



Programa Analítico

INGENIERIA AMBIENTAL E HIGIENE Y SEGURIDAD DEL TRABAJO

Datos Generales

Nombre de la Actividad Curricular: INGENIERIA AMBIENTAL E HIGIENE Y SEGURIDAD DEL TRABAJO

Código: 15_QQV

Carrera: Ingeniería Química

Bloque de Conocimientos al que pertenece: Ciencias y Tecnologías Complementarias

Año académico: 2025

Equipo docente

Nombre:	Cargo:	Dedicación:
Ferrari, Ricardo René	Profesor Titular	Exclusiva
Sáez, Silvia Graciela	Profesor Asociado	Exclusiva
Campero, Eliana Vanesa	Jefe de Trabajos Prácticos	Exclusiva
Medina, Norma Eliana Soledad	Jefe de Trabajos Prácticos	Simple

Fundamentación

Proporcionar al alumno conceptos, herramientas y métodos sobre el uso racional de los recursos naturales, capacitarlos para participar en la evaluación de impactos ambientales originados por toda actividad agresora del medio y lograr que maneje conceptos y cálculos esenciales relacionados con los riesgos y las condiciones ambientales en lugares de trabajo.

Resultados de Aprendizaje

Al finalizar exitosamente el cursado de la actividad curricular el estudiante será capaz de:

- R.A. 1:** Aplicar métodos para valorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, utilizando modelos acordes a los distintos factores de riesgo.
- R.A. 2:** Comprender y analizar los efectos originados por la actividad industrial y otras acciones antrópicas.
- R.A. 3:** Comprender y analizar la contaminación de los recursos naturales y las posibles medidas de corrección.
- R.A. 4:** Distinguir entre los distintos impactos ambientales de los proyectos de ingeniería, las variables de las que dependen y aplicar métodos para su evaluación.



R.A. 5: Comprender y aplicar leyes y normas vigentes en relación a las condiciones ambientales y a la higiene y seguridad en el trabajo.

Contenidos

Contenidos mínimos de la Actividad Curricular:

Conceptos de ecología. Efectos originados por la actividad industrial y otras acciones antrópicas. Contaminación de los recursos naturales y medidas de corrección. Evaluación de impacto ambiental. Ingeniería de diseño medioambiental. Leyes y normas sobre condiciones ambientales. Introducción a las condiciones y medio ambiente de trabajo. Factores de riesgos. Ruido. Carga térmica. Radiaciones. Principios de ergonomía. Iluminación. Partículas. Gases y vapores. Elementos de protección. Prevención a riesgos eléctricos e incendios. Aplicación técnica de leyes y normas en relación a la higiene y seguridad en el trabajo.

Programa Extendido

Unidad 1: MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO. Introducción a los problemas ambientales. Crecimiento poblacional. Industrialización. Urbanización. Energía. Cuantificación del uso de la energía. Impactos ambientales producidos por el uso de la energía. Perturbaciones ambientales de origen humano. Lluvia ácida. Efecto invernadero. Cambio climático. Destrucción de la capa de ozono.

Unidad 2: RECURSO AGUA. Contaminación y contaminantes del agua. Parámetros indicadores de contaminación. Abastecimiento de agua. Fuentes. Proceso de potabilización del agua. Eliminación de material particulado. Desbaste. Desarenado. Proceso de floculación-sedimentación. Desinfección. Tratamiento de lodos.

Unidad 3: DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES. Parámetros principales. Medición de la DBO. Plantas de Tratamiento. Tratamiento preliminar. Tratamiento primario. Tratamiento biológico secundario. Tratamientos terciarios. Desinfección. Tratamiento de lodos. Métodos de tratamiento con base en terrenos.

Unidad 4: RECURSO AIRE. Estructura y composición de la atmósfera. Fuentes de contaminación natural y antropogénica. Tipos de contaminación atmosférica. Contaminantes primarios y secundarios. Control de la contaminación atmosférica.

Unidad 5: RESIDUOS SÓLIDOS. Clasificación. Residuos urbanos. Separación y tratamiento de residuos sólidos urbanos. Residuos industriales. Residuos peligrosos. Clasificación y tratamiento de residuos peligrosos. Gestión de residuos industriales y/o peligrosos.

Unidad 6: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. Marco conceptual. Marco legal e institucional. Descripción ambiental del proyecto: Área de influencia, fases y acciones del proyecto. Descripción de los factores ambientales afectados. Metodologías para la identificación y valoración de impactos ambientales. Plan de Gestión Ambiental. Plan de Monitoreo Ambiental.

Unidad 7: INTRODUCCIÓN A LAS CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO (CYMAT). Factores de Riesgo. Clasificación. Accidentes. Incidentes. Enfermedades del trabajo.

Unidad 8: LEYES Y NORMAS EN RELACIÓN A LA HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO. Ley nacional de higiene y seguridad en el trabajo. Ley nacional de riesgos del trabajo. Funciones de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo. Funciones de las Aseguradoras de Riesgos del Trabajo.

Unidad 9: EL MEDIO AMBIENTE FÍSICO DE TRABAJO. Ruido y vibraciones. Iluminación. Carga térmica. Ventilación. Radiaciones ionizantes y no ionizantes. Su determinación en ambientes de trabajo. Elementos de protección personal.



Unidad 10: CONTAMINANTES QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS. Clasificación. Toxicología industrial. Partículas, gases y vapores. Sustancias tóxicas, corrosivas y explosivas. Su determinación en ambientes de trabajo. Elementos de protección personal.

Unidad 11: LA CARGA DE TRABAJO. Fatiga física. Carga mental. Principios de ergonomía. La organización del trabajo. La jornada de trabajo. Ciclo circadiano. El ritmo de trabajo. La comunicación. El estilo de mando.

Unidad 12: LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD. Prevención del riesgo de incendio y explosiones. Riesgo eléctrico. Riesgo mecánico. Máquinas y herramientas. Elementos de protección personal.

Bibliografía

Libros disponibles en formato digital la biblioteca de la FACET en <https://elibro.net/es/lc/facet>:

- EL RUIDO. M. Cuesta Ruiz y P. Cobo Parra. Ed. CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas. 2018.
- HIGIENE, SEGURIDAD Y NORMATIVIDAD PARA LAS EMPRESAS ACTUALES. J. Serrano Galindo y otros. Grupo Editorial Éxodo. 2016.
- MANUAL DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL PARA LA FORMACIÓN EN INGENIERÍA. M. Bovea Edo. Ed. Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions. 2011.
- RIESGOS FÍSICOS II: ILUMINACIÓN (2a. ed.). F. Henao. Ed. Ecoe Ediciones. 2014.
- RIESGOS FÍSICOS III: TEMPERATURAS EXTREMAS Y VENTILACIÓN (2a. ed.). F. Henao Robledo. Ed. Ecoe Ediciones. 2013.
- RIESGOS QUÍMICOS (2a. ed.) F. Henao. Ed. Ecoe Ediciones. 2015.
- SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. R. Rodellar Lisa. Ed. Marcombo. Colombia. 2009.
- SEGURIDAD E HIGIENE: TÉCNICAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (10a. ed.). J. Cortés Díaz. Ed. Tébar Flores. 2012.
- INTRODUCCIÓN A LA INGENIERIA AMBIENTAL (3ª Ed.). P. Vesilind y otros. Ed. Cengage Learning. 2013.
- EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL: FUNDAMENTOS. I. Español Echaniz. Ed. Dextra. 2016
- INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA: ACTIVIDADES Y PROYECTOS DE FORMACIÓN EN INGENIERÍA EN CONTEXTO. L. Molina Acosta. Universidad de La Salle - Ediciones Unisalle. 2017.
- QUÍMICA AMBIENTAL BÁSICA. H. Castro Salazar. Ed. Corhuila. 2021.

Libros disponibles en formato papel en biblioteca de la FACET-UNT:

- EL RUIDO Y SU CONTROL. A. Behar. Ed. Arbó. Buenos aires. 1977.
- FUNDAMENTOS DE HIGIENE Y SEGURIDAD. J. Mangosio. Ed. Nueva Librería. Buenos Aires. 1994.
- LA SEGURIDAD INDUSTRIAL. J. Grimaldi y R. Simonds. Ed. Alfaomega. México. 1996.
- SALUD LABORAL. C. Ruiz Frutos y otros. Ed. Elsevier-Masson. Barcelona. 2007.
- SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO. J. Cortés Díaz. Ed. Alfaomega. Bogotá, Colombia. 2002.
- SEGURIDAD E HIGIENE PROFESIONAL. J. de la Poza. Ed. Paraninfo. Madrid. 1996.
- SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD. C. Asfahl. Ed. Prentice Hall. México. 2000.
- ANÁLISIS DEL RIESGO EN INSTALACIONES INDUSTRIALES. J. Casal y otros. Ed. Alfaomega. Bogotá, Colombia. 2001.
- INTRODUCCION A LA CIENCIA AMBIENTAL. P. Foster. Ed. El Ateneo. Buenos Aires. 1975.
- Libros disponibles en formato papel en biblioteca de la Cátedra (box 4-2-14):



- INGENIERIA AMBIENTAL. J. Mihelcic y J. Zimmermann. Ed. Alfaomega. México. 2012.
- EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL. A. Garmendia Salvador y otros. Ed. Pearson. Madrid. 2005.
- CONTAMINACION AMBIENTAL. C. Orozco Barrenetxea y otros. Ed. Thomson. España. 2004.
- INGENIERIA AMBIENTAL. J. Glynn Henry y G. Heinke. Ed. Pearson. México. 1999.
- SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL.GESTION DE RIESGOS. M. Mancera Fernández y otros. Ed. Alfaomega. 2014.
- SEGURIDAD E HIGIENE: RIESGO ELÉCTRICO. A. Farina. Ed. Alsina. Buenos Aires. 2009.
- ERGONOMIA 1. FUNDAMENTOS. P. Mondelo. Ed. Alfaomega. 2018.

Carga horaria

Carga horaria total de la Actividad Curricular: **128**

Carga horaria de Ciencias y Tecnologías Complementarias: **128**

Duración del dictado en semanas para aprobación directa: **16**

Duración del dictado en semanas de recuperación: **4**

Carga horaria total destinada a las actividades de formación práctica supervisada (Aula, taller, laboratorios, campo, etc.): **64**

Metodología aplicada

Plan de actividades:

- **Clases teóricas (presenciales):** se desarrollan los conceptos teóricos de Ingeniería Ambiental e Higiene y Seguridad del Trabajo. Se imparten 4 horas semanales para el dictado de los aspectos teóricos distribuidos de manera equitativa entre ambas temáticas.
- **Clases de prácticas (presenciales):** se imparten 4 horas semanales para la resolución de trabajos prácticos de Ingeniería Ambiental e Higiene y Seguridad del Trabajo, con la asistencia de material proporcionado por la cátedra. A los fines de profundizar los conceptos se plantean, analizan y resuelven de manera crítica casos de estudios y problemas de aplicación. Presentación manuscrita por parte de los alumnos de los trabajos prácticos, teóricos prácticos y/o cuestionarios propuestos por la cátedra.
- **Prácticas de Laboratorio (presenciales):** se realizan prácticas de laboratorio que permitan fortalecer y comprender los conceptos de Ingeniería Ambiental e Higiene y Seguridad del trabajo. Experimentación con grupos reducidos de Alumnos y presentación de informe grupal manuscrito.

Distribución de actividades:

- Clases teóricas. Obligatorias.
- Clases de prácticas. Obligatorias.
- Prácticas de Laboratorio. Obligatorias. *Actividad grupal.*
- *Clases de consulta semanales. Actividad opcional*



Mecanismos de seguimiento de los aprendizajes:

Se prevén la presentación y corrección semanal de trabajos prácticos escritos individuales, la presentación y corrección de informes de Laboratorio escritos grupales y 2 evaluaciones parciales individuales escritas y sus recuperaciones. Todas las actividades mencionadas son asistidas con clases de consulta semanales opcionales.

Recursos empleados

Espacios:

- Aulas del Departamento de Ingeniería de Procesos y Gestión Industrial disponible con proyector multimedia y acceso a red informática (4-0-02).
- Laboratorio de Evaluación y Control de Contaminantes Ambientales (LECCA) (4-2-08).

Equipos:

- Instrumentos de medición y equipos: decibelímetro, luxímetro y equipo medidor de carga térmica.

Medios tecnológicos:

- Acceso a Aula virtual de la asignatura en <https://facetvirtual.facet.unt.edu.ar/enrol/index.php?id=169>

Evaluación

Método/s empleados:

Entrega de trabajos prácticos escritos individuales

Entrega de trabajos de laboratorio grupales

Evaluaciones individuales escritas con sus respectivas recuperaciones

Condiciones para la aprobación directa de la Actividad Curricular:

- Inscribirse en el Aula virtual <https://facetvirtual.facet.unt.edu.ar/enrol/index.php?id=169>. La inscripción implica la aceptación de las condiciones de cursado y de aprobación detalladas que allí se consignan.
- Cumplir con los requisitos de asistencia a las actividades de formación:
 - a) No tener más de 4 inasistencias a las clases teórico-prácticas durante el período comprendido entre el inicio de clases y la clase anterior a la fecha de examen de la primera evaluación parcial, inclusive.
 - b) No tener más de 4 inasistencias a las clases teórico-prácticas durante el período comprendido entre la primera clase posterior a la fecha de examen de la primera evaluación parcial y la clase anterior a la fecha de examen de la segunda evaluación parcial, inclusive.
 - c) Las inasistencias se ajustarán a lo establecido por el Reglamento de Licencias para Estudiantes de la Universidad Nacional de Tucumán



- Presentar semanalmente y aprobar el 100 % de los trabajos prácticos, teórico-prácticos, informes de laboratorio y/o cuestionarios propuestos por la cátedra.
- Obtener en cada una de las dos evaluaciones parciales presenciales una calificación igual o superior a 4 (cuatro).

En el período de recuperación, para aprobar la materia los alumnos deben:

- No tener más de 4 inasistencias a las clases teóricoprácticas durante el período comprendido entre el inicio de clases y la clase anterior a la fecha de examen de la primera evaluación parcial, inclusive.
- No tener más de 4 inasistencias a las clases teóricoprácticas durante el período comprendido entre la primera clase posterior a la fecha de examen de la primera evaluación parcial y la clase anterior a la fecha de examen de la segunda evaluación parcial, inclusive.
- Presentar semanalmente y aprobar el 100 % de los trabajos prácticos, teórico-prácticos, informes de laboratorio y/o cuestionarios propuestos por la cátedra.
- Obtener en cada una de las evaluaciones complementarias presenciales, correspondientes a las evaluaciones parciales no aprobadas, una calificación igual o superior a 4(cuatro).

Correlativas académicas

Química Analítica II

Operaciones Unitarias I

Operaciones Unitarias II



Ejes y enunciados multidimensionales y transversales

Esta Actividad Curricular aporta a los siguientes ejes y enunciados multidimensionales y transversales de la carrera en el nivel que se indica:

Ejes y enunciados multidimensionales y transversales específicos	Nivel
1. Identificación, formulación y resolución de problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas. Estrategias de abordaje, diseños experimentales, definición de modelos y métodos para establecer relaciones y síntesis.	Alto
2. Diseño, cálculo y proyecto de productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas. Estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulación para la valorización y optimización.	Bajo
3. Planificación y supervisión de la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios donde se llevan a cabo la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas. Utilización de recursos físicos, humanos, tecnológicos y económicos; desarrollo de criterios de selección de materiales, equipos, accesorios y sistemas de medición y aplicación de normas y reglamentaciones.	Bajo
4. Verificación del funcionamiento, condición de uso, estado y aptitud de equipos, instalaciones y sistemas involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas.	Bajo
5. Proyecto y dirección de la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios referido a la higiene y seguridad en el trabajo y al control y minimización del impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto



Ejes y enunciados multidimensionales y transversales	Nivel
1. Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería	Medio
2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería	Bajo
3. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería	Bajo
4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería	Bajo
5. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas	No aporta
6. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo	Bajo
7. Fundamentos para una comunicación efectiva	No aporta
8. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable	Medio
9. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local	Medio
10. Fundamentos para el aprendizaje continuo	Medio
11. Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora	No aporta

Investigación

Proyectos de investigación relacionados a la asignatura en la que participen los docentes

- Obtención de productos de alto valor agregado a partir de materias primas y de residuos agroindustriales del noroeste argentino. PIUNT E702 ; 2023-2026.
- Diseño de alimentos funcionales y desarrollo de estrategias de biorremediación para conseguir entornos sustentables en la región del NOA. PIUNT E748 ; 2023-2026.

Proyectos de investigación relacionados a la asignatura en la que participen los estudiantes

- Obtención de productos de alto valor agregado a partir de materias primas y de residuos agroindustriales del noroeste argentino. PIUNT E702 ; 2023-2026.
- Diseño de alimentos funcionales y desarrollo de estrategias de biorremediación para conseguir entornos sustentables en la región del NOA. PIUNT E748 ; 2023-2026.