

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Seguridad e Higiene
Clave de la asignatura:	BQW-1024
SATCA¹:	2-0-2
Carrera:	Ingeniería Bioquímica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura apoya en la solución de problemas de seguridad e higiene industrial mediante el trabajo interdisciplinario y multicultural, con liderazgo, sentido crítico, disposición al cambio y comprometido con la calidad; además de fomentar la participación en el diseño y la aplicación de normas de seguridad e higiene en los programas para la gestión y aseguramiento de la calidad, en empresas e instituciones del ámbito de la Ingeniería Bioquímica. También es un apoyo para la formulación y evaluación de proyectos de Ingeniería Bioquímica, en cuanto al componente de higiene y seguridad, para coadyuvar al desarrollo regional con criterios de sustentabilidad.

El ejercicio profesional de la Ingeniería Bioquímica requiere de competencias específicas relacionadas con seguridad e higiene de las empresas, en la supervisión y operación de sus procesos que propicien un ambiente seguro e higiénico de trabajo para el personal operativo y administrativo, lo cual impactará de manera importante en el cumplimiento de normas y reglamentos gubernamentales y propios que repercuten en la productividad y eficiencia de las empresas.

Es por esto que, el Ingeniero Bioquímico deberá de conocer los conceptos y procedimientos relacionados con la seguridad e higiene y aplicarlos en el diseño y operación de los programas correspondientes que se basen en la normatividad correspondiente.

Los conceptos y procedimientos que apoyarán al desarrollo de las competencias específicas de este curso contemplan los siguientes aspectos:

1. Conceptos básicos, terminología y simbología relacionadas con la seguridad e higiene requerida en diversas empresas para dar cumplimiento a reglamentos y normas gubernamentales.
2. Conocimiento y aplicación de la legislación sobre seguridad e higiene en la operación, supervisión y administración de diversas industrias para el diseño e implementación de los programas que den cumplimiento a dicha legislación.
3. Evaluación operativa de los programas de seguridad e higiene considerando aspectos sociales, ambientales y económicos.
4. Manejo de planes de contingencias por riesgos naturales que impacten en la integridad física y mental del personal y en la inversión fija de la industria.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

El curso de Ingeniería de Proyectos incluye el tema de elaboración de un manual de operación de diversos equipos de procesamiento; para realizar esta actividad se requiere considerar aspectos de seguridad e higiene para proteger la integridad física del personal operativo del proceso industrial.

La competencia específica correspondiente al tema en dicho curso es la elaboración del manual de operación de equipos de proceso, que permita lograr el cambio esperado, desde el punto de vista del diseño y la normatividad en aspectos de seguridad e higiene industrial.

Intención didáctica

Para lograr que los alumnos desarrollen la competencia específica de esta asignatura se considera que se deberán de tratar los temas de manera teórico práctica considerando algunos casos de estudio para su análisis y discusión dentro del aula.

Debido a los pocos créditos de la asignatura es conveniente que se diseñen estrategias que ayuden al mejor entendimiento de conceptos para así dar más importancia a los procedimientos de diseño de planes de seguridad e higiene industrial.

De acuerdo con lo anterior, se recomienda que se realicen actividades de búsqueda y análisis de información, elaboración de mapas mentales, cuadros sinópticos, presentaciones en PowerPoint de los resultados del estudio, análisis y discusión de casos de estudio, propuestas técnicas de programas de seguridad e higiene, etc.

Dichas actividades apoyarán al logro de la competencia específica del curso y al desarrollo de competencias genéricas como: trabajo en equipo, planeación, expresión oral y escrita, debate con argumentación, tolerancia, búsqueda del logro, toma de decisiones, solución de problemas, creatividad, entre otras.

El docente, instructor o facilitador del curso deberá elaborar y operar la instrumentación didáctica considerando los intereses educativos y estilos de aprendizaje de los alumnos, por lo cual deberá de planear y evaluar continuamente los resultados de las actividades propias y de los alumnos y para realizar la retroalimentación correspondiente para la mejora del proceso de aprendizaje del alumno.

El manejar de manera adecuada las relaciones interpersonales, el instructor podrá enseñar con el ejemplo la importancia de la comunicación oral, solución de conflictos y otras habilidades interpersonales requeridas para la implementación de los programas de seguridad e higiene.

También deberá de mostrar disposición a aprender de los alumnos, y al uso de estrategias de aprendizaje que propongan los alumnos.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Villahermosa del 7 al 11 de septiembre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Culiacán, Durango,	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de

	Mérida, Morelia, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tuxtepec, Veracruz y Villahermosa.	Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química e Ingeniería en Industrias Alimentarias.
Instituto Tecnológico de Celaya del 8 al 12 de febrero de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Culiacán, Durango, Mérida, Morelia, Tehuacán, Tijuana, Tuxtepec, Veracruz y Villahermosa.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de Carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química e Ingeniería en Industrias Alimentarias.
Instituto Tecnológico de Villahermosa, del 19 al 22 de marzo de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Acayucan, Calkiní, Celaya, Colima, Culiacán, Durango, Irapuato, La Paz, La Región Sierra, Los Ríos, Mazatlán, Mérida, Misantla, Morelia, Tijuana, Tuxtepec, Tuxtla Gutiérrez, Veracruz, Villahermosa.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería en Industrias Alimentarias e Ingeniería Química, del SNIT.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<p>Elabora programas y procedimientos de seguridad e higiene industrial que serán usados en la operación y supervisión de procesos industriales para cumplir con la legislación y normas gubernamentales y propias de la empresa, considerando el contexto social, ambiental y económico.</p> <p>Participa en la elaboración de planes de seguridad de las empresas u organizaciones sociales para apoyar a la sociedad cuando se presenten algunos riesgos o contingencias naturales que la afecten en su integridad física y sus bienes materiales.</p>

5. Competencias previas

<p>Aplica diversos conceptos de probabilidad y estadística para el análisis y el tratamiento de los datos recolectado en investigaciones de campo y de laboratorio</p> <p>Conoce y aplica la nomenclatura química para la elaboración de señalización de sustancias peligrosas para la salud y el medio ambiente.</p>

Conoce los riesgos a la salud de las sustancias químicas y de los microorganismos que se manejan en la industria para la elaboración de programas de seguridad e higiene.

Analiza el impacto de las actividades antropogénicas en la naturaleza y su relación con los desastres naturales para su aplicación en la elaboración de programas de seguridad e higiene.

Conoce y analiza el funcionamiento de los equipos y procesos usados en la práctica de la Ingeniería Bioquímica para especificar los riesgos de seguridad e higiene inherentes para incluirlos en los programas de prevención.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Conceptos y Generalidades de Higiene y Seguridad Industrial	1.1 Conceptos de higiene y seguridad industrial. 1.2 Desarrollo histórico de seguridad industrial 1.3 Generalidades sobre la seguridad en las empresas y su entorno 1.4 La importancia de las 9 “S” en la seguridad e higiene en el trabajo
2	Seguridad Industrial	2.1 Legislación sobre seguridad e higiene 2.2 Definición de riesgos de trabajo 2.3 Accidentes de trabajo 2.4 Factores humanos y técnicos 2.5 Elementos del accidente 2.6 Investigación de los accidentes 2.7 Comisiones mixtas de seguridad e higiene
3	Higiene Industrial, Salud Ocupacional y Seguridad de las Operaciones	3.1 Toxicología industrial 3.2 Riesgos Industriales para la salud 3.3 Riesgos mecánicos 3.4 Riesgos eléctricos 3.5 Riesgos químicos 3.6 Riesgos en el manejo de materiales y sustancias radiactivas 3.7 Riesgos biológicos 3.8 Protección de los ojos y cara 3.9 Protección de los dedos, pies y piernas 3.10 Protección cutánea y de vías

		<p>respiratorias</p> <p>3.11 Control del ambiente</p> <p>3.12 Ruido industrial</p> <p>3.13 Vibración</p> <p>3.14 Medicina del trabajo</p> <p>3.15 Primeros auxilios</p>
4	Programas de Seguridad e Higiene	<p>4.1 Planificación de la seguridad</p> <p>4.2 Definiciones y objetivos de los programas de higiene y seguridad</p> <p>4.3 Establecimiento de políticas</p> <p>4.4 Establecimiento del programa</p> <p>4.5 Evaluación del programa</p>
5	Análisis Económico de la Seguridad e Higiene	<p>5.1 Costos de accidentes y enfermedades.</p> <p>5.2 Costo directo e indirecto de los accidentes y enfermedades.</p> <p>5.3 Análisis de costos</p>
6	Preparación y Respuesta ante Emergencias por Riesgos Naturales	<p>6.1 Sismos y terremotos</p> <p>6.2 Huracanes, ciclones y tornados</p> <p>6.3 Inundaciones</p> <p>6.4 Erupciones volcánicas</p> <p>6.5 Heladas, nevadas y granizadas</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Conceptos y Generalidades de Higiene y Seguridad Industrial	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Analiza los conceptos y definiciones de los términos usados en los programas de seguridad e higiene para justificar su inclusión en los manuales de operación de una empresa industrial o de generación de servicios.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Trabajo en equipo, planeación, expresión oral y escrita, debate con</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A partir de una búsqueda bibliográfica de los conceptos y procedimientos de seguridad e higiene más utilizados, elaborar un informe sobre su aplicación en la industria. • Organizar un panel de discusión sobre las diferencias de conceptualización y utilización de los conceptos y procedimientos sobre seguridad e higiene. • Elaborar un ensayo sobre la importancia de las 9 “S” en los programas de seguridad e higiene en el hogar, la

argumentación, tolerancia, búsqueda del logro, toma de decisiones, solución de problemas, creatividad	escuela, la empresa o la industria.
Seguridad Industrial	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><u>Específica(s):</u></p> <p>Analiza la legislación nacional y estatal vigentes para determinar la importancia social y económica de la programas de prevención de enfermedades y accidentes de trabajo que deben de contemplar los programas de higiene y seguridad.</p> <p>Evalúa los propósitos legales y operativos de las Comisiones Mixtas de Seguridad e Higiene para establecer y fundamentar sus procedimientos de gestión y operación.</p> <p><u>Genéricas:</u></p> <p>Trabajo en equipo, planeación, expresión oral y escrita, debate con argumentación, tolerancia, búsqueda del logro, toma de decisiones, solución de problemas, creatividad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una búsqueda bibliográfica sobre los reglamentos de Seguridad e Higiene industrial federales y estatales. • Elaborar un resumen técnico de los resultados de la actividad anterior. • Analizar una actividad industrial o laboral para detectar los riesgos de trabajo inherentes que puede generar enfermedades y accidentes de trabajo. • A partir de un caso de estudio de un accidente discutir las causas, efectos y medidas de prevención que deben de establecerse en los programas de Seguridad e Higiene. • Elaborar un manual de operación de la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene en una pequeña empresa.
Salud Ocupacional y Seguridad de las Operaciones	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><u>Específica(s):</u></p> <p>Detecta los diversos riesgos de trabajo en una Industria Bioquímica para proponer las acciones, equipos de protección y procedimientos que ayuden a minimizarlos o a prevenirlos y que serán parte del programa de Higiene y Seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A partir de un caso de estudio de una industria bioquímica y mediante trabajo en equipo, realizar las siguientes actividades: • Detectar los diversos riesgos de trabajo que puede existir. • Establecer acciones preventivas para dichos riesgos. • Indicar las enfermedades de trabajo que

<p>Genéricas:</p> <p>Trabajo en equipo, planeación, expresión oral y escrita, debate con argumentación, tolerancia, búsqueda del logro, toma de decisiones, solución de problemas, creatividad</p>	<p>se pueden presentar con mayor probabilidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proponer procedimientos de Seguridad e higiene para la prevención o minimización de los riesgos y enfermedades de trabajo. • Establecer un programa de capacitación de primeros auxilios acorde a la responsabilidad operacional y considerando las diversas áreas de trabajo en la industria.
---	--

Programas de Seguridad e Higiene	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Diseña e implementa un programa de Seguridad e Higiene para incluirlos en los procedimientos de supervisión y operación de una industria considerando la legislación y normatividad federal y estatal.</p> <p>Diseña y propone programas de capacitación del personal para la prevención y protección de riesgos laborales considerando el impacto benéfico de su aplicación.</p> <p>Establece procedimientos para la evaluación de programa de Seguridad e Higiene para realizar una retroalimentación de mejora del mismo.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Trabajo en equipo, planeación, expresión oral y escrita, debate con argumentación, tolerancia, búsqueda del logro, toma de decisiones, solución de problemas, creatividad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Para el caso de estudio del tema anterior el equipo de alumnos realiza el diseño de un programa de Seguridad e Higiene considerando los siguientes aspectos. • Terminología y objetivo del programa • Definición de las políticas de la empresa sobre el tema. • Legislación federal y estatal aplicable a la industria. • Actividades y procedimientos de supervisión y operación de la industria que requieren de acciones para la prevención de riesgos y enfermedades de trabajo. • Programa de capacitación del personal sobre la prevención o minimización de los riesgos de trabajo. • Análisis del impacto benéfico de la inversión en capacitación. • Procedimientos e instrumentos de evaluación del programa. • Presentación y discusión ante grupo del programa elaborado por cada equipo de trabajo.

Económico de la Seguridad e Higiene	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><u>Específica(s):</u></p> <p>Realiza una evaluación integral del costo-beneficio del programa de Seguridad e Higiene para fundamentar su implementación en una industria.</p> <p><u>Genéricas:</u></p> <p>Trabajo en equipo, planeación, expresión oral y escrita, debate con argumentación, tolerancia, búsqueda del logro, toma de decisiones, solución de problemas, creatividad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un análisis económico del costo-beneficio del programa de Seguridad e Higiene presentado en el tema anterior para justificar su implementación, considerando: • Costos operativos de implementación y supervisión del programa. • Costos de equipos e insumos de protección para la prevención de riesgos de trabajo. • Costos directos e indirectos de los accidentes y enfermedades de trabajo. • Beneficio de las acciones de prevención o minimización de los riesgos de trabajo. • Beneficio de trabajo en un ambiente más seguro. • Beneficio de la mejora de imagen de la empresa ante la sociedad. • Beneficio del cumplimiento de la legislación correspondiente.
Preparación y Respuesta ante Emergencias por Riesgos Naturales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><u>Específica(s):</u></p> <p>Conoce y caracteriza los riesgos naturales de su región para determinar el impacto probable en la sociedad.</p> <p>Elabora y evalúa un Plan de respuesta ante emergencias provocadas por un riesgo natural para contribuir a la disminución o mitigación de sus efectos en los grupos sociales afectados.</p> <p><u>Genéricas:</u></p> <p>Trabajo en equipo, planeación,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una búsqueda bibliográfica sobre los riesgos naturales y las emergencias presentadas en la región para la elaboración de un resumen que contenga las zonas de mayor peligro en función de magnitudes y frecuencias de incidencia. • Realizar una investigación de campo para conocer, analizar y evaluar al menos un plan de respuesta ante contingencias naturales elaborado e implementado por una organización gubernamental o no gubernamental. • Elaborar mediante trabajo en equipo, un plan de respuesta ante emergencias

<p>expresión oral y escrita, debate con argumentación, tolerancia, búsqueda del logro, toma de decisiones, solución de problemas, creatividad</p>	<p>provocadas por un riesgo natural de la región.</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar la evaluación del plan de respuesta anterior considerando la posible disminución o mitigación de sus efectos, así como el impacto en los grupos sociales presentes en la región.
---	---

8. Práctica(s)

<ol style="list-style-type: none"> Revisión y análisis de los recursos que se encuentran en los sitios en Internet de algunas de las organizaciones especializadas en higiene y seguridad: <ul style="list-style-type: none"> National Safety Council (NSC) (<i>Consejo Nacional de Seguridad</i>) American Society of Safety Engineering (ASSE) (Sociedad Estadounidense de Ingenieros de Seguridad) American Industrial Hygiene Association (AIHA) (Asociación Estadounidense de Higiene Industrial). Aplicación de las 9 “S” en un espacio de trabajo real. <p>Aplicación de la toxicología industrial en la detección y prevención de riesgos industriales para la salud, tomando como base los diversos tipos de la industria biotecnológica: Mecánicos, Eléctricos, Químicos y Biológicos</p> Determinación de ruido con un decibelímetro en diferentes zonas de trabajo, dentro y fuera de la institución (de preferencia en una empresa). Diseñar carteles (posters) para una empresa seleccionada para dar respuesta ante una emergencia de riesgos naturales según aplique al lugar de ubicación de la misma.
--

9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fundamentación: marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo. Planeación: con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
--

- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Se deberá considerar los siguientes tipos de evaluación:

- a) Diagnóstica
- b) Formativa
- c) Sumativa

Medición del nivel de desempeño de las competencias mediante matrices criterios de evaluación.

Listas de cotejo para el cumplimiento de los requisitos de diversas evidencias o productos de aprendizaje: Ensayos, resúmenes, mapas mentales, reportes, investigación documental.

Rúbricas de evaluación para determinar el desempeño de los alumnos durante las exposiciones orales, reportes de resultados del análisis de casos de estudio, trabajo en equipo, debates, entre otros.

Cuestionarios de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

Registros de asistencia, participación dentro del aula y para el trabajo en equipo: la información debe manejarse con transparencia, equidad y corresponsabilidad con los alumnos.

Por último, se recomienda que el proceso de acreditación de la asignatura considere los lineamientos establecidos por la TecNM., con la flexibilidad que corresponda al logro del desarrollo de las competencias del curso en el alumno.

11. Fuentes de información

1. Asfahl, C. R. Seguridad Industrial y Salud. 4ª Edición, Editorial Pearson Educación. México, D.F. 2002.
2. Cortes Díaz, J. M. Seguridad e Higiene del Trabajo del Trabajo. Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales. 3a Edición, Editorial Alfa y Omega. México, D.F. 2002.
3. DOF. Ley Federal del Trabajo. 1o de abril, 1970. Última reforma. México, D.F. 1970.
4. DOF. Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 21 de Enero de 1997. México, D.F. 1997. (Última reforma).

5. Grimaldi, J. y Rollin S. La Seguridad Industrial: su administración. 3a Edición, Editorial Alfa y Omega. México, D.F. 1996.
6. Guía para las Comisiones Mixtas de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo. STPS-IMSS. México, D.F.
7. Martínez, J. G. Introducción al Análisis de Riesgos. Editorial Limusa. Última edición.
8. OIT. La Prevención de Accidentes. Editorial Alfa y Omega. México. 1991.
9. OIT. Seguridad Salud y Condiciones de Trabajo en la Transferencia de  Tecnologías a los Países en Desarrollo. Editorial Alfa y Omega. México. 2000.
10. Ramírez, C. Seguridad Industrial. 3ª Edición, Editorial Limusa. México, D.F. 2002.
11. Rodellar, A. Seguridad e Higiene en el Trabajo. 2ª Edición, Coedición Alfa y  Omega-Marcombo. Barcelona, España. 2001.