Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)
Escuela Profesional de
Ingeniería Civil
Sílabo 2027-I

1. CURSO

CE3S12. Taller de Investigación (Obligatorio)

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 Curso	:	CE3S12. Taller de Investigación
2.2 Semestre	:	10mo Semestre.
2.3 Créditos	:	3
2.4 Horas	:	2 HT; 4 HP;
2.5 Duración del periodo	:	16 semanas
2.6 Condición	:	Obligatorio
2.7 Modalidad de aprendizaje	:	Presencial
2.8 Prerrequisitos	:	BMI201. Metodología de la Investigación en Ingenieria. (8vo Sem)

3. PROFESORES

Atención previa coordinación con el profesor

4. INTRODUCCIÓN AL CURSO

El Taller de Investigación introduce a los estudiantes los fundamentos de la metodología de investigación en ingeniería en preparación para el trabajo de investigación de nivel de tesis en Ingeniería Civil. Los estudiantes aprenden a identificar una idea de investigación y formular un problema de investigación, construir el marco teórico y conceptual que sustenta un estudio, formular hipótesis comprobables y operacionalizar las variables involucradas, seleccionar y justificar un tipo y diseño de investigación apropiado, y recolectar y analizar datos para responder a una pregunta de investigación en ingeniería civil. El curso también refuerza la ética profesional y las habilidades de comunicación técnica requeridas para conducir y difundir la investigación en ingeniería de manera responsable.

5. OBJETIVOS

- Formular una idea de investigación en ingeniería civil bien definida y un planteamiento del problema basado en una necesidad técnica real.
- Construir un marco teórico mediante revisión sistemática de la literatura y síntesis crítica de investigaciones previas.
- Formular hipótesis de investigación comprobables y operacionalizar las variables de un estudio en ingeniería civil.
- Seleccionar y justificar un tipo y diseño de investigación apropiado (cuantitativo, cualitativo o mixto) para un problema de investigación dado.
- Recolectar y analizar estadísticamente datos para responder a una pregunta de investigación en ingeniería civil.
- Aplicar la ética profesional y producir comunicación técnica clara a lo largo del proceso de investigación.
- Los entregables para este curso son:

  Parcial: Documento de idea de investigación, planteamiento del problema y marco teórico.

  Final: Propuesta de investigación completa que incluya hipótesis, variables, tipo y diseño de investigación, y un plan preliminar de recolección y análisis de datos.

6. RESULTADOS DEL ESTUDIANTE

ABET-3) Habilidad para comunicarse efectivamente con diversos tipos de audiencias. (Usage)

ABET-4) Habilidad para reconocer responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería y emitir juicios informados que consideren el impacto de las soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales. (Usage)

ABET-6) Habilidad para desarrollar y conducir experimentación apropiada, analizar e interpretar datos, y utilizar el criterio de ingeniería para obtener conclusiones. (Usage)

7. TEMAS

Unidad 1: Diseño de Investigación y Metodologías (28 horas)	
Resultados esperados: ABET-6	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Formulación de preguntas de investigación en arquitectura: descriptivas, relacionales, causales; transformación de problemas de diseño en preguntas investigables ▪ Elección de una metodología de investigación: cuantitativa (prueba de hipótesis, estadística), cualitativa (interpretativa, estudio de caso), métodos mixtos ▪ Validez y fiabilidad en la investigación arquitectónica: validez interna, validez externa (generalizabilidad), validez de constructo ▪ ética de la investigación en la investigación arquitectónica: consentimiento informado, privacidad (anonimización de los usuarios del edificio) ▪ Investigación de métodos mixtos: diseños secuenciales (cualitativos luego cuantitativos) y concurrentes	▪ Describir las principales metodologías de investigación en arquitectura - cuantitativa, cualitativa, métodos mixtos, basada en la práctica - y explicar sus aplicaciones apropiadas [Familiarizarse] ▪ Desarrollar un diseño de investigación para una investigación arquitectónica, incluyendo la pregunta de investigación, la revisión de la literatura [Usar] ▪ Evaluar el diseño de investigación de un estudio arquitectónico publicado por su validez, fiabilidad y solidez ética, identificando fortalezas y debilidades metodológicas [Evaluar]
Lecturas : [**Creswell2018**], [**LeedyOrmrod2019**]	

Unidad 2: Marco Teórico y Revisión de la Literatura (16 horas)	
Resultados esperados: ABET-6	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Búsqueda sistemática de literatura científica y técnica: bases de datos especializadas (Scopus, Web of Science, ASCE Library), palabras clave y operadores booleanos ▪ Lectura crítica y síntesis de artículos científicos, normas técnicas e informes de investigación previos ▪ Construcción del marco conceptual y teórico: definición de conceptos clave, relaciones entre variables y modelos teóricos de referencia ▪ Identificación de vacíos de conocimiento (research gap) y justificación de la originalidad del aporte propuesto ▪ Gestión de referencias bibliográficas y normas de citación (APA, IEEE) con herramientas como Zotero o Mendeley	▪ Explicar la estructura y el propósito de un marco teórico dentro de un proyecto de investigación en ingeniería civil [Familiarizarse] ▪ Realizar una búsqueda sistemática de literatura científica y técnica sobre un tema de investigación elegido, usando bases de datos especializadas [Usar] ▪ Sintetizar el estado del arte de un tema de investigación en un marco teórico coherente que identifique un vacío de conocimiento [Evaluar]
Lecturas : [**BoothColombWilliams2016**], [**Creswell2018**]	

Unidad 3: Hipótesis y Variables de la Investigación (16 horas)	
Resultados esperados: ABET-6	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Tipos de hipótesis: nula, alternativa, direccional y no direccional, y su relación con las preguntas de investigación ▪ Clasificación de variables: independientes, dependientes, de control y de confusión (confounding) ▪ Operacionalización de variables: definición de indicadores medibles y escalas de medición (nominal, ordinal, intervalo, razón) ▪ Relación entre hipótesis, variables y pruebas estadísticas de contraste: nivel de significancia, error tipo I y tipo II ▪ Representación gráfica de la relación entre variables mediante modelos conceptuales u operacionales	▪ Distinguir entre hipótesis nula y alternativa, y entre variables independientes, dependientes y de control, en un problema de investigación de ingeniería civil [Familiarizarse] ▪ Formular una hipótesis de investigación comprobable y operacionalizar sus variables para un problema específico del área de especialización elegida [Usar] ▪ Evaluar la consistencia entre el marco teórico, la hipótesis planteada y el diseño de recolección de datos propuesto [Evaluar]
Lecturas : [**MontgomeryRunger2018**], [**Kumar2019**]	

Unidad 4: Métodos Cuantitativos en la Investigación Arquitectónica (12 horas)	
Resultados esperados: ABET-6	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Diseño de encuestas para la investigación arquitectónica: métodos de muestreo (probabilístico, de conveniencia), diseño del cuestionario (escalas Likert, diferencial semántico) ▪ Diseños experimentales: experimentos verdaderos (asignación aleatoria, grupo de control), cuasi-experimentos (no aleatorizados, pre-post, series temporales) ▪ Estadística descriptiva: medidas de tendencia central (media, mediana, moda), dispersión (desviación estándar, rango, rango intercuartil) ▪ Estadística inferencial: prueba de hipótesis (t-test, ANOVA, chi-cuadrado), correlación y regresión (lineal, múltiple) e interpretación de los valores p ▪ Instrumentación para la recopilación de datos cuantitativos: sensores ambientales (temperatura, luz, CO_2), contadores de ocupación	▪ Describir los principales métodos cuantitativos en la investigación arquitectónica - encuestas, experimentos, cuasi-experimentos - [Familiarizarse] ▪ Diseñar una encuesta o un experimento para probar una hipótesis sobre el efecto de una variable de diseño (iluminación, color, distribución) en la satisfacción del usuario [Usar] ▪ Evaluar un estudio arquitectónico cuantitativo por la validez del muestreo, la idoneidad del análisis estadístico y la interpretación correcta de los valores p [Evaluar]
Lecturas : [**MontgomeryRunger2018**], [**Creswell2018**]	

Unidad 5: ética en Ingeniería y Responsabilidad Profesional (4 horas)	
Resultados esperados: ABET-4	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Teorías éticas: utilitarismo, ética del deber, ética de la virtud ▪ Códigos de conducta profesional (p. ej., ASCE, NSPE) y sus cánones fundamentales ▪ Responsabilidad primordial del ingeniero con la seguridad, salud y bienestar públicos ▪ Dilemas éticos en la práctica: conflictos de interés, denuncia de irregularidades, obsequios ▪ Marcos de toma de decisiones éticas y análisis de casos de estudio ▪ ética global en ingeniería y desafíos interculturales ▪ Obligaciones éticas para el desarrollo sostenible y la gestión ambiental ▪ Implicaciones éticas de tecnologías emergentes (IA, automatización, privacidad de datos) ▪ Conducta ética en resolución de disputas y litigios	▪ Explicar los principios fundamentales del código de ética del ingeniero [Familiarizarse] ▪ Aplicar un marco de toma de decisiones éticas a un escenario hipotético de ingeniería [Evaluar] ▪ Identificar conflictos de interés y otras trampas éticas comunes en el trabajo de proyectos [Familiarizarse] ▪ Analizar un caso histórico de falla de ingeniería desde una perspectiva ética [Evaluar] ▪ Evaluar las dimensiones éticas de un proyecto con impactos sociales o ambientales significativos en un contexto cultural diferente [Evaluar] ▪ Articular el argumento ético para incorporar la sostenibilidad en todo el trabajo de ingeniería [Familiarizarse] ▪ Discutir las responsabilidades éticas relacionadas con la recolección y uso de datos en proyectos de infraestructura inteligente [Evaluar] ▪ Describir el papel de la ética en los procesos de resolución alternativa de disputas [Familiarizarse]
Lecturas : [**HarrisEthics2013**], [**FleddermannEthics2020**]	

Unidad 6: Comunicación Escrita y Redacción Técnica (3 horas)	
Resultados esperados: ABET-3	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Análisis de audiencia y adaptación del contenido técnico ▪ Comunicación escrita: informes técnicos, memorandos, correos electrónicos y especificaciones ▪ Comunicación visual: gráficos, diagramas y diseño efectivo de diapositivas	▪ Escribir un informe técnico claro, conciso y bien organizado sobre un experimento de laboratorio o proyecto de diseño [Usar] ▪ Crear gráficos y diagramas efectivos para presentar datos de ingeniería [Evaluar]
Lecturas : [**GurakLannon2013**]	

Unidad 7: Presentación Oral y Comunicación Profesional (3 horas)	
Resultados esperados: ABET-3	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Presentaciones orales: estructura, técnicas de entrega y manejo de preguntas y respuestas ▪ Redacción de propuestas: enfoque técnico, plan de gestión y estimación de costos ▪ Resúmenes ejecutivos y comunicación con stakeholders no técnicos	▪ Entregar una presentación oral estructurada sobre un tema técnico usando ayudas visuales apropiadas [Usar] ▪ Esquematizar las secciones clave de una propuesta de ingeniería competitiva [Familiarizarse] ▪ Desarrollar un resumen ejecutivo que transmita hallazgos clave del proyecto a una audiencia de alta gerencia [Usar]
Lecturas : [**GurakLannon2013**]	

Unidad 8: Comunicación Digital y Colaborativa (2 horas)	
Resultados esperados: ABET-3	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Redacción colaborativa y gestión de documentos en entornos de equipo ▪ Comunicación digital: contenido web, pautas de redes sociales para ingenieros ▪ Comunicación persuasiva y técnicas de negociación	▪ Gestionar un documento colaborativo (p. ej., en Google Docs o SharePoint) para un proyecto de equipo [Evaluar] ▪ Explicar los riesgos y oportunidades profesionales asociados con ingenieros que usan redes sociales [Familiarizarse] ▪ Emplear tácticas básicas de negociación para resolver un conflicto simulado sobre el alcance del proyecto [Usar]
Lecturas : [**GurakLannon2013**]	

8. PLAN DE TRABAJO

8.1 Metodología

Se fomenta la participación individual y en equipo para exponer sus ideas, motivándolos con puntos adicionales en las diferentes etapas de la evaluación del curso.

8.2 Sesiones Teóricas

Las sesiones de teoría se llevan a cabo en clases magistrales donde se realizarán actividades que propicien un aprendizaje activo, con dinámicas que permitan a los estudiantes interiorizar los conceptos.

8.3 Sesiones Prácticas

Las sesiones prácticas se llevan en clase donde se desarrollan una serie de ejercicios y/o conceptos prácticos mediante planteamiento de problemas, la resolución de problemas, ejercicios puntuales y/o en contextos aplicativos.

9. SISTEMA DE EVALUACIÓN

********* EVALUATION MISSING ********

10. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA