

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: **Seguridad e Higiene**

Carrera: **Ingeniería Bioquímica**

Clave de la asignatura: **BQW-1024**

SATCA¹ **2-0-2**

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero la capacidad de: tomar decisiones con respecto a la seguridad del ser humano en su ámbito de trabajo, definir los programas de seguridad e higiene de la empresa, e incluso, tomar medidas de prevención de riesgos, verificando, con responsabilidad, el cumplimiento de las normas y la planeación de inversiones de capital en materia de seguridad e higiene del trabajo

Dado los avances tecnológicos, los problemas de seguridad e higiene que pueden presentarse en cualquier empresa no industrial o industrial manifiestan un estado de transición tal que es necesario reconocerlos y resolverlos con anterioridad a su aparición, dando lugar al análisis, desde el diseño de los sistemas hasta el trabajo diario de operación .

Es por esta razón que el Ingeniero Bioquímico requiere en su currículo las competencias que pueda proporcionar esta asignatura, dado que muchos de los egresados enfrentaran problemas específicos de bioseguridad, higiene y salud ocupacional en los lugares donde se desempeñen profesionalmente

Intención didáctica.

La asignatura pretende proporcionar al alumno los conceptos esenciales de higiene y seguridad (la competencia para) identificar riesgos y prevención de ellos. Se organiza el temario en seis unidades.

Primeramente se estudia los conceptos y su desarrollo histórico, así como el manejo de orden y limpieza en el lugar de trabajo como factor importante para la seguridad e higiene. En segundo término se propone el estado del arte legal en México y otros países para formar el espacio común de conocimientos y competencias, los riesgos y los elementos del accidente de trabajo con fines de analizarlo y prevenirlo; considerando la estructura de las Comisiones Mixtas de Seguridad e Higiene. Como tercer punto se analiza la seguridad de las operaciones incluyendo los riesgos biológicos y la protección contra los mismos. De manera consecutiva se da a conocer los elementos de la planificación y desarrollo de programas de higiene y seguridad y su impacto en la economía de la empresa. Finalmente, se incluyen la preparación y respuesta ante emergencias naturales como terremotos, huracanes, etc.

Por otra parte, se debe propiciar el uso adecuado de conceptos y de terminología técnico-científica en el desarrollo de problemas relacionados con la higiene y seguridad de la

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

empresa e individual. Se deben propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes como son artículos científicos, libros especializados, internet entre otros, que permitan fomentar actividades grupales a través de la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. La realización de visitas a industrias, permitirá al estudiante identificar y conocer las zonas de riesgo, los programas de higiene y seguridad, los programas de prevención de accidentes, entre otros, donde el estudiante logrará las competencias genéricas y específicas enlistadas en las competencias a desarrollar.

El profesor de esta asignatura debe estar preparado y actualizado en estos temas a través de libros especializados y artículos científicos de esta materia, preferentemente en inglés, que fomenten en el estudiante el uso de otra lengua extranjera como ya se especificó anteriormente. El profesor también deberá propiciar el manejo de software como: word, excell y power point para la presentación de trabajos de investigación documental, ya sea impresos o presentados en un foro de discusión grupal.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:	Competencias genéricas:
<p>Adquirir los conocimientos generales en materia de seguridad e higiene ambiental para analizar, diseñar, supervisar y operar sistemas de seguridad y protección ambiental en el sector productivo a través del cumplimiento de las leyes y reglamentos, de tal manera que se minimicen los riesgos existentes y se adopten actitudes de prevención y protección.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Procesar e interpretar datos • Representar e interpretar conceptos en diferentes formas • Potenciar las habilidades para el uso de tecnologías de la información • Resolución de problemas • Analizar la factibilidad de las soluciones • Toma de decisiones • Reconocimiento de conceptos o principios generales e integradores. • Establecer generalizaciones • Argumentar con contundencia y precisión
<p>Conocer el marco legal y conceptos relacionados con la seguridad e higiene en el ámbito laboral</p>	<p>Competencias instrumentales</p>
<p>Analizar e identificar los elementos que representan riesgos para los trabajadores y equipos de seguridad indicados según el riesgo de exposición.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Comunicación oral y escrita • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solución de problemas • Toma de decisiones
<p>Desarrollar programas de seguridad e higiene enfocados a la prevención de lesiones y enfermedades laborales y conservación del medio ambiente.</p>	<p>Competencias interpersonales</p>
<p>Dominar la importancia de los costos por accidentes de trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo
<p>Conocer y planear la respuesta para los riesgos naturales que se presenten en las</p>	

organización de acuerdo con su posición geográfica	<p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Capacidad de generar nuevas ideas • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Búsqueda del logro
--	--

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Villahermosa, del 07 al 11 de Septiembre del 2009	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Villahermosa, Tuxtepec, Veracruz, Celaya, Tepic, Tehuacán, Mérida, Culiacán, Durango, Morelia y Tijuana.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular de las Carreras de Ingeniería Bioquímica, Química, Ambiental e Industrias Alimentarias.
Instituto Tecnológico de Veracruz, del 14 de Septiembre del 2009 al 05 de Febrero del 2010	Representante de la Academia de Ingeniería Bioquímica	Análisis, enriquecimiento y elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería Bioquímica.

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencias específicas a desarrollar en el curso)

Analizar e identificar los elementos que representan riesgos para los trabajadores y uso de equipos de seguridad indicados según el riesgo de exposición, para desarrollar programas de seguridad e higiene enfocados a la prevención de lesiones, enfermedades laborales y conservación del ambiente.

Planear la respuesta para los riesgos naturales que se presenten en las organizaciones de acuerdo con su posición geográfica.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Manejar las bases matemáticas de la probabilidad y estadística.
- Dominar la nomenclatura química, estructura molecular y reacciones químicas.
- Conocer las características químicas de los compuestos inorgánicos y orgánicos.

- Dominar las características más relevantes de los microorganismos y su posible patogenia en el ser humano.
- Conocer el impacto de las actividades antropogénicas en la naturaleza y su relación con los desastres naturales.
- Conocer el funcionamiento de equipos y procesos más comunes usados en la práctica de la Ingeniería Bioquímica.
- Conocer el funcionamiento de equipos y procesos necesarios para la ingeniería de servicios en una planta.
- Simbología nacional e internacional de planos.

7.- TEMARIO

Unidad	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

Unidad	Temas	Subtemas
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 respiratorias 3.11 Control del ambiente 3.12 Ruido industrial 3.13 Vibración 3.14 Medicina del trabajo 3.15 Primeros auxilios
4	Programas de seguridad e higiene	4.1 Planificación de la seguridad 4.2 Definiciones y objetivos de los programas de higiene y seguridad 4.3 Establecimiento de políticas 4.4 Establecimiento del programa 4.5 Evaluación del programa
5	Análisis económico de la seguridad e higiene	5.1 Costos de accidentes y enfermedades. 5.2 Costo directo e indirecto de los accidentes y enfermedades. 5.3 Análisis de costos
6	Preparación y respuesta ante emergencia por riesgos naturales	6.1 Sismos y terremotos 6.2 Huracanes, ciclones y tornados 6.3 Inundaciones 6.4 Erupciones volcánicas 6.5 Heladas, nevadas y granizadas

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Propiciar la resolución de problemas hipotéticos sobre accidentes de trabajo en industrias típicas de la Ingeniería Bioquímica.
- Propiciar el uso del conocimiento adquirido en química para definir y entender conceptos relacionados con la toxicología.
- Fomentar la búsqueda de equipo de protección, así como las características de éstos para prevenir daño por riesgos diversos.

- Bajo el esquema de estudio de casos, fomentar la realización de programas de higiene y seguridad en las empresas estudiadas.
- Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación de los programas de seguridad e higiene en las industrias visitadas antes y durante el desarrollo del programa.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
- Efectuar análisis económicos de los costos directos e indirectos de los accidentes y enfermedades laborales.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias de la región geográfica donde vivan, tomando en cuenta la probabilidad del evento y estadísticas confiables sobre el mismo.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se podrá hacerse con base en siguiente desempeño:

- Realizar un ensayo sobre la importancia de la seguridad e higiene en el ámbito de trabajo del Ingeniero Bioquímico.
- Elaborar un informe sobre la legislación laboral nacional y su comparación con las leyes internacionales sobre el tema.
- Basándose en una empresa típica definir cuales son los diferentes tipos de riesgos industriales y los equipos de protección para evitar el daño al trabajador, así como los elementos de la medicina del trabajo y los primeros auxilios, efectuar un informe sobre el mismo.
- Elaborar programas de higiene y seguridad de una empresa típica del ámbito de la Ingeniería Bioquímica.
- Conocer y analizar económicamente los costos directos e indirectos de los accidentes de trabajo de una empresa típica del ámbito de la Ingeniería Bioquímica.
- Con base a su entorno geográfico realizar un programa de respuesta inicial ante emergencias resultantes de riesgos naturales.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Conceptos y Generalidades de Higiene y Seguridad Industrial

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Analizar los conceptos y definiciones de los términos usados en el estudio de la seguridad e higiene industrial • Analizar el porque de los sistemas de seguridad e higiene en una empresa • Comprender la importancia de las 9"S" en la seguridad e higiene laboral 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar de varias bibliografías o internet los conceptos mas comunes en la seguridad e higiene laboral, concepto de 9"S" y Sistemas de Seguridad, y en una mesa redonda discutir éstos, obteniendo sus propias definiciones y conceptos derivados de la discusión.

Unidad 2: Seguridad Industrial

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer e interpretar la fundamentación jurídica de la seguridad e higiene en el país y en el mundo. • Investigar accidentes y enfermedades profesionales, confeccionar los índices estadísticos de los factores determinantes y fijar medidas correctivas. • Analizar la conformación de una Comisión Mixta de Seguridad e Higiene, sus bases legales, sus propósitos y los beneficios para los trabajadores y para la empresa el contar con ella 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar leyes, reglamentos y normas y redactar especificaciones técnicas referidas a higiene y seguridad en el trabajo para la utilización, adquisición, importación y exportación de máquinas, herramientas, equipos e instrumentos. • Mediante estudio de casos se investiga el accidente y posibles consecuencias • Realizar ejercicios donde se confeccionen los índices estadísticos de los factores determinantes y se propondrán medidas correctivas y discutiéndose grupalmente éstas • De una empresa tipo (o ejemplificando con el propio Instituto) se conforma una Comisión Mixta de Seguridad e Higiene, se establecen las actas de su instauración y un reglamento para su trabajo

Unidad 3: Higiene Industrial, Salud Ocupacional y Seguridad de las Operaciones

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Analizar a las Industrias Bioquímicas y los riesgos por tóxicos primarios (de proceso) o derivados de estos • Realizar análisis de riesgos a fin de minimizar los peligros existentes mediante la capacitación adecuada, motivación, ingeniería y prácticas seguras de trabajo. • Identificar los riesgos originados por el manejo de los diferentes materiales en un puesto de trabajo. • Diagnosticar factores personales y 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar, en equipo, un caso típico de una industria bioquímica y/o biotecnológica e identificar los riesgos: toxicológicos, para la salud, mecánicos, eléctricos, químicos, materiales y sustancias radiactivas, y biológicos. Definir el equipo de protección mas adecuado para usarse en cada caso. • Identificar las mas frecuentes enfermedades de trabajo • Investigar cuáles son las medidas de primeros auxilios y cual debe ser el papel trabajador a diferentes niveles jerárquicos

<p>factores de trabajo como causales de riesgo en las organizaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los equipos de protección para el manejo seguro de los diferentes materiales en un puesto de trabajo. Diseñar, evaluar y controlar los equipos y elementos de protección personal y colectiva • Investigar accidentes y enfermedades profesionales, desde el punto de vista de medicina de trabajo y primeros auxilios 	
---	--

Unidad 4: Programas de Seguridad e Higiene

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Implementar programas de trabajo en materia de higiene y seguridad en el trabajo • Desarrollar programas de capacitación de prevención y protección de riesgos laborales. • Determinar los beneficios potenciales obtenibles con la aplicación del programa diseñado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar en que consiste un programa de seguridad e higiene • Definir objetivos, políticas y establecer un programa para un caso tipo o una industria o empresa de la región • Evaluar los programas en sesiones grupales

Unidad 5: Análisis Económico de la Seguridad e Higiene

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar en una empresa un plan de seguridad e higiene que considere los costos directos e indirectos así como su rentabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • A partir del ejercicio de la unidad anterior considerar los costos directos e indirectos así como la rentabilidad del programa de seguridad e higiene de la empresa

Unidad 6: Preparación y Respuesta ante Emergencias por Riesgos Naturales

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Analizar y definir los diferentes riesgos naturales, sus escalas de medición y los riesgos a la población • Analizar los riesgos naturales mas frecuentes en la región de 	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer una búsqueda en los diferentes medios electrónicos o bibliográficos sobre las escalas de medición de los riesgos naturales (sismos y terremotos, huracanes, ciclones y tornados, inundaciones, erupciones volcánicas, heladas, nevadas y granizadas) y su significado

<p>competencia de la Institución o de algunas de interés del grupo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer e identificar los principales riesgos naturales y su peligrosidad sobre un esquema de la República Mexicana • Analizar los programas de protección civil de la región donde se encuentre el Instituto o de algunas de interés del grupo 	<ul style="list-style-type: none"> • Efectuar una investigación de los últimos 100 años para los riesgos naturales mas frecuentes en la región señalando los de mayor peligrosidad • Hacer por equipos de trabajo, esquemas sobre un mapa de la República Mexicana de las regiones con frecuencia mayor de los 5 grupos de riesgos naturales • Definir los programas de protección contra desastres naturales en una empresa • Ir a protección civil e investigar sobre los diferentes programas, analizarlos y discutirlos en una reunión grupal
---	---

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

- Asfahl, C. R. Seguridad Industrial y Salud. 4ª Edición, Editorial Pearson Educación. México, D.F. 2002.
- 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.
- DOF. Ley Federal del Trabajo. 1º de abril, 1970. Ultima reforma. México, D.F. 1970.
- DOF. Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 21 de Enero de 1997. México, D.F. 1997. (Ultima reforma).
- Grimaldi, J. y Rollin S. La Seguridad Industrial: su administración. 3ª Edición, Editorial Alfa y Omega. México, D.F. 1996.
- Guía para las Comisiones Mixtas de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo. STPS-IMSS. México, D.F.
- Martínez, J. G. Introducción al Análisis de Riesgos. Editorial Limusa. Ultima edición.
- OIT. La Prevención de Accidentes. Editorial Alfa y Omega. México.1991.
- OIT. Seguridad Salud y Condiciones de Trabajo en la Transferencia de Tecnologías a los Países en Desarrollo. Editorial Alfa y Omega. México. 2000.
- Ramírez, C. Seguridad Industrial. 3ª Edición, Editorial Limusa. México, D.F. 2002.
- Rodellar, A. Seguridad e Higiene en el Trabajo. 2ª Edición, Coedición Alfa y Omega-Marcombo. Barcelona, España. 2001.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS (aquí sólo describen brevemente, queda pendiente la descripción con detalle).

- Analizar los recursos que se encuentran en las páginas de internet de organizaciones internas especializadas en higiene y seguridad.
 - National Safety Council (NSC) Consejo Nacional de Seguridad
 - American Society of Safety Engineering (ASSE) Sociedad Estadounidense de Ingenieros de Seguridad

- American Industrial Hygiene Association (AIHA) Asociación Estadounidense de Higiene Industrial

- Realice el ejercicio de aplicación de las 9 “S” en un espacio de trabajo real.
- Análisis de casos para determinar cuáles son los riesgos de trabajo, basándose en la legislación vigente.
- Aplicación de la toxicología industrial en la detección de riesgos industriales para la salud, tomando como base los diversos tipos de la industria biotecnológica.
- En una industria bioquímica identificar:
 - Riesgos:
 - Mecánicos
 - Eléctricos
 - Químicos
 - Biológicos
 - Sugerir la protección en cada uno de los riesgos identificados .
- Realizar prácticas de determinación de ruido con un decibelímetro de diferentes zonas de trabajo, dentro y fuera de la institución (de preferencia en una empresa).
- En una empresa industrial o no industrial: Diseñar el plan de seguridad e higiene.
- En la empresa seleccionada en la actividad anterior realizar el análisis económico de seguridad industrial (incluyendo un análisis costo-beneficio).
- Realizar el diseño de carteles (posters) para una empresa seleccionada para dar respuesta ante una emergencia de riesgos naturales según aplique al lugar de ubicación de la misma.