

INGENIERÍA EN MECATRÓNICA									
GESTIÓN AMBIENTAL									
DEPARTAMENTO		Gestión Industrial, Ambiental y Empresarial							
PLAN DE ESTUDIOS		CARÁCTER				DICTADO			
2015		X	Obligatoria		Optativa		Anual	X	Cuatrimstral
AÑO	MÓDULO	RÉGIMEN				CUATRIMESTRE DE CURSADO			
5	9		Teórica	X	Teórica-Práctica	X	Primero		Segundo
CARGA HORARIA TOTAL			60		CANTIDAD DE SEMANAS			15	

DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA HORARIA	Carga horaria
Bloques	Presencial
Ciencias Básicas de la Ingeniería	0
Tecnologías Básicas	0
Tecnologías Aplicadas	0
Ciencias y Tecnologías Complementarias	60
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>

CARGA HORARIA DESTINADA A LAS ACTIVIDADES DE FORMACIÓN PRÁCTICA	Carga horaria
	Presencial
Instancias supervisadas de Formación Práctica	27,5
Proyecto Integrador	10
Práctica Profesional Supervisada	0
<b>TOTAL</b>	<b>37,5</b>

CARGA HORARIA SEMANAL	Presencial
Teoría	1,5
Formación Práctica	2,5
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>

## 1. Fundamentación.

Esta asignatura se halla en el Departamento de Gestión Industrial, Ambiental y Empresarial, el mismo está conformado por asignaturas que se desarrollan en 4° y 5° año de la carrera, las mismas se atraviesan horizontalmente y pueden integrarse a través del trabajo integrador que se propone. De hecho, desde el nuevo enfoque de la ingeniería debe de ser así, soluciones con una visión integral.

La asignatura Gestión Ambiental forma parte del bloque de conocimiento "Ciencias y Tecnologías Complementarias".

En los últimos años de carrera la construcción del conocimiento debe preferentemente verse aplicado en trabajos de campo reales, con una visión integral desde todas las áreas de conocimiento. Esto genera competencias genuinas en el futuro ingeniero.

Para cursar esta asignatura hay que tener aprobada las materias que refieren a máquinas e instalaciones industriales y eléctricas, debido que la base de una buena gestión ambiental está básicamente en la optimización y eficiencia de los procesos.

"Gestión de la Calidad", "Gestión Ambiental" e "Higiene y Seguridad Industrial (HyS)", están íntimamente ligadas en el campo real de aplicación, perteneciendo las tres al mismo bloque de conocimiento y mismo departamento.

Actualmente las tres gestiones antes mencionadas se integran, es decir, hoy existe, se habla y se aplican los Sistemas Integrados de Gestión (SIG) donde los diferentes Sistemas de Gestión de Calidad, Medio Ambiente e HyS, se manejan de una manera unificada, con el objetivo de hacer una gestión más eficiente y aprovechar la sinergia que provoca la interacción de cada una de ellas. Por ello, si bien cada sistema de gestión tiene su contenido particular y su identidad, en la práctica funcionan integradamente, de ahí surge la importancia de enseñarlas de manera holística.

En esto se fundamenta que, para construir conocimiento se hace base en la "Gestión de la Calidad", que hoy es correlativa, y que se dicta en el cuatrimestre anterior.

"Gestión Ambiental" se vincula ampliamente con HyS, dictado en el módulo siguiente, los parámetros de control en el ambiente laboral, son los mismos que en el entorno de un emprendimiento y los que se estudian en "Gestión Ambiental", difiriendo sólo en los límites tolerables.

Por ello es importante el trabajo de proyectos en conjunto.

De igual manera la cátedra de "Formulación y Evaluación de Proyectos" que actualmente atraviesa horizontalmente asignaturas del primer y segundo cuatrimestre de 5to año, ya que se dicta durante todo el último año de carrera, permite hacer de eje integrativo de estas asignaturas, y contenidos. Motivo por el que se trabaja en conjunto con la misma, en la resolución de problemáticas reales, las cuales muchas veces pueden trascender esta asignatura, profundizándose como proyectos finales y pudiendo ser trabajadas durante el último año de carrera. Esto permite integrar asignaturas y nuevos conocimientos. Y generar la posibilidad de que los alumnos al cursar 5to año puedan iniciar su trabajo o tesis final a partir de alguna de las necesidades captadas en los trabajos o visitas a las industrias que se planifican en el inicio del cuatrimestre.

Con esto se busca lograr que el futuro Ingeniero en Mecatrónica, posea los



conocimientos, genere las competencias y capacidades necesarias para accionar con criterio en la toma de decisiones integrales que involucren la operación, desarrollo, gestión y control de los procesos en los que intervenga, teniendo en cuenta todas las variables, y manteniendo foco en lograr procesos sustentables.

## 2. Objetivos

### Generales:

Que el estudiante de la carrera sea capaz de:

- Detectar, evaluar y controlar aspectos e impactos ambientales con el objeto de preservar la salud de las personas, vidas y medio ambiente, en base a las leyes provinciales, nacionales o municipales y parámetros de control que las mismas establecen.
- Organizar y administrar los recursos materiales, energéticos y humanos logrando un óptimo funcionamiento dentro de la organización, institución o empresa, diseñando y colaborando en la construcción de sistemas sustentables.

### Específicos:

Que el estudiante adquiera:

- Herramientas necesarias que les permitan desarrollar una actividad productiva sustentable, como lo es el análisis de ciclo de vida desde el diseño y cumplimiento de normativas vigentes.
- Conceptos, competencias para que en su accionar y desde el diseño tengan como base el desarrollo sostenible, considerando los aspectos económicos, energéticos, biológicos, sociales y políticos de este modelo.
- Una actitud crítica valorativa que les permita identificar y jerarquizar los problemas ambientales relevantes, así también como proyectar, dirigir, supervisar y controlar las normativas de preservación de los ambientes de trabajo y del medio ambiente.

## 3. Competencias y Descriptores.

La asignatura asegura el desarrollo de los contenidos mínimos previstos en el Plan de Estudios, los descriptores de conocimiento y los ejes y enunciados multidimensionales y transversales previstos en la Resolución CD N° 525/23.

Dicha Resolución del Consejo Directivo dispone, entre otras cuestiones, la contribución de cada asignatura a la matriz de tributación de los descriptores de conocimiento. Asimismo, establece el aporte mínimo que cada asignatura deberá realizar para el desarrollo de las competencias y/o ejes y enunciados multidimensionales y transversales previstos en la normativa ministerial correspondiente.

La contribución de esta asignatura a los contenidos mínimos y a los descriptores de conocimiento, puede evidenciarse en los contenidos analíticos detallados en el apartado específico de este Programa Analítico.

En cuanto a las competencias y/o ejes y enunciados multidimensionales y transversales, los mismos se desarrollan en la intensidad prevista en la Resolución CD N° 525/23, siendo abordados de manera integral, articulando la metodología empleada, los contenidos analíticos, las actividades de formación práctica, las formas de evaluación, junto a los demás aspectos intervinientes en el proceso de enseñanza y aprendizaje llevado a cabo por esta asignatura.



Por ello, el presente Programa Analítico se ajusta a la normativa dictada por la unidad académica para dar cumplimiento a la normativa nacional vigente vinculada a la carrera.

#### 4. Contenidos.

##### 4.1. *Contenidos Mínimos.*

Conceptos de Ecología. El efecto de las actividades del hombre sobre el ecosistema. Contaminación de los recursos naturales. Impacto ambiental producido por la actividad industrial. Evaluación del impacto ambiental. Atenuación y solución del impacto ambiental. Legislación y normas.

##### 4.2. *Contenidos Analíticos.*

**TEMA I:** Conceptos Generales. Medio Ambiente, gestión Ambiental. Principios rectores del medio ambiente. Concepto de Residuos, Tipos. Definición de Contaminante. Fuentes de contaminación, naturales, antropogénicas, etc. Modelo de Desarrollo Sostenible. Definición Sustentabilidad.

**TEMA II:** Recursos. clasificación. Ciclo de vida. Huella Ambiental. Responsabilidad en el Ciclo. Representación en casos concretos en el ámbito de desarrollo de un Ing. en Mecatrónica. RSE (Responsabilidad Social Empresaria).

**TEMA III:** Naturaleza y Categorización de residuos. Gestión de Residuos Sólidos Urbanos – Industriales y Peligrosos. RAEEs (Residuos de aparatos Eléctricos y Electrónicos). Normativas Nacionales, provinciales y municipales vigentes, jerarquías. Normativas Internacionales. Convenios Internacionales. Marco Regulatorio.

**TEMA IV:** Lineamientos para una producción más limpia. Efluentes Líquidos, Sólidos y Gaseosos. Fuentes contaminantes en industrias afines a la rama de aplicación del Ingeniero en Mecatrónica. Parámetros Críticos de Control. Tipos de Fuentes. Control de las fuentes. Equipos utilizados para minimizar contaminantes.

**TEMA V:** Contaminación: Suelo. Aire. Agua. Indicadores de Contaminación. Parámetros críticos de Control. Normativas y leyes de referencia. Sistemas de tratamiento para contaminantes críticos en: Suelo, aire, agua.

**TEMA VI:** ANÁLISIS DE CASOS. EsIA (Estudio de Impacto Ambiental). EIA (Evaluación de Impacto Ambiental). Aplicación del concepto adquirido en el análisis de diferentes casos relacionados a la industria. Mitigación de Impacto. Importancia de un sistema de Gestión Ambiental. Introducción a ISO 14001.

#### 5. Metodología de enseñanza y de aprendizaje.

El enfoque utilizado y las metodologías de enseñanza fueron basadas en el aprender haciendo, y la invitación a los estudiantes para encarar mediante la metodología de aprendizaje basada en retos, toma problemática del entorno, promoviendo la interacción con potenciales usuarios, clientes o beneficiarios. Logrando de esta manera competencias reales, mayor entusiasmo en el aprender y un mayor grado de compromiso por parte de los alumnos. Esta metodología de aprendizaje basado en retos, busca detectar problemáticas y oportunidades de mejora factibles de ser abordadas mediante algún desarrollo que involucre



las tecnologías que se manejan en mecatrónica e integrando no solo conceptos propios de la asignatura, sino otros necesarios para la resolución de los mismos.

Se propone como herramienta principal la realización de proyectos reales que contribuyan al entorno, la curricularización de conocimientos a través de proyectos de extensión e innovación pedagógica entre otros han sido herramientas utilizadas, y que actualmente muestran un real aprendizaje en los estudiantes, ya que aplican los conocimientos a través de experiencias reales y problemáticas existentes en el entorno.

Por ello se programan desde el inicio de la asignatura diversas visitas a empresas, Pymes y/o entes que requieran el uso de tecnologías alineadas a las competencias de un Ingeniero en Mecatrónica. Los docentes planifican la asignatura y la búsqueda de problemáticas y visitas antes de iniciar el cursado.

En el aula se propone el diálogo teoría-práctica y la metodología aula invertida como método de enseñanza teórico, utilizando la tecnología, el campus virtual y la formación de grupos para impartir y ajustar conceptos teóricos. De esta manera se aprovechan las instancias presenciales, para ajustar esos conocimientos y mejorar la comprensión de los mismos.

A través del diálogo se guía a la comprensión correcta de la teoría aplicada, la investigación también es una herramienta indispensable para el desarrollo y anclaje de conocimientos en el alumno.

Por lo mencionado precedentemente los/las docentes adoptarán un rol de coordinadores activos del proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo que los estudiantes participen libremente, se equivoquen, rectifiquen su error, desarrollen la inteligencia y la creatividad.

Las herramientas usadas basadas en la clase invertida son:

- Clases con exposición en pizarra y uso de presentaciones de diapositivas al inicio de cada tema.
- Interacción (interrogatorio-diálogo) en las que el alumno pueda oír, preguntar e investigar.
- Resoluciones de trabajos prácticos en forma grupal, a partir de visitas a establecimientos programados en el primer mes y medio de clase, basados en los contenidos teóricos desarrollados, de modo tal que incentiven además la investigación propia del alumnado.
- Trabajos prácticos en los diferentes laboratorios de la Facultad de Cs. de la Alimentación, ya que en los mismos se analizan variables críticas en lo que respecta al área ambiental, para que el alumno comprenda las diferentes variables de control que el deberá tener en cuenta al programar o manejar en los procesos de control que estén implicados en la gestión ambiental.

Como metodología final de aprendizaje, con el objetivo de afianzar lo aprendido, la asignatura cierra con la realización de un trabajo integrador que propone soluciones a problemáticas reales planteadas, en base a las visitas realizadas, donde al finalizar su investigación se hace una exposición oral en clase y una síntesis del trabajo. El cual puede compartirse con el destinatario y/o beneficiario de dicha solución.

El trabajo integrador deberá poseer desarrollos teóricos conceptuales vistos en las clases (se darán las pautas al principio de la asignatura, de manera que puedan ir avanzando en el mismo a medida que avanza la asignatura). Esto permite al alumno, lograr competencias, razonar, comparar e integrar los conceptos trabajados a lo largo de toda la asignatura.

Están planificados realizar trabajos de articulación intercátedras de igual manera que visitas integradas con otras cátedras. Al ser el último año de carrera ningún conocimiento se maneja de manera independiente, las soluciones propuestas siempre llevan una visión integral. Siendo este trabajo interdisciplinar es un ejercicio fundamental en la generación de



competencias de los estudiantes.

## **6. Descripción de las actividades Teóricas y de Formación Práctica.**

Las clases teóricas anclan su conocimiento a través de las prácticas por lo cual en cada clase teórica lo práctico forma parte de la didáctica implementada en cada clase.

### **6.1. Actividades Teóricas.**

Las actividades teóricas, llevan el laboratorio al aula, con recursos que se fueron adquiriendo para la misma, de manera que el alumno interactúe y experimente, no solo existe una exposición del docente, también se dictan de manera que el alumno investigue y brinde desde su lugar soluciones y criterios propios, que con la guía del o los docentes van formando al alumno desde la construcción interna del mismo.

### **6.2. Actividades de Formación Práctica.**

Las actividades de formación práctica se dan ligadas a la teoría o en la misma clase o en la clase subsiguiente, las mismas constan de aplicar los conocimientos a través de cuestionarios, guías, resolución de problemas reales en base a las visitas académicas realizadas y programadas.

Las mismas se dan en los laboratorios de la facultad, dentro del aula, en las visitas y acompañamientos programados a principio de año.

### **6.3. Ámbitos donde se desarrollan las actividades de Formación Práctica.**

Las actividades de formación práctica se realizan en el campo con problemáticas reales, previo al inicio de clases se programan visitas académicas en diferentes instituciones, entes o empresas con desafíos y retos reales donde el alumno pueda ver y anclar el conocimiento integrado.

El aula y los laboratorios de la FCAL UNER son utilizados, para actividades de formación práctica en lo que refiere a resolución de problemas y comprensión de las variables medioambientales que se controlan en un proceso y que están reguladas por ley.

## **7. Articulación con otros espacios.**

Las asignaturas del último año de carrera, funcionan de una manera integrada, de acuerdo a las visitas y retos o desafíos de campo que se trabajen, se integra las asignaturas que puedan ligar o integrar o aportar conocimientos.

Año a año se buscan nuevos desafíos, buscando que el alumno haga pie en diferentes asignaturas cuatrimestrales como ser "Gestión Ambiental", "Electrónica de Potencia" que se dictan en el noveno módulo de la carrera y construyan en conjunto con el proyecto integrador final, que es anual y cruza horizontalmente conocimientos con todas las asignaturas de la carrera.

## **8. Formas de evaluación.**



El conocimiento y competencias adquiridas serán parcialmente evaluadas en tres instancias: primer parcial, coloquio de trabajos prácticos y trabajo integrador final.

Durante el dictado para la promoción y aprobación de la asignatura es obligatorio la presentación de todos los trabajos prácticos que se desarrollan a lo largo del cuatrimestre.

El coloquio de trabajos prácticos es una evaluación oral integradora en clase de la parte práctica, con preguntas al azar a cada alumno, con el objetivo de terminar de anclar conocimientos y criterios prácticos, el alumno de esta manera continúa logrando competencia en la comunicación y en poder transmitir el conocimiento al docente y a sus pares.

Hay una instancia de evaluación integral, la cual se realiza con la presentación de un trabajo integrador, que deberá incluir lo visto en el transcurso del cuatrimestre y la resolución de un reto o problemática puntual relevada de acuerdo a las visitas académicas y vínculos planificados ese año.

Durante el cursado se realizan visitas y acompañamientos a emprendimientos y establecimientos, los cuales son la base de los trabajos integradores, que incluyen casos de desafíos o problemas reales a resolver. Ya que la didáctica de aprendizaje en este último año está basada en retos.

Estas problemáticas o desafíos, en muchos casos son generadoras de otras instancias o trabajos más profundos para el desarrollo de proyecto/tesis elegido por el alumno, para la finalización de esta carrera de grado.

## **9. Condiciones de Regularidad y Promoción.**

### **9.1. Condiciones de Regularidad.**

Resolución CD N° 200/12 - Artículo 14° - Inciso c): Cátedras con un sistema de clases teóricas-prácticas 70% de asistencia para las clases dictadas.

Resolución CD N° 200/12 - Artículo 15° (los alumnos inscriptos en esta unidad académica, que presenten certificado de trabajo) - Inciso c): Cátedras con un sistema de clases teóricas-prácticas 60% de asistencia para las clases dictadas.

Resolución CD N° 200/12 - Artículo 14° y 15° - Inciso d): Haber presentado los informes de las actividades prácticas establecidos en la Programación de Cátedra.

Para esta asignatura esto último incluye: La presentación que acredite la realización de los Trabajos Prácticos y Cuestionarios (Actividades de Formación Práctica Planificadas) será condición necesaria para regularizar y promocionar la asignatura.

### **9.2. Condiciones de Promoción.**

La calificación para habilitar la promoción de la asignatura es "6". Para alcanzar esta calificación, se establecerá las pautas de evaluación en la correspondiente propuesta académica, se explicará a los alumnos los requisitos que deberán cumplimentar, en base a: presentación de trabajos, informes de actividades prácticas, desarrollo de actividades grupales, intervenciones en el aula, resolución de problemas, exámenes parciales, etc. Los alumnos que no cumplimentaran con los requisitos de promoción de la asignatura deberán superar una instancia de evaluación final en mesa de examen con una nota mínima de "6".

La Cátedra tendrá un Sistema de Promoción directa. Esto implica:

Efectuar una evaluación parcial escrita u oral. En la primera etapa de la asignatura, abarcando el contenido visto hasta la fecha.

En la segunda etapa de la asignatura y como cierre de la misma, se le pide al alumno realizar un coloquio en el cual se contemplan todos los trabajos prácticos hechos a lo largo de la



asignatura. El objetivo del mismo es afianzar criterios de acción según los conocimientos adquiridos. Adicionalmente, el alumno deberá realizar un trabajo integrador al final de la asignatura cuya temática se dará de acuerdo a los retos y desafíos que se hayan detectado en los trabajos de campo o visitas académicas realizadas.

Cumplir con las condiciones de regularidad establecidas en el punto I.1 de Régimen de asistencia.

En los casos en que el alumno haya desaprobado el parcial, y con calificación igual o mayor a cuatro y cumplimentadas todas las otras exigencias del sistema de promoción, tendrá derecho a una instancia recuperatoria.

Antes de la iniciación de cada evaluación se dará a conocer explícitamente el criterio de evaluación.

La evaluación parcial y el coloquio de trabajos prácticos, como así también la exposición y presentación del práctico integrador se desarrolla en los horarios que dispone la cátedra.

Para las evaluaciones orales se conformará una mesa examinadora compuesta, como mínimo, por dos docentes, de la cátedra o departamento.

Dentro de los cinco días hábiles siguientes a la evaluación parcial, se expondrá la lista con los resultados.

Podrán acogerse al Sistema de Promoción Directa aquellos alumnos que estén inscriptos en la asignatura y tengan aprobadas las asignaturas correspondientes al régimen de correlatividades vigente para rendir antes del segundo parcial. -

La calificación final en el Sistema de Promoción Directa, se establecerá de acuerdo al régimen descrito en la Resolución de CD N° 200/12, teniendo en cuenta para ésta, los resultados de las evaluaciones parciales y complementarias efectuadas.

## 10. Bibliografía.

### 10.1. Libros.

Título	Autores	Editorial	Año de Edición
Ingeniería ambiental: fundamentos, sustentabilidad, diseño	James R. Mihelcic y Julie Beth Zimmerman.	Alfaomega	2012
Derecho ambiental: biodiversidad, cambio climático, residuos, presupuestos mínimos ambientales, casos de jurisprudencia	Pigretti, Eduardo A.	Grafica Sur	2004
Modelización multicriterio económica ambiental como herramienta de valoración de bienes y servicios ambientales.	Patricia Laura Enger, directores Jorge Dante de Prada y Marcelo Germán Wilson.	Concepción del Uruguay: Universidad Nacional de Entre Ríos	2018





## 10.2. *Bibliografía marco regulatorio, leyes de libre acceso.*

Ley provincial de Entre Ríos, Dirección de Industria. Dirección de Bromatología y Ambiente.  
Disponible en:

<https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/doc21.pdf>

Comisión Administradora del Rio Uruguay. Digesto. Tema E3, contaminación. Argentina.  
Disponible en:

[http://www.caru.org.uy/web/sub\\_calidad\\_aguas/digestotemacontaminacion.pdf](http://www.caru.org.uy/web/sub_calidad_aguas/digestotemacontaminacion.pdf)

(14/06/2023)

Decreto N° 2235. Anexo 1 Y 2. Calidad de Agua Potable y Desechos Cloacales. (2002). Entre Ríos, Argentina. Disponible en:

<https://www.entrerios.gov.ar/ambiente/userfiles/files/archivos/Normativas/Provinciales/DC2235.pdf> (14/06/2023)

Decreto N° 4977, Secretaría de Ambiente de Entre Ríos. Estudio de Impacto Ambiental- Certificado de aptitud Ambiental. (2009). Entre Ríos, Argentina.

Disponible en:

[http://www.entrerios.gov.ar/ambiente/userfiles/files/archivos/Normativas/Provinciales/DECRETO\\_4977.pdf](http://www.entrerios.gov.ar/ambiente/userfiles/files/archivos/Normativas/Provinciales/DECRETO_4977.pdf) (26/06/2023)

Decreto N° 7358, reglamentario de la ley 7957. Régimen de creación de parques industriales. Entre Ríos, Argentina. Disponible en:

[https://www.entrerios.gov.ar/ambiente/userfiles/files/archivos/Normativas/Provinciales/Dec\\_7358.pdf](https://www.entrerios.gov.ar/ambiente/userfiles/files/archivos/Normativas/Provinciales/Dec_7358.pdf) (14/06/2023)

Ley N° 25612. Gestión integral de residuos industriales y de actividades de servicios. (2002). Argentina. Disponible en:

<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=76349> (14/06/2023)

Ley N° 25916. Residuos domiciliarios - Protección ambiental para la gestión integral de residuos sólidos domiciliarios. (2004). Entre Ríos, Argentina.

Disponible en:

<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-25916-98327/texto> (14/06/2023)

Ley 10311. Gestión integral de los residuos sólidos urbanos. (2014). Entre Ríos, Argentina. Disponible en:

<http://www.entrerios.gov.ar/ambiente/userfiles/files/archivos/PDF/GIRSU.pdf>

(14/06/2023)

Ley 24051. Residuos Peligrosos. (1991). Argentina. Disponible en:

<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/450/texact.htm>

(14/06/2023)

Organización Internacional de Normalización. Norma ISO 14001. Tercera Edición. Año 2015  
Disponible en:

<https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/doc21.pdf> (14/06/2023)

