



Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Rosario

Rosario, 19 de marzo de 2025.-

VISTO el Expediente ID N°: 8171450, relacionado con la presentación del Programa Analítico de la asignatura "Higiene y Seguridad en el Trabajo" correspondiente a la carrera Ingeniería Química – Plan 2023, y

**CONSIDERANDO**

Que la presentación realizada obedece a la implementación del nuevo Diseño Curricular aprobado por el Consejo Superior de la Universidad Tecnológica Nacional – Ordenanza CSU N° 1875.

Que dicho Programa Analítico cuenta con el aval del respectivo Consejo Departamental.

Que la Comisión de Enseñanza evaluó la presentación y aconsejó su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones otorgadas por el artículo 85° del Estatuto Universitario.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL ROSARIO  
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**

**RESUELVE:**

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Programa Analítico de la asignatura "Higiene y Seguridad en el Trabajo" para el Quinto Nivel de la carrera Ingeniería Química - Plan 2023, que se agrega como Anexo I de la presente resolución.

ARTÍCULO 2°.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN N° **123**

UTN
FRRo
.C.D.
S.R.

Ing. Rubén Fernando CICCARELLI  
Decano

Ing. Antonio Luis MUIÑOS  
Secretario Académico

**Carrera: Ingeniería Química****Asignatura: Higiene y seguridad en el trabajo**

Programa analítico - Plan 2023 (Ord. N° 1875)

**Datos administrativos de la asignatura**

Nivel en la carrera:	V	Modalidad de dictado:	Cuatrimestral
Plan:	2023	Tipo de asignatura:	De la especialidad
Bloque de conocimiento:	Ciencias y tecnologías complementarias		
Área de conocimiento:	Gestión ingenieril		
Carga horaria presencial semanal:	4 hs. Cátedra	Carga horaria total:	48 hs. reloj
Carga horaria no presencial semanal:	0 hs. Reloj	% de horas reloj no presenciales:	0 %

**Asignaturas correlativas previas**

Para cursar y rendir debe tener cursada/s:

- Química Inorgánica
- Química Orgánica
- Balances de Masa y Energía

Para cursar y rendir debe tener aprobada/s:

- Introducción a Equipos y Procesos

**Asignaturas correlativas posteriores**

Asignatura/s que la requieren cursada:

No corresponde

Asignatura/s que la requieren aprobada:

- Proyecto final

**Presentación. Fundamentación.**

La seguridad e higiene industrial es una disciplina fundamental en la formación profesional del ingeniero químico, ya que le permite el entendimiento de las diversas metodologías y diseños asociados a la prevención de accidentes laborales, la mitigación de las consecuencias ocasionadas sobre posibles receptores (personas, equipos, estructuras, medio ambiente) y la protección de los mismos, haciendo hincapié en el resguardo del trabajador.

El desarrollo de la actividad industrial implica cierto riesgo asociado a la ocurrencia de accidentes. Estos pueden afectar a un puesto de trabajo, a toda la planta o incluso a los alrededores. Por otra parte, los accidentes pueden ser causados por errores humanos, peligros inherentes a las sustancias manipuladas o a las condiciones de operación.

En la República Argentina, el marco normativo contempla toda actividad riesgosa y regula diferentes medidas para la prevención de accidentes laborales, lo que contribuye a proteger la salud y la seguridad de los trabajadores.

Finalmente, el diseño de una planta industrial debe considerar los conceptos de seguridad e higiene industrial para prevenir accidentes y mitigar sus consecuencias. Contar con las herramientas y el conocimiento para llevar a cabo estas tareas es crucial para el futuro profesional.

#### Objetivos establecidos en el DC

- Reconocer legislación y normativa de higiene y seguridad laboral vigente para su aplicación en los procesos productivos en cuanto a accidentes y enfermedades profesional.
- Reconocer elementos de toxicología e higiene para el análisis de su impacto en el ambiente laboral.
- Analizar accidentes laborales para el reconocimiento de la importancia de la seguridad industrial y la prevención de accidentes.

#### Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

##### Competencias genéricas tecnológicas (CG):

CG.3. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.

Nivel de aporte

Medio

##### Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG)

CG8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.<sup>1</sup>

Nivel de aporte

CG8.a. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.

No aporta

CG8.b. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.

Alto

##### Competencias específicas de la carrera

Nivel de aporte

CE.1. Identificar, formular y resolver 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 incorporando estrategias de abordaje, utilizando diseños experimentales cuando sean pertinentes, interpretando físicamente los mismos, definiendo el modelo más adecuado y empleando métodos apropiados para establecer relaciones y síntesis.

Bajo

CE.5. Proyectar y dirigir acciones, desarrollos tecnológicos e innovaciones tendientes a 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 seleccionando y utilizando técnicas y herramientas contempladas en las prácticas recomendadas y en las normativas vigentes nacionales e internacionales.

Alto

CE.8. Asesorar y/o capacitar a organizaciones, empresas, organismos públicos o privados respecto de procesos, productos, instalaciones, construcción, operación,

Medio

<sup>1</sup> La competencia definida en el DC se desdobra indicando los ejes establecidos en el Anexo I – Contenidos curriculares básicos – Ingeniero Químico de la Res. Ministerial 1566/2021.

**mantenimiento, 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 aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.**

CE.9. Diseñar, asesorar y/o implementar sistemas de gestión en organismos, empresas, organismos públicos o privados respecto de procesos, instalaciones, construcción, operación, 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 aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.

Bajo

CE.10. Realizar y/o presentar ante autoridades de aplicación estudios de impacto ambiental correspondientes a procesos e instalaciones, 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 aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.

Medio

CE.11. Realizar análisis de riesgo, asesorar y/o implementar diseño seguro para organismos, empresas, organismos públicos o privados respecto de procesos, instalaciones, construcción, operación, mantenimiento 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 aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.

Alto

#### **Contenidos mínimos establecidos en el DC**

- Seguridad industrial y normativa.
- Legislación y normas de higiene laboral.
- Toxicología.
- Accidentes laborales.

#### **Contenidos desarrollados**

**Eje conceptual N° 1.** Introducción a la higiene y seguridad en el trabajo (4 horas reloj).

Contenidos: Evolución de la normativa de higiene y seguridad en el trabajo a nivel mundial y su influencia en la normativa nacional. Conceptos introductorios: trabajo, salud, higiene laboral, sustancia peligrosa, seguridad laboral, seguridad en el diseño de procesos, incidente, accidente laboral, accidente in itinere. Peligro, identificación de peligros, riesgo, clasificación de riesgo (riesgo mecánico, riesgo eléctrico, riesgo de explosión, riesgo de incendio, riesgo químico, riesgo ambiental y riesgo físico).

**Eje conceptual N° 2.** Riesgo mecánico (4 horas reloj).

Contenidos: Accidentes laborales asociados a riesgo mecánico. Calderas, recipientes a presión y generadores de vapor, instrumentación reglamentaria para su control operativo. Falla de recipientes a presión. Tipos de rupturas. Transmisión de energía a través de la eyección de fragmentos y la generación de la onda de choque. Herramientas informáticas para la evaluación del daño.

**Eje conceptual N° 3. Riesgo de explosión y riesgo eléctrico (6 horas reloj).**

Contenidos: Definición de congestión y confinamiento. Tipos de espacios. Riesgos dentro de un EC (Espacio Confinado). Permiso de ingreso a un EC. Riesgo eléctrico - Acumulación de cargas electrostáticas en el ambiente. Atmósferas explosivas. Clasificación de áreas. Accidentales laborales en un EC.

**Eje conceptual N° 4. Riesgo de Incendio (4 horas reloj).**

Contenidos: Naturaleza del fuego y daños ocasionados al trabajador en un accidente laboral. Triángulo y tetraedro del fuego. Análisis de la influencia de variables de diseño en la transmisión de energía por radiación. Herramientas informáticas para la evaluación del daño. Posibles fuentes de ignición. Agentes extintores según clasificación de los fuegos. Diseño de sistemas de detección, selección de sensores y lucha contra incendios. Elementos de protección para el trabajador.

**Eje conceptual N° 5. Riesgo químico y riesgo ambiental (8 horas reloj).**

Contenidos: Modelado de fugas a la atmósfera. Factores ambientales. Herramientas informáticas para la evaluación del daño. Material particulado. Formación de aerosoles. Toxicología industrial: Acción de los tóxicos sobre la salud del trabajador. Intoxicaciones y enfermedades laborales. Vías de ingreso. Exposición de concentraciones por encima de valores umbrales. Calidad de aire laboral, ambiental (inmisión) y en chimeneas. Efluentes líquidos. Contacto con sustancias nocivas. Elementos de protección asociados.

**Eje conceptual N° 6. Otros aspectos de higiene laboral (10 horas reloj).**

Contenidos: Ruidos y vibraciones. Definición de ruido y sonido. Características físicas. Equipos de medición. Lesiones transitorias y permanentes. Control del ruido. Registro de evaluaciones de ruido. Efecto de las vibraciones sobre el cuerpo. Herramientas informáticas para la evaluación del daño.

Iluminación y color. Radiaciones. Efectos físicos y psíquicos sobre el trabajador. Sistemas de iluminación. Colores de seguridad. Identificación de cañerías. Fuentes radiactivas. Aplicación industrial. Pautas para la exposición.

Carga térmica. Ventilación. Estrés por calor. Mecanismos de evacuación. Influencia del medio ambiente. Determinación del TGBH. Estrés por frío. Evaluación y control. Régimen de calentamiento en el trabajo. Herramientas informáticas para la evaluación del daño. Ventilación industrial. Definición. Clasificación. Características de cada sistema: normal, forzada. Ventajas y desventajas.

Ergonomía. Definición. Criterios ergonómicos. Factores que influyen en el diseño ergonómico de un puesto de trabajo. Clasificación de la ergonomía.

**Eje conceptual N° 7. Seguridad industrial (12 horas reloj).**

Contenidos: Seguridad operativa: Metodología de Procedimiento Operativo (MPO). Sistemas simplificados de evaluaciones de un accidente. Índices de siniestralidad. Herramientas de prevención-protección. Evaluación del puesto de trabajo.

Elementos de protección personal: Definición y clasificación de los EPP. Requisitos esenciales que deberán cumplir los equipos, medios y elementos de protección personal comercializados en el país. Criterios y grados de protección.

Proceso APELL. Categorización de las emergencias. Planes de evacuación. Evacuación parcial, general. Evacuación escalonada. Diseño de salidas de emergencias según número de personas por recinto. Cálculo del tiempo de evacuación. Establecimiento del punto de encuentro. Señalización.

**Bibliografía obligatoria:**

Diaz Zazo, P. (2009). Prevención de riesgos laborales: seguridad y salud laboral. Editorial: Paraninfo, Madrid, España.

Mateo Floria, P. (2007). Gestión de la higiene industrial en la empresa. Editorial: Fundación Confemetal, Madrid España, 7ma Ed.

Ley Nacional 19587/1979. Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Decreto 351/1979 y sus modificaciones Resolución 295/2003. Reglamentación de la Ley 19587/1979.

Ley Nacional Nº 24557/1995. Riesgos del trabajo. Decreto reglamentario 170/96.

Ley Nacional Nº 27348/2017. Ley Complementaria de la Ley de Riesgos del Trabajo.

Ley Provincial Nº 11717/1999. Política ambiental – Daño ecológico. Decreto reglamentario 101/03 y Res. 306/2014

Ley de Tránsito Nº 24449/95, Anexo S: Reglamento general para el transporte de mercancías peligrosas por carretera.

Resolución Provincial Nº 201/2004. Calidad de aire.

Resolución Nacional Nº 886/2015. Protocolo de Ergonomía.

Casal, J. (2018). Evaluation of the effects and consequences of major accidents in industrial plants. Elsevier, 2da Ed.

Naciones Unidas, (2013). Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA). Nueva York y Ginebra, 5ta Ed.

**Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura:**

Mannan, S. (2012). Lees' loss prevention in the process industries. Elsevier Butterworth-Heinemann, 4ta Ed.

Decreto provincial Nº 1149/2019. Protocolo para prevención y mitigación de explosiones de polvo en plantas de acopio, acondicionamiento, procesamiento y terminales portuarias que manipulen cereales, oleaginosas y subproductos sólidos derivados.

Norma G.E. – Nº 1-112/1982. Norma para el proyecto, construcción y operación de plantas de almacenamiento de gases licuados de petróleo.

Ley Nacional Nº 20284/1973. Preservación Recursos del aire.

Ley Nacional Nº 24051/1991. Residuos Peligrosos.

Resolución Nacional Nº 154/1993. Manual de Gestión Ambiental.

Directivas SEVESO I, II y III.

IRAM 2092: Seguridad en calderas de vapor.

IRAM 2604: Requisitos para recipientes a presión.

ISO 16528 – Calderas y Recipientes a Presión.

Directiva 1999/92/EC: Protección de los trabajadores ante riesgos de atmósferas explosivas (ATEX 137).

Directiva 2014/34/EU: Regulación de equipo eléctrico para su uso en ambientes explosivos (ATEX 95).

#### **Metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación**

El equipo docente diseña e implementa estrategias de aprendizaje activas y centradas en el estudiantado orientadas al desarrollo de las competencias de egreso, de acuerdo con los lineamientos establecidos en el apartado 6 del Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería Química. Se configuran también estrategias de evaluación formativas y sumativas, enunciándose las formas e instrumentos de evaluación a utilizar para poder acreditar el desarrollo de las competencias indicadas en los niveles esperados. A los efectos, se especifican las modalidades de aprobación directa, aprobación no directa (regularización) y examen final de la asignatura. Estos apartados se describen en detalle en el plan anual de actividades de la asignatura.