

**PROGRAMA EDUCATIVO**  
**LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA**  
**EN COMPETENCIAS PROFESIONALES**

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: SISTEMAS DE GESTIÓN**

**CLAVE: E-SIG-3**

<b>Propósito de aprendizaje de la Asignatura</b>		El estudiante desarrollará sistemas de gestión a través del cumplimiento de los requisitos de las normas ISO aplicables, para mejorar y optimizar los procesos productivos y/o de servicios, haciéndolos sustentables.			
<b>Competencia a la que contribuye la asignatura</b>		Desarrollar procesos de producción y servicios empleando principios de operaciones y procesos unitarios, ingeniería de procesos y económica, diseño, normatividad y sustentabilidad, para satisfacer las necesidades del entorno social e industrial.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
<b>Específica</b>	<b>9°</b>	<b>3.75</b>	<b>Escolarizada</b>	<b>4</b>	<b>60</b>

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I. Sistemas de Gestión de Calidad	6	9
II. Sistemas de Gestión Ambiental	6	9	15
III. Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo	6	9	15
IV. Interpretación de la norma ISO 50001 Sistemas de gestión de energía.	6	9	15
<b>Totales</b>	<b>24</b>	<b>36</b>	<b>60</b>

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-41.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
<p>Diseñar procesos e instalaciones conforme a criterios heurísticos y normativos para optimizar las operaciones y productividad del proceso.</p>	<p>Determinar la secuencia óptima de operaciones aplicando la ingeniería de procesos y económica para obtener el producto final o servicio conforme a las especificaciones.</p>	<p>Realiza los balances de materia, energía y de servicios auxiliares del proceso en su caso la simulación a diferentes condiciones de operación.</p> <p>Determina la cinética de la reacción química del proceso y establece las condiciones de operación del reactor.</p> <p>Obtiene la función objetivo del proceso para su optimización.</p> <p>Selecciona las operaciones unitarias necesarias para el proceso</p> <p>Calcula indicadores económicos del proceso.</p> <p>Calcula los costos preliminares del proceso.</p> <p>Planea proyectos de desarrollo de procesos.</p> <p>Utiliza criterios de sustentabilidad para el desarrollo de procesos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Integración energética</li> <li>- Reducción de operaciones</li> </ul>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Sistemas de Gestión de Calidad					
Propósito esperado	El estudiante determinará estrategias de implementación de los requisitos de la norma ISO 9001 para la implementación del sistema de gestión de calidad en la empresa.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	9	Horas Totales	15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Interpretación de las normas ISO 9001 y 9004	Distinguir los requisitos de la norma ISO 9001 y las sugerencias de la norma ISO 9004 versión vigente.	Establecer los requisitos de la norma ISO 9001 vigente que son aplicables a los sistemas de gestión de calidad tomando en cuenta las sugerencias de la norma ISO 9004 versión vigente.	Desarrollar el pensamiento analítico a través del análisis de los requisitos de la norma ISO 9001 para implementarlos eficaz y eficientemente.
Estrategias de implementación de un SGC	Explicar las estrategias y herramientas de implementación de un sistema de gestión de calidad basado en los requisitos de la norma ISO 9001, tomando en cuenta las sugerencias de la norma ISO 9004	Determinar las estrategias y herramientas de implementación de un sistema de gestión de calidad basado en los requisitos de la norma ISO 9001, versión vigente.	Actuar con responsabilidad y honestidad al realizar las actividades colaborativas y de manera individual para el diseño de sistemas de gestión de calidad. Asumir el liderazgo en el trabajo en equipo para el desarrollo de sistemas de gestión de calidad.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Tareas de investigación Equipos colaborativos Análisis de casos	Proyector Presentaciones. Computadora personal Software disponible para sistemas de gestión de ambiental, Procesadores de texto Hojas de cálculo, Norma de gestión ambiental ISO 14001.	Laboratorio / Taller	
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden los requisitos de la norma ISO 9001 versión vigente. Los estudiantes identifican las estrategias para la implementación del sistema de gestión de calidad en la empresa con base en los requisitos de la norma ISO 9001 versión vigente.	A partir del desarrollo de un proyecto integrador que estará realizando en la asignatura de integradora III, realizar un reporte del avance que contenga: - Portada - La filosofía de calidad de la organización - Manual de calidad que describa las estrategias de implementación de los requisitos de la norma ISO 9001 aplicables. Portafolio de evidencias.	Rúbrica para evaluar el proyecto. Proyecto integrador en equipo 1ra. etapa. Evaluación del desempeño con rúbrica para autoevaluación y coevaluación. Lista de verificación para evaluar portafolio de evidencias.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	II. Sistemas de Gestión Ambiental					
Propósito esperado	El estudiante determinará estrategias de implementación de los requisitos de la norma ISO 14001 para la implementación del sistema de gestión ambiental en la empresa.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	9	Horas Totales	15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Interpretación de la norma ISO 14001	Enlistar los requisitos de la norma ISO 14001, versión vigente.	Determinar los requisitos de los sistemas de gestión ambiental de acuerdo con la norma ISO 14001, versión vigente.	Desarrollar el pensamiento analítico a través del análisis de los requisitos de la norma ISO 14001 para implementar sistemas de gestión ambiental Actuar con responsabilidad y honestidad al realizar las actividades colaborativas y de manera individual para el diseño de sistemas de gestión ambiental. Asumir el liderazgo en el trabajo en equipo para el desarrollo de sistemas de gestión ambiental.
Estrategias de implementación de un SGA	Describir las estrategias y herramientas de implementación de un sistema de gestión ambiental cumpliendo con los requisitos de la norma ISO 14001.	Elegir las estrategias y herramientas de implementación de un sistema de gestión ambiental cumpliendo con los requisitos de la norma ISO 14001 y normatividad vigente.	

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-41.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Mapas matriciales Equipos colaborativos Análisis de casos	Proyector Presentaciones Computadora personal Software disponible para sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, Procesadores de texto, Hojas de cálculo, Norma de gestión de seguridad y salud en el trabajo ISO 45001.	Laboratorio / Taller	
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden los requisitos de la norma ISO 14001 versión vigente.  Los estudiantes determinan estrategias de implementación del sistema de gestión ambiental en la empresa con base en la norma ISO 14001.	A partir del desarrollo de un proyecto integrador que estará realizando en la asignatura de integradora III, realizar un reporte del avance de la segunda etapa que contenga: - Portada - La filosofía ambiental de la organización - Manual de gestión ambiental que describa las estrategias de implementación de los requisitos de la norma ISO 14001 aplicables. Portafolio de evidencias.	Rúbrica para evaluar el proyecto.  Proyecto integrador en equipo 2a. etapa.  Evaluación del desempeño con rúbrica para autoevaluación y coevaluación.  Lista de verificación para evaluar portafolio de evidencias.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	III. Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo					
Propósito esperado	El estudiante determinará estrategias de implementación de los requisitos de la norma ISO 45001 para la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la empresa.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	9	Horas Totales	15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Interpretación de la norma ISO 45001	Identificar los requisitos de la norma ISO 45001, versión vigente.	Documentar los requisitos de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo con los criterios de la norma ISO 45001, versión vigente.	Desarrollar el pensamiento analítico a través del análisis e interpretación de los requisitos de la norma ISO 45001 para implementar sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Actuar con responsabilidad y honestidad al realizar las actividades colaborativas y de manera individual para el diseño de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo.
Estrategias de implementación de un SG-SST	Definir las estrategias y herramientas de implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo basado en los requisitos de la norma ISO 45001.	Estructurar las estrategias de implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo con los requisitos de la norma ISO 45001 y normatividad vigente.	Asumir el liderazgo en el trabajo en equipo para el desarrollo de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-41.1</b>
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Tareas de investigación Equipos colaborativos Análisis de casos	Proyector Presentaciones. Computadora personal Software disponible para sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, Procesadores de texto, Hojas de cálculo, Norma de gestión de seguridad y salud en el trabajo ISO 45001.	Laboratorio / Taller	
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden los requisitos de la norma ISO 45001 versión vigente.  Los estudiantes identifican las estrategias de implementación de los requisitos de la norma ISO 45001 sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo dentro de una organización.	A partir del desarrollo de un proyecto integrador que estará realizando en la asignatura de integradora III, realizar un reporte del avance que contenga: - Portada - La filosofía de seguridad y salud en el trabajo de la organización. - Manual de gestión de seguridad y salud en el trabajo que describa las estrategias de implementación de los requisitos de la norma ISO 45001 aplicables. Portafolio de evidencias.	Rúbrica para evaluar el proyecto  Proyecto integrador en equipo 3a. etapa (completo)  Evaluación del desempeño con rúbrica para autoevaluación y coevaluación.  Lista de verificación para evaluar portafolio de evidencias.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Unidad de Aprendizaje	IV. Auditorías a Sistemas de Gestión					
Propósito esperado	El estudiante implementará la norma ISO 19011 para la ejecución de auditorías internas a los sistemas de gestión, interpretará la norma ISO 50001 para la implementación del sistema de gestión de energía y los requisitos aplicables para lograr el distintivo ESR.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	9	Horas Totales	15

Temas	Saber	Saber Hacer	Ser y Convivir
	Dimensión Conceptual	Dimensión Actuacional	Dimensión Socioafectiva
Análisis de la norma ISO 19011	Describir los apartados de la norma ISO 19011 Directrices para la auditoría de sistemas de gestión de la versión vigente.	Gestionar auditorías a sistemas de gestión de acuerdo con la norma ISO 19011, versión vigente.	Actuar con responsabilidad, honestidad, imparcialidad, confidencialidad y debido cuidado profesional al gestionar auditorías a sistemas de gestión para garantizar resultados de auditoría objetivos. Desarrollar el pensamiento analítico al valorar los requisitos de la convocatoria del distintivo ESR y de la norma ISO 50001. Ejercer el liderazgo al gestionar las herramientas de implementación de sistemas de gestión de la energía para lograr la certificación de los sistemas.
Requisitos para el distintivo ESR	Distinguir los requisitos marcados en la convocatoria vigente del distintivo de empresa socialmente responsable (ESR).  Describir las herramientas de implementación de los requisitos de la convocatoria de ESR.	Valorar los requisitos de la convocatoria vigente del distintivo de empresa socialmente responsable (ESR) y gestionar las herramientas de implementación.	
Interpretación de la norma ISO 50001 Sistemas de gestión de energía.	Identificar los requisitos de la norma ISO 50001 Sistemas de gestión de la energía de la versión vigente.	Estructurar sistemas de gestión de la energía aplicando la norma ISO 50001, versión vigente.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Mapas conceptuales y matriciales Equipos colaborativos Análisis de casos Gamificación en el aula y juego de roles	Proyector Presentaciones. Computadora personal Software disponible para sistemas de gestión de la energía, Procesadores de texto, Hojas de cálculo, Norma de gestión de la energía ISO 50001, convocatoria para distintivo ESR, Norma ISO 19011 Directrices para auditar sistemas de gestión.	Laboratorio / Taller	
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>Los estudiantes identifican los lineamientos que guían el proceso de auditoría a sistemas de gestión de acuerdo con la norma ISO 19011.</p> <p>Los estudiantes comprenden los requisitos de la norma ISO 50001 y como aplican a la organización.</p> <p>Los estudiantes seleccionan las estrategias de implementación del sistema de gestión de energía.</p> <p>Los estudiantes comprenden e implementan los requisitos aplicables para lograr el distintivo ESR.</p>	<p>A partir del desarrollo de un proyecto integrador que estará realizando en la asignatura de integradora III, realizar un reporte del avance que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Portada</li> <li>- Manual del sistema de gestión de la energía de acuerdo a la norma ISO 45001</li> <li>- Procedimiento para cumplir con los requisitos de convocatoria para el distintivo ESR.</li> <li>- Procedimiento general para realizar auditorías internas a los sistemas de gestión, en base a los lineamientos que marca la norma ISO 19011</li> </ul>	<p>Rúbrica para evaluar el proyecto</p> <p>Proyecto integrador en equipo 3a. etapa (completo)</p> <p>Evaluación del desempeño con rúbrica para autoevaluación y coevaluación.</p> <p>Lista de verificación para evaluar portafolio de evidencias.</p>

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
<p>Ingeniero Químico, Ingeniero Químico Industrial o afín.</p>	<p>Experiencia en la industria química en el área de calidad, ambiental, seguridad y salud en el trabajo.</p> <p>Preferentemente con maestría en ingeniería industrial, sistemas integrados de gestión, con certificación como auditor de sistemas de gestión de calidad, ambiental, seguridad y salud en el trabajo y/o sistemas integrados de gestión.</p>	<p>Manejo de herramientas didácticas para enseñanza-aprendizaje y evaluación basada en competencias, técnicas de manejo de grupos.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-41.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE 2024</b>	

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
González Ortíz Oscar Claret Jaime Alfonso Arciniegas Ortíz	2020	Sistemas de Gestión de Calidad	España	ECOE	978-987719154
Carrasco Alejandro Rolon Silvia	2017	Sistema de gestión integral para micro, pequeñas y medianas empresas: Calidad, ambiental y seguridad y salud	España	Académica Española	978-6202230179
Atencio Gabriel	2021	Sistema integrado de gestión (ISO 45001, 14001 y 9001): Un estudio de caso práctico de salud y seguridad ocupacional, protección del medio ambiente y calidad		Independentl y published	979-8785531192

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
NQA	Mayo 2024	ISO 45001:2018, Guía de aplicación de seguridad y salud en el trabajo	<a href="https://www.nqa.com/medialibraries/NQA/NQA-Media-Library/PDFs/Spanish%20QRFs%20and%20PDFs/NQA-ISO-45001-Guia-de-implantacion.pdf">https://www.nqa.com/medialibraries/NQA/NQA-Media-Library/PDFs/Spanish%20QRFs%20and%20PDFs/NQA-ISO-45001-Guia-de-implantacion.pdf</a>
Flores Díaz Lázaro Jáuregui Nares Israel	Mayo 2024	Guía de implementación del estándar ISO 50001:2018	<a href="https://www.conuee.gob.mx/transparencia/boletines/SGen/manuales/Guia_ISO_50001_2018_paginas_web1.pdf">https://www.conuee.gob.mx/transparencia/boletines/SGen/manuales/Guia_ISO_50001_2018_paginas_web1.pdf</a>

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-41.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE 2024</b>	