento de los ensayos de pulpas, papeles y cartones.

- **Carga horaria:** 40 horas

- **Cantidad de semanas:** 6

- **Fecha de inicio:** lunes 2 de septiembre de 2024

- **Contenidos mínimos:**

Gestión total de calidad. Control del producto. Control del proceso. Diagnóstico y mejoramiento del proceso. Características estructurales del papel. Significado y medición de propiedades: físico-mecánicas; de penetración; ópticas; fibrosas; químicas.

- **Cuerpo docente:**

Profesores: Fernando Felissia y Graciela Gavazzo

Tutora: Yanina Aguerre

Módulo 5 - Programa

Control de calidad del producto

Objetivos de las pruebas de pulpa y papel. Normas de estandarización. Acondicionamiento. Muestreo. El laboratorio de ensayos físicos. Calibración de instrumentos.

Propiedades de las fibras y de las pulpas para fabricación de papeles

Características estructurales del papel. Relaciones entre las propiedades de las fibras, la estructura de la hoja y las propiedades mecánicas del papel. Medición de propiedades fibrosas. Longitud, diámetro, espesor de pared, coarseness. Tracción zero-span. Medición de propiedades en pulpas. Drenabilidad. Retención de agua. Contenido de astillas. Formación de la hoja para ensayos. Curva de refino.

Módulo 5 - Programa

Propiedades físicas generales de papeles y cartones

Propiedades estructurales. Gramaje. Espesor. Densidad o Volumen específico. Porosidad. Permeabilidad al aire. Formación. Direccionalidad. Dos caras: lado fieltro y tela. Textura superficial del papel. Propiedades mecánicas. Resistencias. Tracción-deformación. TEA. Resistencia en dirección Z. Reventamiento. Rasgado. Plegado. Rigidez. Arrancamiento superficial. Resistencia en húmedo. Propiedades de penetración de fluidos. Pruebas de absorción de agua. Test de la gota. Test de encolado (Cobb). Pruebas de penetración de tintas y aceites. Propiedades ópticas de papeles: blancura (brightness), opacidad, whiteness, brillo y color.

Módulo 5 - Programa

Propiedades de los papeles y cartones para embalaje

Propiedades de papeles onda y liner. Resistencias. Compresión en anillo (RCT). Compresión de onda vertical (CCT). Compresión con mordazas juntas (SCT). Aplastamiento de onda (CMT). Absorción de fluidos acuosos. Propiedades del cartón corrugado. Resistencia al aplastamiento plano (FCT). Compresión de canto (ECT). Resistencia a la perforación (PET). Adhesividad en húmedo. Rigidez. Ensayos sobre cajas. Aplastamiento de la caja de cartón corrugado (BCT). Apilamiento. Influencia de la humedad. Otros.

Propiedades de papeles destinados a usos especiales

Papeles recubiertos. Papeles engomados. Papeles a prueba de grasa. Papeles de envoltura. Papeles para electricidad. Pruebas de impresión. Otros.

Módulo 5 - Programa

Propiedades químicas de pulpas y papeles

Propiedades químicas de pulpas: grado de deslignificación, viscosidad, etc.

Constituyentes orgánicos mayores (celulosa, hemicelulosas, lignina) y menores (resinas, almidones, etc.). Pruebas en papel: constituyentes minerales mayores (cargas y pigmentos), constituyentes minerales menores.

Gestión de calidad

Fundamentos de la calidad. Definición de calidad. Tipos. Objetos y objetivos de la calidad. Relación entre calidad y productividad (la teoría “Deming”). El ambiente de la calidad.

Módulo 5 - Programa

Gestión total de calidad

Concepto. Definición del proceso. Documentación para la implementación de un sistema de calidad. Manual de la calidad, procedimientos, etc. Política de la empresa. Objetivos y medida de la calidad. Autocontrol. Círculos de la calidad. Evaluación: auditorías. Costos de la calidad. Métodos orientados a la reducción de costos: TPM (Total Productive Maintenance, Mantenimiento Productivo Total), JIT (*Just in Time*, Justo a Tiempo). Gestión de riesgos.

Control del producto

Control de la calidad. Concepto tradicional. Control del producto. Sistemas de estandarización. Conceptos de repetibilidad, reproductividad, comparatividad. Políticas de inspección: planes de muestreo.

Módulo 5 - Programa

Diagnóstico y mejoramiento del proceso

Tormenta de ideas (brainstorming). Diagrama de afinidad. Diagrama de Flujo. Recolección de datos. Histograma. Estratificación. Diagramas causa-efecto (Ishikawa). Análisis de Pareto. Correlación. Ciclo PHVA.

Control del proceso

Control estadístico del proceso. Uso de cartas de control para estabilizar y mejorar el proceso. Tipos de cartas de control. Capacidad del proceso.

Sistemas de Gestión de Calidad

Normas ISO. Serie 9000: significado, objetivos, principios. Certificación. Sistemas de Gestión integrados: calidad, salud-seguridad y ambiente. Sistemas de Gestión en Actividades Alimentarias. Buenas Prácticas de Manufactura. Otros sistemas de gestión.

Contenidos

6. Control de la contaminación

- **Objetivo:**

Brindar a los participantes conocimientos generales sobre la problemática ambiental de la industria de pulpa y papel, los distintos tipos de efluentes y su tratamiento, los controles y la gestión ambiental.

- **Carga horaria:** 20 horas

- **Cantidad de semanas:** 3

- **Fecha de inicio:** lunes 21 de octubre de 2024

- **Contenidos mínimos:**

Control de la contaminación en la industria de pulpa y papel. Parámetros de emisión. Fuentes de contaminación y tecnologías modernas de mitigación. Tecnologías “end of pipe”. Pautas MTDs de reducción y mitigación de efluentes por proceso.

- **Cuerpo docente:**

Profesora: María Cristina Area

Tutora: Laura Covinich

Módulo 6 - Programa

Control de la contaminación en la industria de pulpa y papel

Desarrollo sostenible. Impacto ambiental. Sostenibilidad de los bosques. Certificación forestal. Uso integral de la madera. Producción de pulpa y papel y sostenibilidad ambiental. Acciones de América Latina sobre producción limpia. Concepto de prevención y control integrados de la contaminación. Mejores técnicas disponibles (MTDs) en la industria de pulpa y papel. Demanda energética. Emisiones al aire, descargas de efluentes y cantidad de residuos sólidos. Consumo de agua. Uso de químicos. Marcos regulatorios para la industria de pulpa y papel. IPCC. Convenio de Estocolmo. Sistema de Gestión Ambiental (SGA). Efectos económicos y cruzados.

Módulo 6 - Programa

Contaminación industrial y parámetros de emisión

Tipos de efluentes líquidos y gaseosos. Tipos de residuos sólidos. Residuos peligrosos. Características generales de los compuestos contaminantes. Parámetros de emisión. Medición analítica de la contaminación. Muestra instantánea y compuesta. Preservación de las muestras. Parámetros más significativos para caracterizar a los efluentes.

Tecnologías “end of pipe”

Tratamientos de efluentes líquidos. Efluentes líquidos. Tratamientos físicos, químicos y biológicos. Tratamientos primarios, secundarios y terciarios. Tratamientos aeróbicos y anaeróbicos. Tratamientos fisicoquímicos. Procesos de oxidación avanzada. Procesos de combustión para la destrucción de contaminantes gaseosos. Adsorción de gases y olores. Lavadores húmedos. Recolección mecánica de partículas. Filtros de mangas. Lavador seco. Precipitador electrostático. La regla de las 4R.

Módulo 6 - Programa

Pautas MTDs de reducción y mitigación de efluentes por proceso

Fuentes de contaminación y tecnologías modernas de mitigación. Fabricación de pulpa kraft. Fabricación de pulpa al sulfito. Fabricación de pulpa mecánica y quimimecánica. Fabricación de papel reciclado. Fabricación de papel y procesos conexos. Fuentes de contaminación del aire, el agua y el suelo. Cantidad y naturaleza de las emisiones gaseosas. Fuentes de proceso. Fuentes de energía. Medidas internas y externas de reducción de la contaminación. Cierre de circuitos de agua. Tipos de tratamientos utilizados en la industria celulósica-papelera. Efectos e impacto de las técnicas. Comportamiento ambiental. Efectos cruzados. Impacto económico de las técnicas.

Contenidos

7. Biorrefinerías e innovación

- **Objetivo:**

Proporcionar a los participantes una introducción a los conceptos de bioeconomía, biorrefinería y procesos innovadores en la industria de pulpa y papel.

- **Carga horaria:** 20 horas

- **Cantidad de semanas:** 3

- **Fecha de inicio:** martes 19 de noviembre de 2024

- **Contenidos mínimos:**

Bioeconomía. Biorrefinerías en la industria de pulpa y papel. Tipos de biorrefinerías, procesos y productos. Innovación: procesos enzimáticos, nanocelulosa, otros.

- **Cuerpo docente:**

Profesoras: María Cristina Area y María Vallejos

Tutora: Nanci Ehman

Módulo 7 - Programa

Bioeconomía

Concepto de bioeconomía. Evolución del concepto y situación a nivel global. La biomasa como recurso estratégico. Las biorrefinerías. Los biocombustibles y los bioproductos. La bioeconomía en el mundo. Aspectos institucionales y de políticas públicas. La bioeconomía en Argentina.

Biorrefinerías

Principios y fundamentos del concepto de biorrefinería. Consideraciones técnicas y económicas. Ventajas y limitaciones. Oportunidades y desafíos. Avances recientes. Situación actual a nivel mundial y regional. Procesos de separación de la celulosa, hemicelulosas, lignina y extractivos. Plataformas.

Conversión termoquímica de los materiales lignocelulósicos. Pirólisis. Gasificación. Subproductos: syngas, hidrógeno, fenoles, alcoholes, dimetiléter, gasolina y diesel. Aplicaciones.

Módulo 7 - Programa

Biorrefinerías

Plataformas para la conversión química y bioquímica de la celulosa. Conversión de la celulosa a etanol de segunda generación. Hidrólisis de la celulosa a glucosa.

Conversión a celulosa micro y nano-fibrilada. Otros subproductos (ácido levulínico, ácido láctico).

Plataformas para la conversión química y bioquímica de las hemicelulosas. Conversión de las hemicelulosas: furfural, alcohol furfurílico, xilitol y biopolímeros. Otros subproductos.

Plataformas para la conversión química y bioquímica de la lignina. Conversión de la lignina: lignina de alta pureza, vainillina, benceno, tolueno y tolueno y fibra de carbón.

Consideraciones técnicas y económicas. Ventajas y limitaciones. Aplicaciones de los subproductos.

Módulo 7 - Programa

Biorrefinerías en la industria de pulpa y papel

Pre y postratamientos. Separación de hemicelulosas. Separación de lignina. Procesos. Usos. Factibilidad técnica y económica. Biorrefinerías integradas en la industria de pulpa y papel. Estudio de casos.

Innovación: procesos enzimáticos, nanocelulosa, otros procesos enzimáticos

Mecanismos. Blanqueo con enzimas. Refino enzimático. Utilización de nanocelulosa y celulosa microfibrilada como aditivos en la industria del papel. Otros productos innovadores. Estudio de casos.



Dra. María Cristina Area

Es Ingeniera Química egresada de la Universidad Nacional de La Plata. Tiene un Máster en Ciencias Aplicadas de Pulpa y Papel y un Doctorado en Ingeniería Papelera de la Université du Québec à Trois-Rivières, Québec, Canadá. Es Investigadora Principal del CONICET; Directora del Centro Científico-Tecnológico CONICET Nordeste; Directora del Instituto de Materiales de Misiones (Universidad Nacional de Misiones - CONICET) y Directora del Programa de Celulosa y Papel (Universidad Nacional de Misiones). Es también Profesora Titular en la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones, en asignaturas de su especialidad. Sus áreas de interés son: biorrefinería, producción de bioproductos y biomateriales. Tecnología química de los materiales fibrosos. Tecnologías limpias de fabricación de pulpas celulósicas y papeles.

Profesores



Dr. Fernando Esteban Felissia

Es Químico Industrial (1983) de la Universidad Nacional de Córdoba. Ingeniero Químico (1998) de la Universidad Nacional de Misiones, Magister en Madera, Celulosa y Papel (2004) de la Universidad Nacional de Misiones y Doctor en Ciencias Técnicas de la Universidad Central de Las Villas, Cuba (2006). Se desempeña como Profesor Adjunto con dedicación exclusiva en la FCEQYN, UNAM. Es Docente-Investigador Categoría II (CONEAU). Es Director de Proyectos de investigación. Dicta asignaturas de pregrado y grado, y cursos de posgrado. Es responsable de los Laboratorios y co-responsable del área de Servicios a terceros del PROCYP.

Profesores



Dra. Graciela Beatriz Gavazzo

Es Ingeniera Química, egresada de la Universidad Nacional de Misiones, Argentina. Máster en Ciencias Aplicadas de Pulpa y Papel (M.Sc.A., 1995) y Doctora en Ingeniería Papelera (PhD, 2003) de la Université du Québec à Trois-Rivières, Québec, Canadá. Miembro del Programa de Celulosa y Papel (PROCYP) desde 1983, iniciándose como becaria, ocupando posteriormente distintos cargos. En la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones (UNAM), es Directora de la Maestría en Gestión Ambiental y miembro del Consejo Académico de la Maestría en Ciencia y Tecnología de los Materiales Fibrosos. Profesora de la UNAM, dicta asignaturas y cursos relacionados con el papel y la gestión de residuos. Sus intereses de investigación se sitúan a nivel del reciclado de productos fibrosos, fabricación de papel y pulpa moldeada y residuos sólidos.

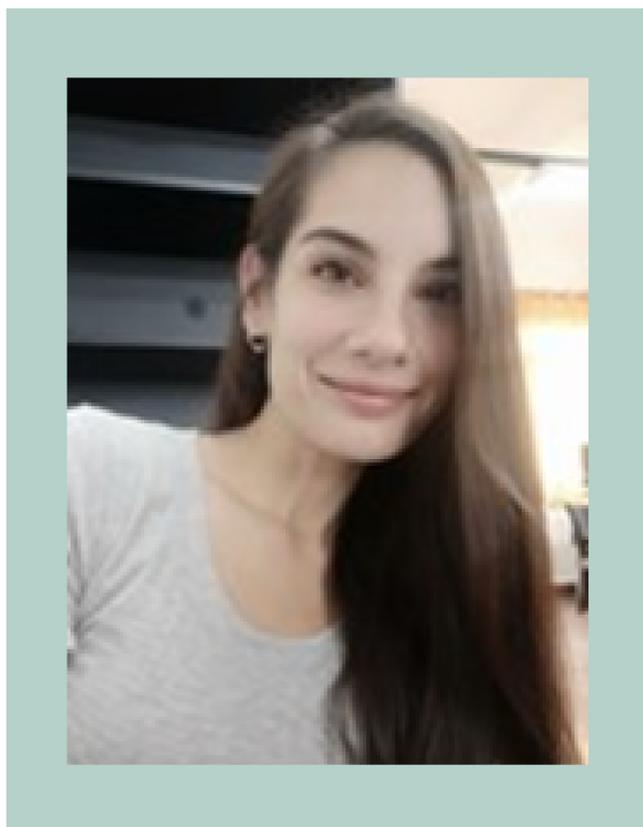
Profesores



Dra. María Evangelina Vallejos

Es Ingeniera Química de la UNaM, Argentina; Magister en Madera, Celulosa y Papel de la UNaM; Magister en Dirección Técnica de Empresas y Doctora en Ciencia y Tecnología de Materiales Celulósicos en la Ingeniería de Productos Papeleros, de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Girona, Cataluña, España. Realizó una estancia postdoctoral en el Department of Wood and Paper Science, North Carolina State University, Raleigh – EEUU y un postdoctorado en el Departamento de Físico Química de la Universidad del Instituto de Química de São Carlos, São Paulo (USP), Brasil. Es Investigadora Independiente del CONICET en el PROCyP y docente de la UNaM en asignaturas de su especialidad. Principales líneas de investigación: materiales compuestos en base a polímeros reforzados con fibras lignocelulósicas; fraccionamiento de materiales lignocelulósicos, aprovechamiento de subproductos del fraccionamiento de materiales lignocelulósicos.

Profesores



Dra. Laura Gabriela Covinich

Es Ingeniera Química, egresada de la Universidad Nacional de Misiones (UNaM, 2011). Doctora en Ciencia de los Materiales, egresada de la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP) en 2017. Es Investigadora Asistente del CONICET, en el Programa de Celulosa y Papel de la FCEQYN de la UNaM (desde el año 2012). Docente en la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (FCEQYN) de la UNaM, en asignaturas del área de celulosa y papel. Cuenta con varias presentaciones en congresos y artículos científicos en revistas especializadas. Sus intereses de investigación se sitúan en procesos catalíticos de oxidación de biomasa, ya sea para la disminución del contenido orgánico recalcitrante de corrientes líquidas como para su utilización en la obtención de productos de alto valor agregado en química fina. Gestión sostenible de los recursos.

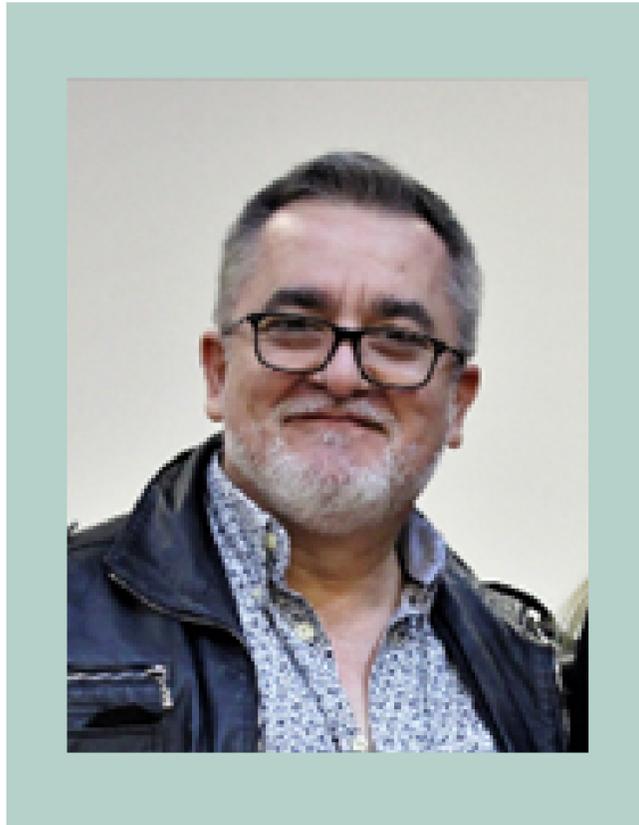
Tutores



Tutores

Dra. Julieta Beatriz Benitez

Es miembro del Programa de Celulosa y Papel (PROCYP), Instituto de Materiales de Misiones (IMAM), Doctora en Ciencias Aplicadas (2019), Magister en ciencias de la madera, celulosa y el papel (2012), Ingeniera Química (2004) egresada en ambas carreras de la Universidad Nacional de Misiones. Título de Profesor Universitario en Tecnología, Instituto Universitario Gastón Dachary (2007). Es becaria posdoctoral de CONICET y Profesora Adjunta con dedicación simple en la Cátedra de Química Analítica de las carreras Ingeniería Química e Ingeniería en Alimentos. Ayudante de primera simple en las cátedras Organización empresarial y relaciones laborales de la Tecnicatura Universitaria en Celulosa y Papel, y Pulpa y Papel II de Ingeniería Química de la FCEQYN, Universidad Nacional de Misiones. Personal técnico de laboratorio en el PROCYP realizando tareas de servicios a terceros (Industrias del sector) desde 2005. Sus intereses de investigación se sitúan en biorrefinería de productos lignocelulósicos, amplia experiencia en refinado y propiedades físico-mecánicas de pulpas y papeles de diferentes materias primas.



Ing. Claudio Ariel Pavlik

Es Ingeniero Químico egresado de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones (1994). Desde el año 1993 es integrante del Programa de Investigación Celulosa y Papel de la FCEQyN, UNaM. Actualmente se desempeña como Docente Investigador Categoría IV (CONEAU). Docente en la Tecnicatura universitaria en Celulosa y Papel, en la Orientación en Celulosa y Papel (carrera de Ingeniería Química); y en la Cátedra de Física de las carreras de Ingeniería Química, Ingeniería en Alimentos y la Licenciatura de Análisis Químicos y Bromatológicos de la FCEQyN. Sus intereses en investigación son el reciclado del papel y otros materiales fibrosos, y la fabricación de productos de pulpa moldeada. Se encuentra realizando la Maestría en Materiales Fibrosos.

Tutores



Dra. Yanina Susel Aguerre

Es Ingeniera Química, con orientación en Pulpa y Papel, egresada de la Universidad Nacional de Misiones (2011), Argentina. Doctora en Ciencias Aplicadas, egresada de la Universidad Nacional de Misiones (2018). Es miembro investigador del Programa de Celulosa y Papel (PROCyP), del Instituto de Materiales de Misiones (IMAM) con doble dependencia UNaM-CONICET. Jefe de trabajos prácticos con dedicación simple en Pulpa y Papel III, correspondiente a la Orientación en Celulosa y Papel de Ingeniería Química; y docente en la Tecnicatura Universitaria en Celulosa y Papel, cargos desempeñados en la FCEQYN, UNAM. Trabaja en la industria.

Tutores



Dra. Nanci Vanesa Ehman

Es Ingeniera Química y Doctora en Ciencias Aplicadas por la Universidad Nacional de Misiones, Argentina. Fue Becaria Posdoctoral Temas Estratégicos y es Investigadora Asistente del Consejo de Investigaciones Técnicas y Científicas (CONICET), desempeñando sus actividades en el Instituto de Materiales de Misiones (IMAM), UNaM-CONICET). Auxiliar de las Cátedras Pulpa y Papel II de la carrera Ingeniería Química e Industrias de Pulpa y Papel II de la carrera Tecnicatura en Celulosa y Papel. Actualmente, realizando una estadía en el RISE-PFI de Noruega. Sus áreas de interés son: producción y aplicaciones de nanocelulosa, que incluye refuerzo en papeles, producción de bioplásticos e impresiones 3D.

Tutores

María Cristina Area

"Cuando me propusieron en una reunión de la Comisión Técnica de la AFCP el dictado de cursos a distancia, no lo dudé. Se trataba de aportar nuestro granito de arena a las empresas del país y del exterior, haciendo lo que sabemos hacer. Sin embargo, el dictado de la primera edición del Programa de Capacitación en Celulosa y Papel en 2015 fue para nuestro grupo un gran desafío. Si bien llevábamos 25 años impartiendo cursos y materias relacionadas con el tema, la implementación de los cursos a distancia era algo nuevo. Desde lo didáctico, la elaboración de los materiales, las actividades, las evaluaciones, todo constituía un gran enigma... ¿Seremos capaces de transmitirles conocimientos y experiencias? ¿Lograremos que los alumnos entiendan y aprendan?..."

"Y así fue cómo nos llevamos grandes sorpresas.

Nuestros alumnos no solo fueron aprobando uno a uno los cursos (la mayoría con excelentes resultados), sino que participaron con entusiasmo y se involucraron totalmente en el proceso.

Poder asistir a su crecimiento profesional y haber colaborado, aunque sea mínimamente para que eso suceda, es una de las metas que nos planteamos como docentes. Y que alguien me diga en las Jornadas Celulósico Papeleras organizadas por la AFCP o en las visitas a fábrica 'Profe, yo hice el curso tal con usted', me emociona y me colma de orgullo."

Dra. María Cristina Area, Directora de la Diplomatura en Fabricación de Papel y Cartón.

Elizabeth Hutnik

"Los procesos productivos analizados en detalle, la bibliografía propuesta y el hecho de compartir diferentes momentos de aprendizajes con colegas del sector es recomendable para todos los que quieren conocer más sobre el mundo de la celulosa y el papel."

Elizabeth Hutnik es egresada de la primera edición de la Capacitación a distancia en Celulosa y Papel. Se desempeña como Directora en Papelera Entre Ríos y es miembro de la Comisión Directiva de AFCP y del Espacio AFCP Joven.

Alan Sánchez

"Desde mi punto de vista, para cualquier tipo de organización es muy importante contar con ofertas de capacitación que contribuyan a una formación sólida de las personas que las integran. Fundamentalmente, el sector papelerero necesita adoptar una política que incluya a la capacitación como un proceso continuo para poder brindarle herramientas a sus empleados que les permitan afrontar los grandes desafíos que tienen actualmente las empresas, para sostenerse competitivamente, donde la eficacia y eficiencia de los procesos está jugando un rol clave."

Alan Sánchez es egresado de la primera edición de la Capacitación a distancia en Celulosa y Papel. Es profesor y técnico superior en Industrias de Procesos. Se desempeña en el área de Asistencia Técnica de Osdaba S.R.L. y es miembro de la Comisión Técnica de AFCP.

Jorgelina Grande

“Los cursos me han sido de enorme utilidad. El marco teórico explica por qué cambiando condiciones, modificando variables, obtenemos los resultados que obtenemos. Muchas de estas respuestas las pude conseguir en los cursos.”

Jorgelina Grande ha participado de cursos a distancia en Celulosa y Papel. Es responsable del área de Procesos de Papel Prensa. Se encuentra a cargo del control de calidad y procesos; investigación y desarrollo y diseño de productos. Es Coordinadora de la Comisión Técnica de AFCP.