

**PROGRAMA EDUCATIVO:
 LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN ENERGÍA Y DESARROLLO
 SOSTENIBLE**

EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

PROGRAMA DE ASIGNATURA: **PROYECTO INTEGRADOR III** **CLAVE:** **E-PIN3-3**

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		<p>El estudiante desarrollará la capacidad de atender desafíos de innovación y de tecnología, a través de la aplicación de conocimientos, enfrentando situaciones complejas, para desarrollar autonomía y crear o proponer productos o servicios innovadores dentro de un marco ético y legal.</p> <p>El estudiante demostrará sus conocimientos tecnológicos e innovación para resolver necesidades de la realidad en su entorno o en el sector productivo.</p> <p>Reforzará habilidades de presentación y comunicación para transmitir resultados innovadores y liderar equipos efectivamente.</p>			
Competencia a la que contribuye la asignatura		<p>Innovar proyectos energéticos a través del uso eficiente y sostenible de recursos naturales, para contribuir al desarrollo económico, social y ambiental de la región.</p>			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	9	3.75	Escolarizada	4	60

Unidades de Aprendizaje		Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I.	Investigación básica.	6	6	12
II.	Prueba y validación de concepto.	6	16	22

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

III. Desarrollo tecnológico	6	20	26
Totales	18	42	60

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Desarrollar sistemas eléctricos de potencia mediante el diagnóstico, instalación, supervisión y control de sistemas de generación distribuida bajo normativas vigentes para su conexión segura al sistema eléctrico nacional.	Diagnosticar sistemas de potencia para integrar sistemas de generación distribuida bajo la normatividad vigente.	Elabora un informe técnico detallado donde interprete las condiciones de trabajo de un sistema de potencia, considerando: <ul style="list-style-type: none"> - Funcionamiento de los equipos - La demanda de energía - La capacidad de generación - La distribución de la carga - Aspectos técnicos y de seguridad
	Instalar un sistema de generación distribuida que garantice la integración del sistema de generación con el sistema eléctrico nacional, mediante la instalación de equipos de generación, transformadores, líneas de transmisión y distribución, así como la implementación de sistemas de control y protección.	Realiza una memoria técnica del proyecto de integración del sistema de generación distribuida, considerando: <ul style="list-style-type: none"> - Descripción del proyecto - Análisis y cálculos del diseño del proyecto - Planos - Diagramas - Equipos y materiales

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	Supervisar la puesta en operación del sistema energético utilizando herramientas, equipo de medición y el equipo de protección personal en base a la normatividad vigente.	Realiza un informe de resultados, que contenga: <ul style="list-style-type: none"> - Tiempos de puesta en marcha - Cumplimiento de metas (consumo y operación) - Cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas por organismos reguladores y la normativa vigente.
	Controlar la puesta en marcha del sistema de generación distribuida mediante el control de los flujos de potencia a la red eléctrica.	Elabora un informe técnico detallado del control del sistema de generación distribuida, considerando el monitoreo y adquisición de datos enfocados en redes eléctricas inteligentes.
Generar estrategias de eficiencia energética mediante la propuesta e implementación de un plan de acción de la gestión de la energía para optimizar el rendimiento energético y contribuir al desarrollo sostenible	Proponer estrategias de calidad y eficiencia energética para optimizar el rendimiento energético y contribuir al desarrollo sostenible, con base en la normativa vigente.	Elabora un plan de acción, considerando: <ul style="list-style-type: none"> - Selección de los elementos de alto consumo a modernizar. - Justificación técnica y económica de las estrategias de ahorro de energía. - Propuesta de implementación de las medidas de eficiencia energética identificadas, incluyendo: los recursos necesarios, los plazos de ejecución y los responsables de cada tarea.
	Implementar el plan de acción de calidad y eficiencia energética a través de la asignación de recursos, desarrollo de un programa sistemático y detallado del plan en la organización, selección de medidas de eficiencia energética, capacitación	Elabora un plan de mejora continua, considerando: <ul style="list-style-type: none"> - Asignación de objetivos y metas - Asignación de recursos humanos, materiales y financieros. - Plan de mantenimiento - Cronograma de actividades - Evaluación los resultados obtenidos respecto a los esperados

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	de personal, seguimiento y monitoreo, comunicación y divulgación, para la mejora continua en un sistema de gestión de la energía.	a fin de controlar el proyecto - Seguimiento del proyecto para su alineación a los indicadores planteados.
Administrar proyectos energéticos a través de la planeación, ejecución y dirección de recursos humanos, materiales y financieros, para la producción, distribución y uso eficiente de la energía en el sector público y privado.	Planificar proyectos energéticos aplicando herramientas de gestión y metodologías de evaluación de impactos ambientales y socioeconómicos.	Elabora un documento que contenga: - Identificación de necesidades energéticas - Selección de opciones energéticas - Plan de desarrollo detallado - Evaluación de viabilidad - Impacto ambiental y socioeconómico. - Identificación y gestión de riesgos.
	Ejecutar proyectos energéticos a través de la gestión de recursos humanos, materiales y financieros, para la producción, distribución y uso eficiente de la energía en el sector público y privado.	Realiza un informe de seguimiento que contenga: - Matriz de indicadores de seguimiento y cumplimiento de etapas.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	Dirigir proyectos energéticos a través de la supervisión y aplicación de las acciones correctivas y preventivas para dar cumplimiento a los objetivos y metas planteadas, bajo la normativa vigente.	Elabora un informe de avance de proyecto, que contenga: <ul style="list-style-type: none"> - Resumen ejecutivo (descripción y objetivo del proyecto) - Descripción detallado del progreso del proyecto - Actividades realizadas - Riesgos que pueden afectar al proyecto - Recursos humanos, materiales y financieros utilizados - Conclusiones sobre el estado general del proyecto y su progreso hacia los objetivos establecidos. - Recomendaciones para acciones futuras y ajustes en la planificación o ejecución del proyecto, si es necesario.
Desarrollar proyectos de innovación y transferencia tecnológica a través de la generación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico, para contribuir con soluciones emergentes al sector energético.	Desarrollar proyectos de investigación a través de la generación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico, para impulsar soluciones de innovación en el sector energético.	Elabora un documento científico que contenga: <ul style="list-style-type: none"> - Protocolo de investigación. - Método científico. - Desarrollo de prototipos. - Divulgación científica.
	Gestionar soluciones de innovación para el sector energético, mediante la puesta en práctica y la aplicación de conocimientos técnicos y científicos en los procesos y ámbitos de la demanda optimizando la eficiencia.	Realiza un reporte técnico, que contenga: <ul style="list-style-type: none"> - Elementos clave que proporcionen una descripción detallada del proyecto, sus objetivos, metodologías, resultados y conclusiones. - Desarrollo de prototipos. - Presentación del funcionamiento de los equipos.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

		<ul style="list-style-type: none"> - Patentes, registro de derechos de autor y modelos de utilidad. - Transferencia tecnológica - Participación en convocatorias de innovación y desarrollo tecnológico.
--	--	---

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Investigación básica					
Propósito esperado	El estudiante desarrollará una comprensión sólida de los fundamentos tecnológicos y de innovación en el contexto de la investigación básica (TRL 1 y TRL 2), obtendrá conocimientos sobre los principios esenciales de la tecnología, desarrollará habilidades para formular y probar hipótesis y fomentará su actitud de curiosidad y perseverancia en la resolución de problemas tecnológicos o de servicio.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	6	Horas Totales	12

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Introducción a la Tecnología y TRL.	Definir qué es la tecnología y TRL.	Estructurar proyectos en diferentes TRL.	Expresar actitud y motivación para aprender sobre tecnología.
Fundamentos de Innovación.	Identificar conceptos clave de innovación.	Elegir metodologías para generar innovación	
Validación de Concepto.	Identificar los componentes de su propuesta tecnológica. Realizar búsquedas de estudios de patentes nacionales e internacionales o proyectos similares. Implementar la metodología design thinking.	Validar la factibilidad de un concepto y su tecnología. Validar el prototipo y/o proyecto. Validar la retroalimentación del usuario final, aplicando los pasos: Empatizar, Definir, Idear, Prototipar y Evaluar.	Demostrar creatividad y proactividad para la resolución de problemas. Asumir capacidad de análisis y toma de decisiones.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Formulación de Hipótesis y Diseño Experimental	Entender cómo formular y probar hipótesis en el contexto de la investigación básica.	Diseñar un experimento del prototipo y/o proyecto básico basado en una hipótesis.	Asumir capacidad de análisis y reflexión para la resolución de problemas
--	--	---	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Método Expositivo	Presentaciones Interactivas	Laboratorio / Taller	
Aprendizaje Colaborativo:	Simulaciones y Modelos	Empresa	
Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)	Casos de Estudio		
Estudios de Caso	Prototipo		

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Identifica los Principios Básicos de Tecnología y TRL aplicando metodologías de innovación en problemas prácticos y entender las implicaciones éticas de la tecnología y la innovación.	<p>Presenta la defensa de soluciones innovadoras para desafíos tecnológicos planteados.</p> <p>Redacta el análisis de un caso de estudio seleccionado, destacando los principios de TRL y las soluciones propuestas.</p>	<p>Rúbrica</p> <p>Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	II. Prueba y validación de concepto					
Propósito esperado	El estudiante investigará con fundamentos metodológicos aplicados en tecnologías de nivel intermedio para diseñar, probar y ejecutar experimentos prácticos (TRL 3 y TRL 4)					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	16	Horas Totales	22

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actucional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Evaluación y Selección de Tecnologías	Identificar los criterios de evaluación y selección de tecnologías	Evaluar tecnologías para seleccionar la más adecuada para el propósito planteado	Expresar juicio crítico y capacidad para tomar decisiones informadas.
Diseño Experimental	Implementar metodologías de diseño experimental para validar tecnologías del prototipo y/o proyecto	Diseñar y ejecutar experimentos para evaluar tecnologías	Expresar habilidad para adaptarse y ajustar estrategias en función de resultados.
Desarrollo de un prototipo y/o proyecto, así como realización de pruebas	Identificar el proceso de desarrollo de prototipos y/o proyectos y pruebas para la tecnología a desarrollar	Construir prototipos y/o proyectos basados en los diseños experimentales y evaluar su rendimiento	Expresar habilidad para trabajar en equipo y colaborar en proyectos complejos.
Análisis de Resultados y Mejora Continua	Realizar análisis estadísticos avanzados sobre los datos obtenidos en pruebas de concepto	Valorar la retroalimentación y los análisis para iterar en el diseño y mejorar la tecnología.	Cuidar la atención a los detalles para la mejora continua.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Método Expositivo. Aprendizaje Colaborativo. Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Estudios de Caso.	Presentaciones Interactivas. Simulaciones y Modelos. Casos de Estudio. Prototipo.	Laboratorio / Taller	
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Evalúa y selecciona tecnologías en TRL 3 de manera efectiva además diseña y ejecuta experimentos que validen tecnologías en TRL 4 junto con la construcción del prototipo y/o proyecto y sus pruebas de validación	Integra un informe de evaluación con comparativas de tecnologías en TRL 3 y prototipos y/o proyectos construidos junto con documentación fotográfica del proceso	Rúbrica Lista de Cotejo

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	III. Desarrollo Tecnológico					
Propósito esperado	El estudiante diseñará y optimizará tecnologías complejas (TRL 5 y TRL 6), construirá prototipos y/o proyectos avanzados y los validará en entornos relevantes o de simulación, además se busca que adquiera habilidades para integrar múltiples tecnologías en sistemas complejos, realizar pruebas piloto a pequeña escala y optimizar procesos de producción.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	20	Horas Totales	26

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Diseño y Optimización de la Tecnología	Identificar los principios de diseño avanzado aplicables al proyecto y optimización de la tecnología.	Demostrar con técnicas de modelado/ intervención y/o simulación para optimizar y mejorar el diseño de la tecnología.	Expresar creatividad y habilidad para encontrar soluciones innovadoras.
Prototipado Avanzado	Implementar técnicas de construcción de prototipos y/o proyectos avanzados	Construir prototipos y/o proyectos avanzados	Expresar resiliencia y capacidad para enfrentar desafíos tecnológicos.
Integración de Tecnologías	Describir los desafíos y las técnicas de integración para desarrollar sistemas tecnológicos completos	Integrar diferentes tecnologías para crear sistemas complejos y funcionales	Expresar habilidades de liderazgo y capacidad para coordinar equipos.
Validación en Ambientes Simulados y Pruebas Piloto	Implementar pruebas piloto y validar en ambientes simulados	Validar pruebas piloto a pequeña escala de la tecnología en ambientes simulados o relevantes.	Expresar habilidades de gestión del tiempo y atención al detalle.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Organización de proyectos en entornos relevantes o simulados. Análisis de casos complejos. Resolución de problemas tecnológicos Experimentos y proyectos prácticos	Plataformas de gestión de proyectos. Estudios de casos avanzados. Equipos de laboratorio de alta tecnología. Herramientas de simulación.	Laboratorio / Taller	
		Empresa	X

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Diseña y optimiza tecnologías además de integrarlas en sistemas complejos con pruebas piloto.	Documenta de manera detallada el proceso de diseño y optimización. Genera un prototipo y/o proyecto optimizado y funcional que incluya: Informe técnico, manual de mantenimiento, manual de operación Presenta los resultados del proyecto ante un panel de expertos.	Rúbrica Lista de cotejo

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
<p>El docente debe contar con al menos un título de licenciatura en una disciplina relacionada</p> <p>Estudios de posgrado o maestría en áreas específicas de innovación y desarrollo tecnológico sería recomendado.</p>	<p>Es recomendable que el docente cuente con formación pedagógica sólida, con conocimientos en pedagogía o didáctica, habilidades avanzadas en metodologías de enseñanza, diseño curricular y evaluación del aprendizaje.</p> <p>Experiencia o formación en metodologías de enseñanza activas, como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el uso efectivo de tecnología en el aula</p>	<p>Experiencia práctica en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, preferiblemente en un entorno industrial o académico. La experiencia en llevar tecnologías a través de los niveles de TRL sería recomendada.</p> <p>Experiencia en el proceso de innovación, desde la concepción de ideas hasta la implementación práctica, incluyendo la superación de desafíos y la adaptación a los cambios tecnológicos y de mercado.</p> <p>Conocer el proceso de patentado o modelo de utilidad además de haber participado en algún emprendimiento en su vida profesional</p>

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Laurier Schramm	2017	<i>Innovation Technology A Dictionary</i>	USA	De Gruyter	9783110429176, 3110429179
Pietro Raffaini, Luigi Manfredi	2022	<i>Endorobotics Design, R&D and Future Trends</i>	USA	Elsevier Inc.	978-0-12- 821750-4
Gerardus Blokdyk	2020	<i>Technology Readiness Level A Complete Guide</i>	USA	The Art of service	978-0655929789
Tim Brown	2020	<i>How Design Thinking Transforms Organizations and Inspire Innovation</i>	USA	Ediciones Urano, S.A.U.	978-84-17780- 97-5

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Conahcyt	31/10/23	<i>Anexo nivel de madurez de la tecnología</i>	https://conahcyt.mx/wp-content/uploads/sni/marco_legal/criterios/Anexo_Nivel_de_Madurez_Tecnologica.pdf
Tim Banks	30/10/2023	<i>The Ultimate Guide on How to Increase the TRL of Your New Product: Tips and Tricks</i>	https://innovologroup.com/uncategorized-en/the-ultimate-guide-on-how-to-increase-the-trl-of-your-new-product-tips-and-tricks/#The_adoption_of_TRLs_by_the_European_Space_Agency
JeremyStraub	30/10/2023	<i>In search of technology readiness level (TRL) 10</i>	https://www.onethesis.com/wp-content/uploads/2016/11/1-

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

			s2.0-S127096381500214X-main.pdf
David J. Moorhouse	30/10/2023	<i>Detailed Definitions and Guidance for Application of Technology Readiness Levels</i>	https://arc.aiaa.org/doi/epdf/10.2514/2.2916

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	