

MAESTRIA EN INGENIERÍA PORTUARIA

PRIMER SEMESTRE	
Nombre de la Asignatura: Administración Portuaria	
Objetivo Analizar los modelos de administración portuaria, sus marcos normativos, estructuras organizacionales y procesos estratégicos, con el fin de desarrollar propuestas de mejora orientadas a la eficiencia, competitividad y sostenibilidad de las instalaciones y servicios portuarios.	
Unidades	Objetivo particular
Introducción a la administración portuaria • Historia y evolución de los modelos de gestión portuaria • Importancia estratégica de los puertos en el comercio marítimo • Funciones y objetivos de la administración portuaria • Actores clave en la operación portuaria (Autoridad Portuaria, concesionarios, operadores) Modelos de gestión portuaria • Modelo de servicio, modelo landlord y modelo de integración completa • Puertos públicos vs. privados • Gestión descentralizada y autonomía portuaria • Casos comparativos internacionales Marco legal y normativo portuario • Puertos y normativa mexicana vigente • Organización Marítima Internacional (OMI) y convenios aplicables • Normas de seguridad, protección y medio ambiente • Licencias, concesiones y permisos portuarios Planeación estratégica y procesos administrativos • Planeación estratégica en entornos portuarios • Administración de recursos humanos, financieros y logísticos • Indicadores de desempeño y gestión de calidad • Sistemas de información y digitalización en la administración portuaria	Introducción a la administración portuaria Comprender el papel de la administración en el contexto portuario, su evolución y su vinculación con la economía global. Modelos de gestión portuaria Analizar los distintos modelos de administración y gobernanza portuaria en función del contexto institucional y económico. Marco legal y normativo portuario Identificar la legislación nacional e internacional que rige las operaciones y la administración de los puertos. Planeación estratégica y procesos administrativos Aplicar herramientas de gestión para la planificación, control y mejora de los procesos administrativos portuarios.

Gobernanza y desarrollo sostenible • Participación pública y privada en la gestión portuaria • Transparencia y rendición de cuentas • Integración puerto-ciudad • Gestión ambiental portuaria y responsabilidad social	Gobernanza y desarrollo sostenible Evaluar mecanismos de gobernanza y sostenibilidad para una administración portuaria eficiente y responsable.
Metodología de trabajo	
La asignatura se desarrolla en modalidad presencial, combinando exposiciones teóricas, análisis de casos reales y resolución de problemas enfocados en la administración y gestión portuaria. Se promoverá el aprendizaje activo y colaborativo mediante el estudio comparativo de modelos de gestión, ejercicios prácticos de planeación estratégica y análisis crítico de marcos normativos nacionales e internacionales aplicables a los puertos. Durante las sesiones, los estudiantes participarán en actividades como simulaciones administrativas, debates sobre políticas públicas, investigaciones documentales sobre la evolución y funcionamiento de los puertos, y elaboración de diagnósticos institucionales y operativos. Se utilizarán casos de estudio de puertos mexicanos e internacionales para contrastar modelos de servicio y de integración completa, así como experiencias de gobernanza y sostenibilidad en contextos portuarios diversos. El aprendizaje se reforzará con lecturas dirigidas de normativa especializada (como la Ley de Puertos y convenios de la OMI), elaboración de esquemas organizativos y propuestas de mejora en los procesos administrativos portuarios. Se fomentará el uso de herramientas tecnológicas para el análisis de indicadores de desempeño, visualización de procesos logísticos y diseño de estrategias de digitalización y sostenibilidad. La evaluación será continua y formativa, con énfasis en la capacidad del estudiante para analizar críticamente los modelos de gestión portuaria, aplicar herramientas de administración a contextos reales, y proponer soluciones innovadoras orientadas a la eficiencia, competitividad y responsabilidad ambiental. Se valorará la participación activa en clases, la claridad en las presentaciones, la argumentación de propuestas y la integración de contenidos en proyectos colaborativos.	
Criterios de evaluación	
• Comprensión de conceptos clave de administración portuaria • Capacidad de análisis y síntesis de procesos logísticos • Aplicación práctica de estrategias de gestión portuaria • Claridad en la presentación y argumentación de propuestas • Participación activa en actividades colaborativas	
Bibliografía	
<i>Básica:</i> • Notteboom, T., Pallis, A. A., & Rodrigue, J.-P. (2022). Port Management. Routledge. • Sánchez, R. J., & Wilmsmeier, G. (2017). La administración portuaria en América Latina: Modelos y prácticas. CEPAL. • Brooks, M. R., & Pallis, A. A. (2012). Classics in Port Policy and Management. Edward Elgar Publishing. • Bichou, K. (2009). Port Operations, Planning and Logistics. CRC Press.	

Complementaria:

- Secretaría de Marina – Unidad de Capitanías de Puerto y Asuntos Marítimos. Marco normativo portuario mexicano. (última edición disponible).

Nombre de la Asignatura: Métodos de Investigación

Objetivo

Desarrollar en el estudiante la capacidad de identificar problemas relevantes en el ámbito portuario, formular preguntas de investigación viables, justificar teóricamente sus propuestas, y diseñar metodologías de investigación que permitan analizar y proponer soluciones técnicas, operativas y administrativas, orientadas al mejoramiento y sostenibilidad del sector marítimo y portuario.

Unidades

Objetivo particular

Fundamentos del conocimiento científico

- Importancia de la investigación científica en el posgrado
- Tipos de investigación (exploratoria, descriptiva, correlacional, explicativa)
- Etapas del proceso investigativo
- Enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto
- Ética en la investigación académica y tecnológica

Proceso de investigación científica

- Planteamiento del problema: delimitación, justificación y viabilidad
- Redacción clara del problema de investigación
- Tipos y formulación de hipótesis
- Tipos de objetivos: generales y específicos
- Relación entre problema, hipótesis y objetivos

Diseño de la investigación

- Diseño experimental, cuasiexperimental y no experimental
- Enfoque metodológico y paradigma científico
- Validez interna y externa del estudio
- Control de variables y sesgos
- Cronograma y planificación de actividades

Selección y asignación de los elementos y variables de un estudio

- Población y muestra: tipos de muestreo
- Unidades de análisis y observación
- Tipos de variables: cualitativas, cuantitativas, dependientes, independientes
- Operacionalización de variables
- Asignación aleatoria y control de grupos

Fundamentos del conocimiento científico

Comprender los principios filosóficos, epistemológicos y metodológicos que sustentan el conocimiento científico y su aplicación en la ingeniería portuaria.

Proceso de investigación científica

Identificar y estructurar los elementos que integran el proceso de investigación aplicada al contexto portuario.

Diseño de la investigación

Seleccionar el diseño metodológico más adecuado para un estudio, considerando el tipo de investigación, el control de variables y los criterios de validez.

Selección y asignación de los elementos y variables de un estudio

Definir correctamente los elementos de estudio y variables involucradas, utilizando métodos de muestreo y técnicas de asignación que aseguren representatividad y precisión.

Los datos: Recolección y procesamiento • Técnicas e instrumentos de recolección de datos (encuestas, entrevistas, observación) • Diseño de instrumentos válidos y confiables • Codificación y tabulación de datos • Procesamiento estadístico básico y avanzado • Uso de software para análisis de datos (SPSS, R, Python) Presentación de los resultados • Organización de resultados en tablas, gráficas y diagramas • Análisis descriptivo e inferencial • Relación entre resultados e hipótesis • Interpretación crítica de los datos • Elaboración de conclusiones y recomendaciones Elaboración del Protocolo o Proyecto de investigación y artículo científico • Estructura de un protocolo de investigación • Redacción del marco teórico, metodología y cronograma • Normas de citación y estilo académico (APA, IEEE, etc.) • Redacción de artículos científicos y publicación • Revisión por pares y procesos de difusión académica	Los datos: Recolección y procesamiento Aplicar técnicas apropiadas para la recolección y análisis de datos, garantizando su validez, confiabilidad y adecuada interpretación estadística. Presentación de los resultados Elaborar reportes de resultados claros y bien estructurados, con interpretaciones analíticas que den respuesta a las hipótesis planteadas. Elaboración del Protocolo o Proyecto de investigación y artículo científico Diseñar y redactar un protocolo de investigación o artículo científico conforme a los estándares académicos y metodológicos vigentes.
Metodología de trabajo La asignatura se desarrolla mediante una combinación de clases teóricas, talleres prácticos y actividades de investigación aplicada, orientadas al diseño riguroso de propuestas investigativas en el ámbito marítimo y portuario. A lo largo del curso, se fomentará el pensamiento crítico, la reflexión epistemológica y la aplicación de principios metodológicos para la solución de problemas reales del sector. Los estudiantes trabajarán de forma individual y colaborativa en la construcción progresiva de un protocolo de investigación, iniciando con la identificación de un problema relevante y la formulación de preguntas de investigación viables. Durante las sesiones, se realizarán ejercicios prácticos para estructurar objetivos, hipótesis, y seleccionar el diseño metodológico más adecuado de acuerdo con el enfoque y tipo de estudio. Se realizarán actividades específicas para el diseño de instrumentos de recolección de datos, la operacionalización de variables y el análisis de la validez y confiabilidad de las técnicas propuestas. Además, se introducirán herramientas estadísticas y de análisis computacional (como SPSS, R o Python), con prácticas guiadas para la codificación, procesamiento y visualización de resultados.	

El proceso de aprendizaje se acompañará con la elaboración gradual de los componentes del protocolo: marco teórico, metodología, cronograma, justificación, así como con la redacción de un artículo científico en formato académico (APA, IEEE, etc.), con enfoque en la publicación y difusión del conocimiento generado. Se promoverá la revisión entre pares y la retroalimentación colectiva, como parte del desarrollo de competencias de comunicación científica.

La evaluación será continua y basada en entregables progresivos, considerando la coherencia metodológica del proyecto, el rigor en la aplicación de conceptos, el uso adecuado de fuentes bibliográficas, la claridad en la redacción académica y la pertinencia del enfoque investigativo adoptado.

Criterios de evaluación

- Claridad en la delimitación del problema de investigación
- Coherencia entre objetivos, justificación y metodología
- Pertinencia y actualidad de la bibliografía utilizada
- Rigor metodológico en el diseño de la investigación
- Precisión en la redacción del protocolo o informe
- Capacidad de análisis y síntesis de información

Bibliografía

Básica:

- Tamayo y Tamayo, Mario. (2004). El proceso de la investigación científica: Incluye evaluación y administración de proyectos de investigación. México: Limusa 4° ed
- Méndez Ramírez, Ignacio; Mamihira Guerreo, Delia; Moreno Altamirano, Laura; Sosa de Martínez, Cristina. (1990). El proceso de investigación: Lineamientos para su elaboración y análisis. México: Trillas.
- Schemelkes del Valle, Corina. (2000). Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación. (Tesis) México: Oxford. 2° ed.
- Hernández Sampieri. (2002). Metodología de la investigación. México. Editorial Mc Graw Hill, 3° ed.

Complementaria:

- Munich Galindo, Lourdes; Ángeles, Ernesto. (1990). Métodos y técnicas de investigación. México: Trillas 2° ed.
- Salkind, Neil J. (1990). Métodos de investigación. México: Prentice Hall.
- Patton, Michel Quinn. (1990). Qualitative evaluation and research methods. Newbury Park, California: Ed. SAGE 2° ed

Nombre de la Asignatura: **Operación Portuaria**

Objetivo

Conocer, analizar y evaluar los procesos operativos que se desarrollan en un puerto, tanto en tierra como en mar, con el fin de identificar oportunidades de mejora en la eficiencia, la seguridad y la sustentabilidad de las operaciones, considerando el marco regulatorio y las tendencias internacionales.

Unidades

Objetivo particular

Introducción a la operación portuaria

- Tipología de puertos y terminales (comerciales, pesqueros, turísticos, industriales)
- Procesos básicos en la operación portuaria
- Interacción entre infraestructura, superestructura y servicios

Introducción a la operación portuaria

Comprender el funcionamiento general de las operaciones portuarias y su importancia en la cadena logística global.

• Coordinación de actores en la operación: navieras, agentes, operadores, autoridades Operaciones marítimas en puerto • Maniobras de atraque, desatraque y fondeo • Uso de remolcadores, prácticos y amarradores • Control del tráfico marítimo (VTS, AIS) • Condiciones de navegabilidad, batimetría y dragado Operaciones terrestres y logísticas • Tipos de carga: general, contenedores, graneles, líquidos • Equipos de manipulación y transporte interno (grúas, reach stackers, cintas, tractocamiones) • Almacenamiento y patios de carga • Interacción con otros modos de transporte: ferrocarril, carretera Gestión operativa y eficiencia portuaria • Indicadores clave de desempeño (KPIs) en operaciones portuarias • Tiempo de estadía, rotación de buques y productividad • Gestión de congestión y optimización de flujos • Automatización de procesos y tecnologías de monitoreo Seguridad, medio ambiente y regulaciones • Normas internacionales (SOLAS, ISPS, MARPOL) • Protocolos de seguridad en operaciones y respuesta a emergencias • Gestión de residuos, emisiones y contaminación • Certificaciones operativas y ambientales (ISPS Code, ISO 14001)	Operaciones marítimas en puerto Analizar las operaciones que se desarrollan en el entorno acuático del puerto, su planificación y seguridad. Operaciones terrestres y logísticas Estudiar las operaciones en tierra, desde la recepción hasta el despacho de cargas, así como la logística interna del puerto. Gestión operativa y eficiencia portuaria Aplicar indicadores y herramientas para medir y mejorar la eficiencia de las operaciones portuarias. Seguridad, medio ambiente y regulaciones Reconocer los elementos normativos, de seguridad y sostenibilidad que inciden en las operaciones portuarias.
Metodología de trabajo	
La asignatura se desarrolla mediante clases teóricas, estudios de caso, prácticas de análisis técnico y simulaciones operativas, con el propósito de que los estudiantes comprendan integralmente los procesos marítimos y terrestres que conforman la operación portuaria moderna. Las sesiones teóricas abordarán los fundamentos de la operación portuaria, identificando los distintos tipos de terminales, su infraestructura y superestructura, y los actores clave	

involucrados. Se utilizarán esquemas, videos y mapas operativos para ilustrar el flujo de las actividades y la interacción entre sistemas y equipos.

Durante el curso, se desarrollarán talleres orientados al análisis de maniobras marítimas (atraque, desatraque, fondeo), así como a la planificación de operaciones terrestres y logísticas con diferentes tipos de carga. Los estudiantes evaluarán casos reales y aplicarán herramientas para calcular indicadores clave de desempeño (KPIs), como tiempos de estadía, rotación de buques y eficiencia de patios.

Se integrarán ejercicios de simulación y modelado de procesos, empleando software especializado cuando esté disponible, para fortalecer la comprensión de la operación portuaria en escenarios reales o hipotéticos. También se realizarán visitas virtuales o presenciales a terminales portuarias (según disponibilidad), donde se observarán prácticas operativas, tecnologías utilizadas y protocolos de seguridad y sostenibilidad.

La dimensión normativa será abordada mediante el análisis de los principales convenios internacionales (SOLAS, MARPOL, ISPS) y las certificaciones operativas más relevantes. Se promoverá la elaboración de propuestas de mejora enfocadas en la eficiencia, la automatización, la sostenibilidad y la reducción de riesgos operativos.

La evaluación combinará productos escritos (informes técnicos, análisis de casos), desempeño en prácticas y simulaciones, así como presentaciones orales. Se valorará la capacidad para integrar conocimientos técnicos con criterios de eficiencia, seguridad y responsabilidad ambiental en contextos reales.

Criterios de evaluación

- Dominio de conceptos técnicos y operativos portuarios
- Capacidad de análisis de procesos logísticos
- Claridad y precisión en informes técnicos
- Participación y desempeño en simulaciones
- Propuesta de mejoras en operaciones portuarias

Bibliografía

Básica:

- Bichou, K. (2009). Port Operations, Planning and Logistics. CRC Press.
- UNCTAD. (2022). Port Performance Scorecard. United Nations Conference on Trade and Development.
- Talley, W. K. (2009). Port Economics. Routledge.
- Brooks, M. R., & Cullinane, K. (Eds.). (2007). Devolution, Port Governance and Port Performance. Elsevier.

Complementaria:

- Organización Marítima Internacional (OMI). Convenios internacionales aplicables a operaciones portuarias (SOLAS, MARPOL, ISPS).
- Asociación Americana de Autoridades Portuarias (AAPA). Guías sobre operación eficiente y sostenible de puertos.

Nombre de la Asignatura: **Planeación y Dimensionamiento Portuario**

Objetivo

Brindar al estudiante las herramientas teóricas y metodológicas para llevar a cabo la planeación estratégica y el dimensionamiento físico y funcional de instalaciones portuarias, asegurando su operatividad futura y capacidad de adaptación frente a cambios en el tráfico marítimo, la tecnología y las condiciones del entorno.

Unidades	Objetivo particular
Fundamentos de la planificación portuaria • Importancia estratégica de los puertos en el desarrollo económico • Enfoques de planificación: estratégica, táctica y operativa • Marco institucional y normativo en la planificación portuaria • Tendencias y retos del desarrollo portuario	Fundamentos de la planificación portuaria Comprender los principios generales de la planificación de infraestructura portuaria en el contexto de los sistemas logísticos globales.
Estudios de demanda y proyecciones • Métodos de análisis y proyección de tráfico portuario • Tipos de carga y buques atendidos • Factores que influyen en la demanda: comercio exterior, rutas marítimas, economía • Modelos de simulación y escenarios de crecimiento	Estudios de demanda y proyecciones Aplicar metodologías para analizar la demanda actual y futura de servicios portuarios, como base para el dimensionamiento.
Zonificación y planeación espacial del puerto • Componentes funcionales del puerto: terminales, patios, accesos, servicios • Principios de zonificación portuaria: compatibilidad de usos y eficiencia • Integración puerto-ciudad • Reservas territoriales y expansión futura	Zonificación y planeación espacial del puerto Diseñar la distribución espacial de las instalaciones y actividades portuarias para un desarrollo funcional y ordenado.
Dimensionamiento de instalaciones portuarias • Dimensionamiento de muelles, patios, accesos y almacenes • Parámetros de diseño basados en tráfico proyectado • Características técnicas de buques y equipos • Análisis de niveles de servicio y cuellos de botella	Dimensionamiento de instalaciones portuarias Estimar las capacidades necesarias de las principales infraestructuras y superestructuras del puerto.
Evaluación y priorización de proyectos portuarios • Metodologías de evaluación socioeconómica y financiera (B/C, VAN, TIR) • Matrices de priorización de proyectos • Estudios de factibilidad y preinversión • Criterios de sostenibilidad ambiental y social	Evaluación y priorización de proyectos portuarios Evaluar técnica y económicamente proyectos de inversión portuaria, jerarquizando alternativas de desarrollo.

Metodología de trabajo

La asignatura se desarrolla mediante una combinación de clases teóricas, análisis de estudios de caso, prácticas de simulación, ejercicios de planeación territorial y evaluación de proyectos, con el objetivo de dotar al estudiante de habilidades para planear y dimensionar infraestructura portuaria con criterios técnicos, económicos, ambientales y de sostenibilidad.

Durante el curso, los estudiantes aplicarán métodos cuantitativos para el análisis de la demanda portuaria y la proyección de flujos de carga y tráfico marítimo. Se realizarán ejercicios con escenarios de crecimiento, usando herramientas estadísticas y modelos de simulación básica para generar insumos que sustenten decisiones de planeación.

Se capacitará al estudiante en la evaluación y priorización de proyectos portuarios mediante análisis costo-beneficio, valor presente neto (VPN), tasa interna de retorno (TIR), así como en matrices multicriterio que integren aspectos técnicos, económicos, ambientales y sociales. Se fomentará la toma de decisiones sustentada y argumentada con evidencia.

La evaluación del desempeño incluirá reportes técnicos, análisis de casos reales, simulaciones de proyección de demanda, propuestas de planeación espacial y ejercicios de evaluación de proyectos. Se valorará especialmente la capacidad de integrar los distintos elementos analizados en propuestas coherentes y bien justificadas.

Criterios de evaluación

- Precisión en el análisis de necesidades y proyecciones
- Aplicación de criterios técnicos de dimensionamiento
- Integración de aspectos ambientales, económicos y logísticos
- Claridad en la presentación de propuestas
- Argumentación técnica y justificación de decisiones

Bibliografía

Básica:

- UNCTAD (2021). Port Planning and Development Manual. United Nations Conference on Trade and Development.
- AAPA – American Association of Port Authorities. Planning and Managing Port Infrastructure.
- Rodríguez, J., & Notteboom, T. (Eds.). (2020). The Geography of Transport Systems. Routledge.

Complementaria:

- Saurí, S., & Monzó, J. (2015). Infraestructuras portuarias: planificación y diseño. Universitat Politècnica de Catalunya.
- PIANC – The World Association for Waterborne Transport Infrastructure. Guidelines for Port Master Planning.

SEGUNDO SEMESTRE	
Nombre de la Asignatura: Contabilidad Financiera	
Objetivo Brindar al estudiante los fundamentos de la contabilidad financiera con énfasis en su aplicación en empresas y entidades del sector portuario, desarrollando la capacidad de interpretar estados financieros, aplicar principios contables, analizar resultados y apoyar la toma de decisiones en contextos complejos.	
Unidades	Objetivo particular
Introducción a la contabilidad financiera - Principios de contabilidad generalmente aceptados (PCGA) - Normas de Información Financiera (NIF) - Ciclo contable - Usuarios de la información financiera Registro y clasificación de transacciones - Partida doble - Registro en el libro diario y mayor - Cuentas de activo, pasivo, capital, ingresos y egresos - Ajustes y cierre contable Estados financieros básicos - Balance general - Estado de resultados - Estado de flujo de efectivo - Estado de cambios en el capital contable - Notas a los estados financieros Análisis e interpretación financiera - Razones financieras (liquidez, rentabilidad, apalancamiento, eficiencia) - Análisis horizontal y vertical - Indicadores financieros clave para el sector portuario - Limitaciones del análisis financiero Aplicación de la contabilidad financiera en el entorno portuario - Particularidades contables de empresas portuarias - Contabilidad de activos de infraestructura - Control financiero de inversiones portuarias - Evaluación de resultados financieros en concesiones y asociaciones público-privadas (APP)	Introducción a la contabilidad financiera Comprender los principios, normas y objetivos de la contabilidad financiera. Registro y clasificación de transacciones Aplicar técnicas contables para el registro adecuado de operaciones en libros contables. Estados financieros básicos Elaborar e interpretar los principales estados financieros. Análisis e interpretación financiera Utilizar herramientas de análisis financiero para evaluar la situación económica de entidades portuarias. Aplicación de la contabilidad financiera en el entorno portuario Adaptar conocimientos contables a la administración financiera de proyectos e instalaciones portuarias.

Metodología de trabajo

La asignatura se desarrolla mediante clases teóricas, ejercicios prácticos, resolución de casos reales y simulaciones contables adaptadas al sector portuario, con el objetivo de proporcionar al estudiante las competencias necesarias para registrar, interpretar y analizar información financiera útil en la toma de decisiones empresariales.

Las sesiones teóricas abordarán los Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados (PCGA), las Normas de Información Financiera (NIF) y los fundamentos del ciclo contable, con especial énfasis en su aplicación dentro de organizaciones que operan en entornos logísticos y portuarios. Se explicarán los diferentes usuarios de la información financiera y su papel en el entorno empresarial.

Los estudiantes realizarán ejercicios de registro contable aplicando el método de partida doble, con prácticas en libro diario y mayor, clasificación de cuentas contables y elaboración de asientos de ajuste y cierre. Estas actividades se reforzarán mediante hojas de trabajo estructuradas y uso de software contable básico.

Se guiará a los estudiantes en la elaboración e interpretación del balance general, estado de resultados, flujo de efectivo y estado de cambios en el capital contable, incluyendo el desarrollo de las notas explicativas. Los ejercicios se contextualizarán en empresas operadoras de terminales, agencias navieras o concesionarias de infraestructura.

Se fomentará el análisis e interpretación financiera mediante el cálculo de razones financieras clave (liquidez, rentabilidad, apalancamiento y eficiencia), aplicadas a casos del sector marítimo-portuario. Los estudiantes realizarán análisis horizontal y vertical de estados financieros, integrando sus conclusiones en reportes ejecutivos.

Durante todo el curso se fomentará la elaboración de informes financieros estructurados, con énfasis en la claridad conceptual, argumentación de resultados y adecuación a contextos reales. Se promoverá el trabajo individual y en equipo mediante prácticas colaborativas, rúbricas de autoevaluación y retroalimentación continua.

Criterios de evaluación

- Exactitud en el registro contable
- Interpretación correcta de estados financieros
- Aplicación adecuada de normas contables
- Claridad y estructura en informes financieros
- Capacidad de análisis financiero

Bibliografía

Básica:

- García, A. (2021). Contabilidad financiera. McGraw-Hill.
- Horngren, C., Harrison, W., & Oliver, M. (2018). Contabilidad financiera. Pearson Educación.
- López Hernández, A. M. (2019). Análisis e interpretación de estados financieros. Trillas.

Complementaria:

- International Accounting Standards Board (IASB). Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF).
- Reyes Pérez, M. A. (2020). Contabilidad financiera con enfoque en entidades públicas y portuarias. Fondo Editorial Universitario.

Nombre de la Asignatura: Economía Marítima	
Objetivo Desarrollar en el estudiante la capacidad para interpretar, analizar y aplicar los fundamentos de la economía aplicados al sector marítimo y portuario, entendiendo sus dinámicas, estructuras de mercado, modelos de costos, políticas públicas y su impacto en el desarrollo del comercio internacional y la planificación portuaria.	
Unidades	Objetivo particular
Fundamentos de economía aplicada al transporte marítimo • Oferta y demanda en mercados de transporte • Elasticidad y estructura de mercado • Formación de precios en servicios marítimos • Externalidades e intervención del Estado	Fundamentos de economía aplicada al transporte marítimo Comprender los principios básicos de economía relevantes para el análisis del sector marítimo.
Economía del transporte marítimo y sus mercados • Mercado de fletes marítimos (spot, time charter, bareboat) • Tipos de buques y sus mercados: carga general, graneles, contenedores, RO-RO • Ciclos del mercado marítimo y comportamiento de los fletes • Factores económicos que afectan la demanda de transporte marítimo	Economía del transporte marítimo y sus mercados Analizar las características de los principales mercados marítimos y su dinámica económica.
Costos y eficiencia en el transporte marítimo • Estructura de costos operativos de buques • Economías de escala y tamaño de los buques • Modelos de eficiencia técnica y económica • Evaluación de rutas y tiempos de tránsito	Costos y eficiencia en el transporte marítimo Evaluar los costos y eficiencia operativa de los servicios marítimos.
Economía portuaria y competencia interportuaria • Función económica de los puertos • Modelos de gobernanza portuaria y sus implicaciones económicas • Competencia interportuaria y cooperación regional • Puertos secos, zonas logísticas y su impacto económico	Economía portuaria y competencia interportuaria Analizar el papel económico de los puertos en las cadenas logísticas globales.
Políticas económicas y regulación en el sector marítimo • Política marítima nacional e internacional	Políticas económicas y regulación en el sector marítimo

• Subsidios, impuestos y tarifas portuarias • Impacto económico de acuerdos comerciales y marítimos • Rol de organizaciones como la OMI, UNCTAD y OCDE	Estudiar el papel de las políticas públicas, regulación y tratados internacionales en el entorno marítimo.
Metodología de trabajo	
La asignatura se desarrolla mediante clases expositivas, análisis de casos reales, debates dirigidos, ejercicios de modelación económica y proyectos de aplicación práctica. El objetivo es fomentar en los estudiantes la comprensión crítica y aplicada de los fundamentos económicos que rigen el sector marítimo y portuario, y su impacto en el comercio internacional y la competitividad logística. Las sesiones estarán centradas en los fundamentos de economía aplicada al transporte marítimo, utilizando modelos gráficos y ejercicios de oferta, demanda y elasticidad adaptados al mercado de servicios marítimos. Se discutirán conceptos clave como formación de precios, externalidades y el rol del Estado mediante el análisis de ejemplos actuales (subvenciones, incentivos fiscales, políticas ambientales). Se abordará la estructura y comportamiento de los mercados del transporte marítimo, diferenciando los distintos tipos de fletes (spot, time charter, bareboat), clases de buques y sus respectivos mercados. Se analizarán los ciclos del mercado marítimo con el uso de series históricas de fletes y comercio marítimo, con apoyo en fuentes como UNCTAD, Clarksons y OCDE. Se promoverá el uso de hojas de cálculo para representar modelos de oferta-demanda en condiciones cambiantes. Los estudiantes analizarán estudios de caso sobre gobernanza portuaria, alianzas regionales, cooperación intermodal, y el papel de los puertos secos y zonas logísticas. Se promoverán proyectos de análisis regional, donde los estudiantes compararán dos o más puertos (nacionales o internacionales), evaluando sus modelos económicos, tarifas, niveles de eficiencia y competitividad. Además, se revisarán los instrumentos económicos y regulatorios que inciden sobre la actividad marítima. Se analizarán tratados y marcos institucionales como los promovidos por la OMI, UNCTAD, OCDE y autoridades marítimas nacionales, con énfasis en su impacto sobre inversiones, tarifas, estándares ambientales y libre competencia. Se desarrollarán ensayos argumentativos y presentaciones sobre temas como subsidios marítimos, zonas francas, o tratados comerciales internacionales. La evaluación combinará ejercicios individuales y colaborativos, estudios de caso, análisis de noticias económicas del sector, proyectos comparativos y pruebas escritas. Se valorará especialmente la claridad en la argumentación económica, la capacidad de análisis crítico, la correcta aplicación de conceptos, y el uso de información actualizada y confiable para sustentar juicios.	
Criterios de evaluación	
• Comprensión de los conceptos económicos aplicados al ámbito marítimo • Capacidad de análisis crítico del entorno marítimo y portuario • Claridad en la exposición de ideas y argumentos • Integración de fuentes actualizadas y confiables • Aplicación práctica de los conceptos en casos reales	
Bibliografía	
Básica: • Stopford, M. (2009). Maritime Economics (3rd ed.). Routledge.	

- UNCTAD (2023). Review of Maritime Transport. Naciones Unidas.
- Branch, A. E. (2007). Elements of Shipping. Routledge.
- Cullinane, K., & Talley, W. K. (2010). Port Economics. Elsevier.
- Rodrigue, J. P. (2020). The Geography of Transport Systems (5th ed.). Routledge.

Complementaria:

- Gómez Paz, A. (2018). Economía del Transporte Marítimo y Portuario. Ediciones Díaz de Santos.
- Notteboom, T. & Winkelmans, W. (2001). Structural changes in logistics: how will port authorities face the challenge? Maritime Policy & Management.

Nombre de la Asignatura: Investigación de Operaciones Portuarias

Objetivo

Aplicar técnicas y modelos de investigación de operaciones para la solución de problemas logísticos y operativos en entornos portuarios, optimizando recursos, flujos de trabajo y tiempos de operación con base en criterios de eficiencia y sostenibilidad.

Unidades

Objetivo particular

Fundamentos de investigación de operaciones

- Historia y aplicaciones de la investigación de operaciones
- Metodología general para el modelado
- Toma de decisiones y análisis cuantitativo
- Formulación de problemas en contexto portuario

Programación lineal aplicada a operaciones portuarias

- Modelos de asignación de muelles y equipos
- Optimización de uso de patios de contenedores
- Transporte y distribución de carga
- Modelos con restricciones de tiempo y espacio

Modelos de colas y teoría de líneas de espera

- Teoría básica de colas (M/M/1, M/M/c)
- Aplicación a muelles, grúas y acceso terrestre
- Simulación de líneas de espera
- Estrategias de reducción de congestión

Modelos de redes y programación entera

- Rutas más cortas y flujo máximo
- Programación entera y binaria para logística portuaria
- Aplicaciones al diseño de patios y asignación de recursos
- Análisis de sensibilidad y robustez

Fundamentos de investigación de operaciones

Comprender los principios y el enfoque de la investigación de operaciones para la toma de decisiones en sistemas complejos.

Programación lineal aplicada a operaciones portuarias

Formular y resolver modelos de programación lineal relacionados con la logística y administración de puertos.

Modelos de colas y teoría de líneas de espera

Analizar sistemas de espera en puertos para mejorar la eficiencia de atención y servicios.

Modelos de redes y programación entera

Utilizar modelos de redes para optimizar rutas, asignaciones y programación en puertos.

Metodología de trabajo
La asignatura se desarrolla de manera teórico-práctica, integrando la exposición magistral con la resolución de problemas aplicados al entorno portuario. Se fomentará el razonamiento lógico, la formulación de modelos matemáticos y la utilización de herramientas computacionales para la optimización de procesos logísticos. Se introducirá al estudiante en los principios, métodos y aplicaciones de esta disciplina, enfocándose en su relevancia para la toma de decisiones en sistemas complejos como los portuarios. A través de ejercicios guiados, se formularán problemas logísticos reales en terminales marítimas, estableciendo el vínculo entre el modelado matemático y su utilidad operativa. Se desarrollarán modelos de optimización para la asignación de recursos y la planificación eficiente de muelles, patios y rutas de distribución. Se aplicarán técnicas de programación lineal y se utilizarán herramientas como hojas de cálculo con Solver y lenguajes como Python para la resolución de problemas. Se analizarán casos prácticos centrados en terminales de contenedores, carga general y graneles. Se abordará el estudio de sistemas de atención en puertos (muelles, grúas, accesos terrestres) utilizando modelos probabilísticos básicos (M/M/1, M/M/c). Se realizarán simulaciones para observar el comportamiento de los sistemas bajo diferentes condiciones de operación, y se propondrán estrategias para reducir los tiempos de espera y mejorar el servicio. El estudiante resolverá problemas de rutas, flujos y asignación con restricciones, aplicando algoritmos clásicos de optimización en redes. Se utilizarán representaciones gráficas y software de apoyo para la toma de decisiones en la planificación operativa de terminales. Los ejercicios estarán orientados al diseño eficiente de patios, la programación de recursos y la evaluación de alternativas logísticas. A lo largo del curso se promoverá el aprendizaje activo mediante estudios de caso, trabajo colaborativo y elaboración de propuestas de mejora aplicadas a escenarios reales del sistema portuario nacional e internacional. Se reforzará la capacidad de análisis, síntesis y comunicación efectiva de resultados técnicos a través de informes y presentaciones estructuradas.
Criterios de evaluación
• Precisión en la aplicación de modelos cuantitativos • Habilidad para identificar y plantear problemas operativos • Creatividad en la propuesta de soluciones • Uso correcto de herramientas de simulación y optimización • Claridad y coherencia en la presentación de resultados
Bibliografía
Básica: • Taha, H. A. (2017). Operations Research: An Introduction (10th ed.). Pearson. • Winston, W. L. (2004). Operations Research: Applications and Algorithms (4th ed.). Cengage Learning. • Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2021). Introduction to Operations Research (11th ed.). McGraw-Hill. • Bierwirth, C., Meisel, F., & Günther, H. O. (2012). Terminal operations and ship scheduling: Review and future research directions. Flexible Services and Manufacturing Journal. Complementaria: • Stahlbock, R., & Voss, S. (2008). Operations research at container terminals: a literature update. OR Spectrum. • UNCTAD (2021). Port Management Series. United Nations.

Nombre de la Asignatura: Legislación Marítimo Portuario	
Objetivo Analizar el marco legal aplicable a las actividades marítimas y portuarias, a nivel nacional e internacional, para garantizar el cumplimiento normativo en la planeación, operación y administración de los puertos y sus instalaciones.	
Unidades	Objetivo particular
Fundamentos de la planificación portuaria • Importancia estratégica de los puertos en el desarrollo económico • Enfoques de planificación: estratégica, táctica y operativa • Marco institucional y normativo en la planificación portuaria • Tendencias y retos del desarrollo portuario	Fundamentos de la planificación portuaria Comprender los principios generales de la planificación de infraestructura portuaria en el contexto de los sistemas logísticos globales.
Estudios de demanda y proyecciones • Métodos de análisis y proyección de tráfico portuario • Tipos de carga y buques atendidos • Factores que influyen en la demanda: comercio exterior, rutas marítimas, economía • Modelos de simulación y escenarios de crecimiento	Estudios de demanda y proyecciones Aplicar metodologías para analizar la demanda actual y futura de servicios portuarios, como base para el dimensionamiento.
Zonificación y planeación espacial del puerto • Aplicación a muelles, grúas y acceso terrestre • Simulación de líneas de espera • Estrategias de reducción de congestión	Zonificación y planeación espacial del puerto Diseñar la distribución espacial de las instalaciones y actividades portuarias para un desarrollo funcional y ordenado.
Dimensionamiento de instalaciones portuarias • Dimensionamiento de muelles, patios, accesos y almacenes • Parámetros de diseño basados en tráfico proyectado • Características técnicas de buques y equipos • Análisis de niveles de servicio y cuellos de botella	Dimensionamiento de instalaciones portuarias Estimar las capacidades necesarias de las principales infraestructuras y superestructuras del puerto.
Evaluación y priorización de proyectos portuarios • Metodologías de evaluación socioeconómica y financiera (B/C, VAN, TIR) • Matrices de priorización de proyectos	Evaluación y priorización de proyectos portuarios Evaluar técnica y económicamente proyectos de inversión portuaria, jerarquizando alternativas de desarrollo.

• Estudios de factibilidad y preinversión • Criterios de sostenibilidad ambiental y social	
Metodología de trabajo	
La asignatura se desarrolla mediante una metodología teórico-práctica orientada al análisis crítico, comprensión e interpretación del marco legal que regula las actividades marítimas y portuarias tanto a nivel nacional como internacional. Se busca que el estudiante no solo memorice normas, sino que desarrolle habilidades para aplicarlas en situaciones reales del ámbito portuario. Las sesiones estarán organizadas en torno a la discusión activa de leyes, reglamentos, tratados y convenios internacionales relevantes, así como a la resolución de casos jurídicos hipotéticos que simulen problemáticas comunes en el sector marítimo-portuario. Esto se complementará con exposiciones magistrales para sentar bases conceptuales, seguidas de actividades que promuevan el razonamiento jurídico y la argumentación normativa. El aprendizaje será colaborativo y participativo, incorporando análisis comparados entre diferentes marcos normativos (por ejemplo, legislación mexicana vs. convenios internacionales como SOLAS, MARPOL, CNUDM, etc.), promoviendo el trabajo en equipo mediante debates estructurados, mesas redondas y simulaciones de asesoría jurídica. Se fomentará el uso de fuentes jurídicas primarias y secundarias, como leyes, reglamentos, códigos marítimos, jurisprudencia administrativa, dictámenes legales y criterios de organismos como la OMI, la UNCTAD y autoridades portuarias nacionales. El estudiante elaborará productos académicos como informes jurídicos, comentarios a leyes, dictámenes y ensayos argumentativos que reflejen su capacidad de análisis e interpretación normativa.	
Criterios de evaluación	
• Dominio conceptual de los marcos jurídicos aplicables • Capacidad de análisis y argumentación legal • Claridad en la interpretación de leyes y normativas • Razonamiento crítico ante casos hipotéticos • Calidad en la redacción y sustentación de documentos legales	
Bibliografía	
Básica: • UNCTAD (2021). Port Planning and Development Manual. United Nations Conference on Trade and Development. • AAPA – American Association of Port Authorities. Planning and Managing Port Infrastructure. • Rodríguez, J., & Notteboom, T. (Eds.). (2020). The Geography of Transport Systems. Routledge. • Saurí, S., & Monzó, J. (2015). Infraestructuras portuarias: planificación y diseño. Universitat Politècnica de Catalunya. Complementaria: • PIANC – The World Association for Waterborne Transport Infrastructure. Guidelines for Port Master Planning. • Ministerio de Transportes y Comunicaciones (Perú), Guía de Planeamiento Portuario.	

TERCER SEMESTRE	
Nombre de la Asignatura: Seminario de Investigación	
Objetivo Guiar al estudiante en el desarrollo estructurado de un proyecto de investigación aplicada al contexto marítimo-portuario, integrando habilidades analíticas, metodológicas y de comunicación científica, con el fin de formular una propuesta que aborde problemas reales del sector y proponga soluciones innovadoras y factibles.	
Unidades	Objetivo particular
Fundamentos del proceso de investigación - Naturaleza y tipos de investigación - Enfoques de investigación: cuantitativo, cualitativo y mixto - Problemas, preguntas y objetivos de investigación - Justificación, delimitación y viabilidad del estudio	Fundamentos del proceso de investigación Comprender los principios teóricos y metodológicos de la investigación científica aplicada al ámbito portuario.
Revisión y análisis de literatura especializada - Estrategias de búsqueda en bases de datos académicas - Lectura crítica de literatura científica y técnica - Construcción del estado del arte - Identificación de vacíos de conocimiento	Revisión y análisis de literatura especializada Realizar una búsqueda sistemática y crítica de fuentes bibliográficas que sustenten el planteamiento del problema.
Diseño metodológico - Elección del diseño de investigación - Operacionalización de variables - Técnicas e instrumentos de recolección de datos - Consideraciones éticas en la investigación	Diseño metodológico Formular el marco metodológico del proyecto, asegurando rigor científico y coherencia con los objetivos.
Presentación de la propuesta de investigación - Estructura del protocolo de investigación - Redacción científica y normas de citación - Presentación oral de la propuesta - Evaluación y retroalimentación académica	Presentación de la propuesta de investigación Integrar y presentar una propuesta de investigación clara, viable y técnicamente sustentada.
Metodología de trabajo	
La asignatura se desarrolla bajo una metodología práctica y estructurada que acompaña al estudiante en el proceso completo de formulación de un proyecto de investigación aplicado al ámbito marítimo-portuario. Se enfatiza la integración de conocimientos teóricos con habilidades analíticas, metodológicas y comunicativas necesarias para la investigación científica rigurosa. Durante el curso, el estudiante participará activamente en actividades de búsqueda y análisis crítico de literatura especializada, que le permitan identificar vacíos de conocimiento y justificar	

la relevancia de su problema de investigación. Se fomentará el uso de bases de datos académicas y fuentes confiables para construir un estado del arte sólido y actualizado.

Se guiará la elección y diseño metodológico del estudio, enfatizando la definición clara de variables, selección adecuada de técnicas e instrumentos de recolección de datos, así como la consideración de aspectos éticos fundamentales en la investigación. El alumno desarrollará destrezas para formular preguntas y objetivos de investigación coherentes, delimitados y viables.

El proceso incluirá revisiones periódicas y retroalimentación, promoviendo la reflexión crítica y la mejora continua del proyecto. La comunicación científica será una parte esencial, involucrando la redacción clara y rigurosa del protocolo de investigación, así como la preparación y presentación oral de la propuesta ante un comité académico.

Criterios de evaluación

- Claridad en la delimitación del problema
- Coherencia y pertinencia de objetivos e hipótesis
- Calidad del marco teórico y metodológico
- Rigor académico y redacción formal
- Participación activa en sesiones y discusiones

Bibliografía

Básica:

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. McGraw-Hill.
- Tamayo, M. (2009). El proceso de investigación científica. Limusa.
- Babbie, E. (2015). The practice of social research. Cengage Learning.
- Flick, U. (2018). An introduction to qualitative research. SAGE.

Complementaria:

- Machi, L. A., & McEvoy, B. T. (2016). The literature review: Six steps to success. Corwin Press.
- Yin, R. K. (2018). Case study research and applications: Design and methods. SAGE Publications.
- Robson, C., & McCartan, K. (2016). Real World Research. Wiley.

Nombre de la Asignatura: **Diseño de Estructuras Portuarias**

Objetivo

Desarrollar en el estudiante las competencias necesarias para diseñar estructuras portuarias tales como muelles, espigones, rompeolas y plataformas, considerando aspectos geotécnicos, hidrodinámicos y estructurales, aplicando normativas nacionales e internacionales y utilizando herramientas de análisis computacional.

Unidades

Objetivo particular

Introducción al diseño de estructuras portuarias

- Tipos de estructuras portuarias: muelles, espigones, rompeolas, diques y plataformas
- Condiciones ambientales y geotécnicas en zonas portuarias
- Factores de diseño y criterios de seguridad

Introducción al diseño de estructuras portuarias

Conocer las características y funciones de las principales estructuras portuarias.

Materiales y propiedades mecánicas • Materiales convencionales: concreto, acero, madera y sus propiedades • Materiales especiales y tecnologías emergentes • Corrosión y protección de materiales en ambientes marinos Cargas y acciones sobre estructuras portuarias • Cargas permanentes y variables • Acciones hidrodinámicas: oleaje, corrientes y marea • Cargas dinámicas por maniobras y operaciones portuarias Métodos de análisis estructural • Análisis estático y dinámico • Métodos matriciales y elementos finitos • Software especializado para diseño estructural portuario Diseño y dimensionamiento de estructuras • Diseño de pilotes, pilotes de fricción y pilotes prefabricados • Diseño de losas, vigas y elementos de concreto armado y acero • Dimensionamiento de sistemas de anclaje y cimentaciones	Materiales y propiedades mecánicas Identificar y seleccionar materiales adecuados para la construcción de estructuras portuarias. Cargas y acciones sobre estructuras portuarias Analizar las cargas y fuerzas que afectan las estructuras en el entorno marítimo. Métodos de análisis estructural Aplicar técnicas de análisis estructural para diseñar y dimensionar estructuras portuarias. Diseño y dimensionamiento de estructuras Realizar el diseño detallado de componentes estructurales portuarios.
Metodología de trabajo La asignatura se imparte mediante un enfoque teórico-práctico que permite al estudiante desarrollar las competencias necesarias para diseñar estructuras portuarias considerando aspectos geotécnicos, hidrodinámicos y estructurales. El curso iniciará con una comprensión profunda de los tipos de estructuras portuarias, sus funciones y las condiciones ambientales que influyen en su comportamiento. Se enfatizará el análisis de los materiales usados en la construcción, desde los convencionales hasta tecnologías emergentes, incluyendo los mecanismos de corrosión y protección en ambientes marinos. Se abordará el estudio de cargas y acciones que afectan las estructuras, incluyendo cargas permanentes, variables, hidrodinámicas y dinámicas derivadas de las operaciones portuarias. El alumno aplicará métodos avanzados de análisis estructural, tanto estático como dinámico, utilizando herramientas computacionales especializadas, tales como elementos finitos y métodos matriciales. La metodología incluye la realización de ejercicios prácticos para el diseño y dimensionamiento de elementos estructurales portuarios como pilotes, losas, vigas y cimentaciones, garantizando el cumplimiento de criterios de seguridad y normativas nacionales e internacionales vigentes. Se fomentará la integración de consideraciones ambientales y de seguridad en las propuestas de	

diseño, promoviendo la innovación y factibilidad técnica. Las actividades se complementarán con estudios de caso, simulaciones computacionales, y talleres de diseño asistido.

La evaluación se basará en la precisión de los cálculos estructurales, el correcto uso de normas y estándares, la calidad y organización de reportes técnicos, así como en la presentación y defensa de propuestas de diseño ante un comité académico.

Criterios de evaluación

- Precisión en cálculos estructurales
- Aplicación correcta de normas y estándares
- Innovación y factibilidad en propuestas de diseño
- Claridad y organización en reportes y presentaciones
- Integración de consideraciones ambientales y de seguridad

Bibliografía

Básica:

- Pilarczyk, K. W. (1998). Design of Marine Structures. CRC Press.
- Coduto, D. P. (2001). Foundation Design: Principles and Practices. Prentice Hall.
- Tomás, C. J. (2010). Diseño de Estructuras de Concreto para Infraestructura Portuaria. Ediciones Técnicas.
- Cruz, J. L., & Herrera, M. (2015). Ingeniería Portuaria y Costera. Editorial Limusa.

Complementaria:

- API (American Petroleum Institute). Recommended Practice for Planning, Designing and Constructing Fixed Offshore Platforms.
- AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials). LRFD Bridge Design Specifications.

Nombre de la Asignatura: **Hidráulica Fluvio-Marítima**

Objetivo

Proporcionar al estudiante los fundamentos teóricos y prácticos para comprender y aplicar los principios de la hidráulica fluvio-marítima, mediante el análisis de los procesos hidrodinámicos en ríos, estuarios y zonas costeras, con el fin de optimizar el diseño y operación de obras portuarias y costeras.

Unidades	Objetivo particular
Fundamentos de hidráulica fluvial y marítima • Propiedades físicas del agua y su comportamiento • Estática y dinámica de fluidos • Parámetros hidráulicos esenciales (caudal, velocidad, presión) Hidráulica fluvial • Régimen de flujo: laminar, turbulento y transición • Ecuación de continuidad y de energía • Fórmulas de Manning y Chezy para el cálculo de caudales • Control de avenidas y modelación de crecidas Hidrodinámica costera y marítima • Dinámica de mareas y corrientes marinas	Fundamentos de hidráulica fluvial y marítima Comprender los principios básicos de la hidráulica en sistemas fluviales y marítimos. Hidráulica fluvial Analizar el flujo en ríos y canales naturales o artificiales.

• Formación y características del oleaje • Interacción oleaje-costa • Modelación numérica de procesos costeros Procesos sedimentarios • Transporte de sedimentos: suspensión, arrastre y saltación • Erosión y deposición • Formación de barras, bancos y deltas • Impacto en la navegación y en las estructuras portuarias Modelación hidráulica y herramientas computacionales • Modelos matemáticos de flujo • Software especializado (HEC-RAS, MIKE, Delft3D) • Interpretación de resultados y simulación de escenarios	Hidrodinámica costera y marítima Estudiar las corrientes, mareas y oleajes en zonas costeras y portuarias. Procesos sedimentarios Evaluar los procesos de transporte y sedimentación en ambientes fluviales y marítimos. Modelación hidráulica y herramientas computacionales Aplicar herramientas numéricas para el análisis hidráulico en ambientes fluvio-marítimos.
Metodología de trabajo	
El curso se desarrolla bajo un enfoque teórico-práctico que combina el análisis conceptual de los principios de la hidráulica con aplicaciones concretas en ambientes fluviales y marítimos. El estudiante será guiado para comprender las propiedades físicas del agua y el comportamiento de los fluidos, integrando conocimientos de estática y dinámica que fundamentan la modelación hidráulica. Se abordarán los diferentes regímenes de flujo en ríos y canales, aplicando ecuaciones fundamentales como la de continuidad y la energía, así como las fórmulas empíricas de Manning y Chezy para el cálculo de caudales y velocidades. Paralelamente, se estudiarán los procesos hidrodinámicos en zonas costeras, como mareas, corrientes y oleajes, enfatizando su interacción con la costa y la influencia en obras portuarias. Se analizarán los procesos sedimentarios, considerando el transporte, erosión y deposición de sedimentos, su impacto en la navegación y la estabilidad de estructuras. El uso de herramientas computacionales especializadas (HEC-RAS, MIKE, Delft3D) será parte integral de la metodología, permitiendo la simulación numérica de escenarios reales y la interpretación crítica de los resultados. Las actividades incluyen clases magistrales, resolución de problemas, ejercicios prácticos con software de modelación, estudio de casos y elaboración de informes técnicos que fomenten la capacidad analítica y crítica del estudiante. Se promoverá la discusión y el trabajo colaborativo para fortalecer el aprendizaje aplicado. La evaluación considerará la precisión en la aplicación de conceptos hidráulicos, la habilidad para interpretar datos y simulaciones, la calidad técnica y presentación de informes, además del desempeño en exposiciones orales y participación en actividades grupales.	
Criterios de evaluación	
• Precisión en aplicación de conceptos hidráulicos • Capacidad para interpretar datos y resultados de simulaciones	

- Calidad en elaboración de informes técnicos
- Claridad en exposiciones orales
- Participación activa en actividades colaborativas

Bibliografía

Básica:

- Chow, V. T. (1959). Open-Channel Hydraulics. McGraw-Hill.
- Ponce, V. M. (1989). Engineering Hydrology. Prentice Hall.
- US Army Corps of Engineers. (2016). HEC-RAS River Analysis System Hydraulic Reference Manual.
- Sorensen, R. M. (2006). Basic Coastal Engineering. Springer.

Complementaria:

- Sumer, B. M., & Fredsøe, J. (2002). The Mechanics of Scour in the Marine Environment. World Scientific.
- Van Rijn, L. C. (1993). Principles of Sediment Transport in Rivers, Estuaries and Coastal Seas. Aqua Publications

Nombre de la Asignatura: **Modelos Hidráulicos**

Objetivo

Capacitar al estudiante en el uso de modelos hidráulicos físicos y computacionales como herramientas fundamentales para el análisis, diseño y evaluación de sistemas hidráulicos en entornos portuarios, fluviales y costeros, integrando criterios técnicos, ambientales y de operación.

Unidades

Objetivo particular

Fundamentos de modelación hidráulica

- Definición y clasificación de modelos (físicos y numéricos)
- Escalamiento y semejanza: leyes de similitud (geométrica, cinemática y dinámica)
- Ventajas y limitaciones de los modelos hidráulicos
- Tipos de flujo y sus implicaciones en la modelación

Modelos físicos en hidráulica

- Criterios de diseño de modelos físicos
- Aplicación de escalas (Froude, Reynolds)
- Instrumentación y medición en modelos físicos
- Casos de estudio en obras portuarias (muelles, rompeolas, canales)

Modelos numéricos en hidráulica

- Ecuaciones de Saint-Venant y Navier-Stokes
- Modelación de flujo en 1D, 2D y 3D
- Introducción a herramientas computacionales (HEC-RAS, TELEMAC, Delft3D, MIKE)

Fundamentos de modelación hidráulica

Comprender los principios y conceptos básicos de los modelos hidráulicos.

Modelos físicos en hidráulica

Analizar la construcción y aplicación de modelos físicos a escala en estudios hidráulicos.

Modelos numéricos en hidráulica

Aplicar modelos numéricos para simular fenómenos hidráulicos complejos.

- Validación y calibración de modelos numéricos Modelos de oleaje y transporte de sedimentos - Modelos de generación y propagación del oleaje - Interacción oleaje-costa-estructura - Modelos de transporte de sedimentos y morfodinámica - Aplicación en diseño de dragado, canales y protección costera Evaluación, validación y análisis de resultados - Métodos de validación: comparación con datos reales - Evaluación de sensibilidad y análisis de incertidumbre - Representación gráfica y visualización de resultados - Integración de modelos en el ciclo de diseño y planeación	Modelos de oleaje y transporte de sedimentos Simular procesos de oleaje y transporte sedimentario en ambientes costeros. Evaluación, validación y análisis de resultados Interpretar los resultados de los modelos y validar su utilidad para la toma de decisiones.
Metodología de trabajo	
El curso se desarrolla con un enfoque teórico-práctico que permita al estudiante comprender y aplicar modelos hidráulicos tanto físicos como computacionales, en el análisis y diseño de sistemas hidráulicos en entornos portuarios, fluviales y costeros.	
Se iniciará con la explicación de los fundamentos de la modelación hidráulica, incluyendo la definición, clasificación y principios de semejanza (geométrica, cinemática y dinámica) para la construcción de modelos físicos a escala. Se discutirán las ventajas y limitaciones inherentes a cada tipo de modelo, así como los diferentes tipos de flujo y su impacto en la modelación. Posteriormente, se abordarán los criterios de diseño y construcción de modelos físicos, la aplicación de escalas de Froude y Reynolds, y las técnicas de instrumentación y medición. Se estudiarán casos prácticos relevantes en obras portuarias como muelles y rompeolas para ilustrar la aplicación real de estos modelos.	
Las actividades formativas incluirán clases teóricas, talleres de simulación con software especializado, análisis de casos de estudio y elaboración de reportes técnicos que integren los conceptos y resultados obtenidos. Se fomentará el trabajo colaborativo y la discusión crítica sobre la interpretación y aplicación de los modelos hidráulicos.	
La evaluación considerará la precisión matemática en la formulación de modelos, la correcta interpretación y análisis de resultados, la calidad y claridad de los reportes técnicos, la habilidad para manejar herramientas de simulación y la participación activa en proyectos grupales.	
Criterios de evaluación	
- Precisión en la formulación matemática de los modelos - Correcta interpretación de los resultados obtenidos - Coherencia y claridad en los reportes técnicos - Habilidad para utilizar herramientas de simulación	

- Participación activa y colaborativa en proyectos grupales

Bibliografía

Básica:

- Novak, P., Moffat, A. I. B., Nalluri, C., & Narayanan, R. (2007). Hydraulic Structures. CRC Press.
- Hughes, S. A. (1993). Physical Models and Laboratory Techniques in Coastal Engineering. World Scientific.
- Cunge, J. A., Holly, F. M., & Verwey, A. (1980). Practical Aspects of Computational River Hydraulics. Pitman.
- Abbott, M. B., & Minns, A. W. (1998). Computational Hydraulics. Ashgate.
- US Army Corps of Engineers. (2016). Coastal Engineering Manual. U.S. Army Engineer Research and Development Center.

Complementaria:

- Van Rijn, L. C. (1993). Principles of Sediment Transport in Rivers, Estuaries and Coastal Seas. Aqua Publications.
- DHI Group. (Documentación de MIKE 21 y MIKE 3).
- Deltares. (Manuales de Delft3D)

CUARTO SEMESTRE	
Nombre de la Asignatura: Taller de Tesis	
Objetivo Guiar al estudiante en el desarrollo estructurado y riguroso de su proyecto de tesis de maestría, fortaleciendo la capacidad de análisis crítico, metodológico y técnico para la redacción, validación, revisión y presentación de los avances y resultados del trabajo de investigación.	
Unidades	Objetivo particular
Estructura general del documento de tesis • Normativas institucionales para la presentación de tesis • Estructura estándar de una tesis (introducción, planteamiento del problema, marco teórico, metodología, resultados, conclusiones) • Revisión de estilos de citación y referencias bibliográficas (APA, IEEE, etc.) Redacción científica y técnica • Técnicas de redacción académica y técnica • Coherencia y cohesión del discurso científico • Uso de lenguaje objetivo y formal • Revisión y edición de borradores Desarrollo de capítulos centrales • Revisión y refinamiento del planteamiento del problema y objetivos • Marco teórico y revisión de literatura actualizada • Desarrollo del marco metodológico • Presentación y análisis de resultados Argumentación y discusión de resultados • Interpretación crítica de los resultados • Comparación con estudios previos • Identificación de aportes y limitaciones • Reflexión sobre implicaciones prácticas y científicas Preparación para defensa de tesis • Elaboración de presentaciones efectivas (diapositivas, gráficos, resúmenes) • Técnicas de exposición oral y argumentación • Gestión del tiempo en la presentación • Estrategias para responder preguntas del jurado	Estructura general del documento de tesis Conocer los elementos normativos y formales que integran una tesis de maestría. Redacción científica y técnica Desarrollar habilidades de escritura científica clara, coherente y precisa. Desarrollo de capítulos centrales Redactar los capítulos principales del trabajo de tesis con base en los avances de investigación. Argumentación y discusión de resultados Desarrollar una discusión sólida de los hallazgos obtenidos, contrastando con la literatura existente. Preparación para defensa de tesis Preparar al estudiante para presentar y sustentar su tesis de manera efectiva ante un comité académico.

Metodología de trabajo
La asignatura se desarrolla como un espacio de acompañamiento académico y técnico en el proceso de elaboración de la tesis de maestría. Se trabajará de manera personalizada y progresiva, adaptando los contenidos y actividades al avance individual de cada estudiante, pero manteniendo una estructura común orientada al cumplimiento de los objetivos y la calidad académica del documento final. Durante el curso, se desarrollarán talleres de redacción científica con énfasis en la claridad, cohesión y rigor del discurso académico, promoviendo la escritura objetiva, lógica y basada en evidencia. Se realizarán ejercicios de revisión cruzada entre pares, sesiones de retroalimentación con el asesor del curso y revisión sistemática de borradores. Asimismo, se fortalecerá la capacidad de argumentación científica mediante la discusión crítica de resultados, su comparación con la literatura especializada y la reflexión sobre los aportes, limitaciones e implicaciones del estudio. Se promoverá la capacidad de análisis transversal entre teoría, metodología y hallazgos. En la fase final del curso, se orientará al estudiante en la preparación de su defensa de tesis, trabajando en el diseño de presentaciones efectivas, la exposición oral, el manejo del tiempo y la argumentación frente a preguntas del comité. Se realizarán simulacros de defensa para consolidar la seguridad y claridad comunicativa del estudiante.
Criterios de evaluación
• Claridad en la definición del problema de investigación • Coherencia metodológica • Avance significativo en los objetivos planteados • Correcta estructura y redacción académica • Cumplimiento de cronograma de trabajo
Bibliografía
<i>Básica:</i> • Eco, U. (2001). Cómo se hace una tesis. Gedisa. • Turabian, K. L. (2018). Manual para escritores de tesis. University of Chicago Press. • Day, R. A., & Gastel, B. (2012). Cómo escribir y publicar trabajos científicos. OPS/PAHO. • Cone, J. D., & Foster, S. L. (2006). Dissertations and Theses from Start to Finish. APA. • Booth, W. C., Colomb, G. G., & Williams, J. M. (2008). The Craft of Research. University of Chicago Press. <i>Complementaria:</i> • Swales, J. M., & Feak, C. B. (2012). Academic Writing for Graduate Students. University of Michigan Press. • Normas institucionales de la universidad (guía de tesis, reglamentos de titulación, formatos oficiales).
Nombre de la Asignatura: Ingeniería de Costos
Objetivo Desarrollar en el estudiante la capacidad de aplicar principios, técnicas y herramientas de la ingeniería de costos en el análisis, estimación, control y evaluación económica de proyectos marítimos, costeros y portuarios, promoviendo una gestión financiera eficiente y sustentable.

Unidades	Objetivo particular
Fundamentos de la ingeniería de costos • Clasificación de costos: directos, indirectos, fijos, variables • Ciclo de vida del costo en un proyecto • Normativas aplicables en proyectos públicos y privados Estimación de costos • Métodos de estimación: análogos, paramétricos, bottom-up • Presupuestos base y estimaciones por partidas • Factores que afectan los costos (localización, clima, logística) • Software de estimación de costos (ej. Opus, Neodata, Excel) Programación y control de costos • Planificación y control del flujo de efectivo • Control de costos durante la ejecución • Curvas S y líneas base • Análisis del valor ganado (Earned Value Management - EVM) Costos en la toma de decisiones y evaluación financiera • Análisis costo-beneficio • Indicadores financieros: VAN, TIR, PRI • Comparación de alternativas • Impacto de costos ocultos y de mantenimiento Costos en la operación y mantenimiento portuario • Costos operativos en puertos • Mantenimiento preventivo y correctivo • Planeación del ciclo de vida • Sustentabilidad económica de infraestructura portuaria	Fundamentos de la ingeniería de costos Comprender los principios básicos y el rol estratégico de la ingeniería de costos en proyectos de infraestructura portuaria. Estimación de costos Aplicar métodos de estimación para determinar el costo preliminar y detallado de obras marítimas y portuarias. Programación y control de costos Utilizar herramientas de programación y control para asegurar que los proyectos se desarrollen dentro del presupuesto establecido. Costos en la toma de decisiones y evaluación financiera Evaluar proyectos portuarios considerando su viabilidad financiera y el uso eficiente de recursos. Costos en la operación y mantenimiento portuario Analizar los costos de operación y mantenimiento en instalaciones portuarias para su planificación sustentable.
Metodología de trabajo La asignatura se desarrolla mediante un enfoque teórico-práctico que permita al estudiante integrar conceptos fundamentales de la ingeniería de costos con su aplicación directa en el contexto de proyectos marítimos, costeros y portuarios. La metodología busca desarrollar competencias técnicas, analíticas y de toma de decisiones financieras, esenciales para una gestión de proyectos eficiente y sustentable. El curso se organizará en torno a la resolución progresiva de casos prácticos, partiendo del análisis conceptual de los tipos de costos y sus implicaciones a lo largo del ciclo de vida de un	

proyecto, hasta llegar a la evaluación económica completa de propuestas de infraestructura portuaria. Las sesiones combinarán exposiciones magistrales con dinámicas participativas como discusiones guiadas, análisis de estudios de caso reales, ejercicios en hojas de cálculo y simulaciones con software especializado (como Opus, Neodata o Excel).

Durante el desarrollo del curso, los estudiantes elaborarán presupuestos utilizando diferentes métodos de estimación, se abordará la evaluación financiera de proyectos a través del análisis costo-beneficio, indicadores financieros (VAN, TIR, PRI) y la comparación de alternativas de inversión. Se enfatizará el papel de los costos ocultos, de mantenimiento y de operación, como elementos clave para una evaluación integral y sustentable a largo plazo.

Además, se estudiarán casos reales de operación y mantenimiento portuario, analizando su planificación económica en el ciclo de vida de la infraestructura. Se promoverá la reflexión crítica sobre la sostenibilidad financiera en el contexto de los puertos mexicanos y latinoamericanos.

La evaluación será continua y formativa, basada en la precisión de cálculos, el uso adecuado de metodologías, la calidad en la presentación y justificación de resultados, así como la participación activa en debates, talleres y actividades colaborativas. Se promoverá el uso ético y responsable de la información financiera como base para una gestión transparente de los recursos públicos y privados.

Criterios de evaluación

- Precisión en los cálculos y estimaciones
- Aplicación adecuada de metodologías
- Claridad y estructura en la presentación de resultados
- Justificación económica y técnica de las propuestas
- Participación activa en actividades y debates

Bibliografía

Básica:

- Blank, L. T., & Tarquin, A. J. (2012). Engineering Economy. McGraw-Hill.
- Park, C. S. (2007). Contemporary Engineering Economics. Pearson Education.
- Halpin, D. W., & Senior, B. A. (2011). Construction Management. Wiley.
- Oberlender, G. D. (2014). Project Management for Engineering and Construction. McGraw-Hill.

Complementaria:

- Neodata. Manual de usuario de presupuestos y control de obras.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT, México). Normas y lineamientos técnicos para costos de obra pública.

Nombre de la Asignatura: **Evaluación de Proyectos**

Objetivo

Desarrollar en el estudiante la capacidad de formular y evaluar proyectos de inversión en el ámbito portuario, integrando criterios de viabilidad técnica, económica, financiera y ambiental, con el fin de sustentar la toma de decisiones estratégicas en el desarrollo de infraestructura y servicios portuarios.

Unidades

Objetivo particular

Introducción a la evaluación de proyectos

- Definición y ciclo de vida de un proyecto
- Tipos de evaluación de proyectos (privada, pública, social)

Introducción a la evaluación de proyectos

Comprender el papel de la evaluación de proyectos en la toma de decisiones estratégicas para el desarrollo portuario.

• Etapas: identificación, formulación, evaluación y monitoreo • Marco lógico y árbol de problemas Formulación de proyectos portuarios • Diagnóstico y análisis del entorno • Objetivos, alcance y metas del proyecto • Definición de requerimientos técnicos • Programación de actividades y cronogramas Evaluación técnica y económica • Estimación de inversiones y costos operativos • Análisis de oferta y demanda • Estructuración de ingresos y beneficios • Análisis de sensibilidad y punto de equilibrio Evaluación financiera • Flujo de caja proyectado • Indicadores financieros: VAN, TIR, PRI, B/C • Costos de oportunidad y tasa de descuento • Fuentes de financiamiento y apalancamiento Evaluación social y ambiental • Evaluación de impacto ambiental (EIA) • Costos sociales y externalidades • Análisis multicriterio • Marco normativo y sustentabilidad	Formulación de proyectos portuarios Aplicar técnicas de formulación para estructurar proyectos portuarios coherentes y completos. Evaluación técnica y económica Analizar la viabilidad técnica y económica de los proyectos mediante herramientas cuantitativas. Evaluación financiera Aplicar herramientas financieras para evaluar la rentabilidad de proyectos portuarios. Evaluación social y ambiental Considerar los impactos sociales y ambientales de los proyectos portuarios dentro de su evaluación integral.
Metodología de trabajo La asignatura se desarrolla mediante una metodología orientada a la solución de problemas reales y al fortalecimiento de competencias analíticas para la formulación y evaluación integral de proyectos de inversión en el ámbito portuario. Se priorizará un enfoque multidimensional que articule criterios técnicos, económicos, financieros, sociales y ambientales, con base en estándares nacionales e internacionales de análisis de proyectos. El estudiante trabajará progresivamente en la construcción de un proyecto portuario, desde su conceptualización hasta su evaluación final, integrando conocimientos y habilidades en cada etapa. Este trabajo será guiado por el profesor a través de exposiciones teóricas breves, análisis de casos reales, resolución de ejercicios aplicados, uso de software especializado y talleres colaborativos. En la fase técnica y financiera, se trabajará con herramientas cuantitativas para la elaboración de flujos de caja, cálculo de indicadores clave como VAN, TIR, PRI y relación beneficio/costo, así como análisis de sensibilidad y escenarios. Se hará uso intensivo de hojas de cálculo (Excel o	

Google Sheets) y de simuladores financieros desarrollados para el contexto de infraestructura portuaria.

Una parte clave del curso será la evaluación social y ambiental de los proyectos, integrando enfoques como el análisis multicriterio, la identificación de externalidades, y la elaboración de matrices de impacto. Se promoverá el conocimiento del marco legal vigente en materia ambiental y la reflexión sobre la sostenibilidad de los proyectos en su ciclo de vida completo.

La dinámica del curso será participativa, con trabajo individual y en equipo, y se evaluará mediante la calidad técnica del proyecto integrador, la precisión en cálculos y estimaciones, la coherencia de los análisis, la claridad en la presentación de resultados, así como la capacidad de argumentación en exposiciones orales y defensa de propuestas.

Criterios de evaluación

- Precisión en los cálculos financieros
- Justificación técnica y económica de decisiones
- Claridad en la estructura del informe final
- Coherencia en el análisis de riesgos y escenarios
- Participación y argumentación en presentaciones

Bibliografía

Básica:

- Sapag Chain, N., & Sapag Chain, R. (2014). Preparación y evaluación de proyectos. McGraw-Hill.
- Gittinger, J. P. (1984). Economic Analysis of Agricultural Projects. Johns Hopkins University Press.
- Yescombe, E. R. (2013). Principles of Project Finance. Academic Press.
- Galindo, L. M., & Serrano, A. (2016). Evaluación socioeconómica de proyectos de inversión. Trillas.

Complementaria:

- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). Guías metodológicas para la formulación y evaluación de proyectos de inversión pública.
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo). Manual de evaluación económica de proyectos.
- UNIDO. (2009). Manual for the Preparation of Industrial Feasibility Studies.

Nombre de la Asignatura: **Construcción y Mantenimiento de Obras Marítimas y Portuarias**

Objetivo

Capacitar al estudiante en los principios, métodos y técnicas empleadas en la construcción y mantenimiento de obras marítimas y portuarias, considerando aspectos constructivos, estructurales, ambientales y de operación, con énfasis en la eficiencia, seguridad y prolongación de la vida útil de las infraestructuras costeras.

Unidades

Objetivo particular

Introducción a las obras marítimas y portuarias

- Clasificación de obras: rompeolas, muelles, escolleras, diques, espigones
- Funcionalidad y criterios de diseño
- Condiciones marinas y climáticas relevantes
- Normativas y reglamentos internacionales

Introducción a las obras marítimas y portuarias

Comprender los principios básicos del diseño y función de las obras marítimas y portuarias.

Técnicas y procesos constructivos • Construcción en ambientes sumergidos • Dragado y relleno • Materiales para obras marítimas: concreto, acero, geosintéticos • Tiempos de obra, logística y secuencia de ejecución Equipos y tecnología en la construcción marítima • Maquinaria pesada en obra marítima • Empleo de plataformas flotantes • Uso de drones, sensores y sistemas GPS • Métodos de auscultación y control de calidad Mantenimiento de infraestructuras marítimas y portuarias • Tipos de mantenimiento (rutinario, programado, correctivo) • Detección de fallas y patologías estructurales • Evaluación de daños por corrosión, impacto o desgaste • Planes de mantenimiento y ciclos de vida Seguridad, medio ambiente y gestión de riesgos • Normas de seguridad en obras marítimas • Evaluación de impactos ambientales • Protocolos ante emergencias marítimas • Estrategias de mitigación y adaptación climática	Técnicas y procesos constructivos Conocer las técnicas de construcción más comunes en ambientes marinos y portuarios. Equipos y tecnología en la construcción marítima Identificar los equipos especializados y tecnologías aplicadas en la construcción portuaria. Mantenimiento de infraestructuras marítimas y portuarias Analizar métodos de mantenimiento preventivo y correctivo de las obras portuarias. Seguridad, medio ambiente y gestión de riesgos Considerar los riesgos, impactos ambientales y medidas de seguridad en las fases de construcción y mantenimiento.
Metodología de trabajo La asignatura se desarrolla mediante una metodología activa y aplicada que promueva la comprensión integral de los procesos constructivos y de mantenimiento en obras marítimas y portuarias. Se integrarán conocimientos técnicos con habilidades prácticas orientadas a la resolución de problemas reales en entornos costeros, considerando criterios de seguridad, eficiencia operativa, sostenibilidad y gestión del riesgo. El curso se estructurará a partir de sesiones teóricas breves combinadas con análisis de casos, prácticas de gabinete y actividades de simulación técnica. Desde las primeras semanas, los estudiantes serán introducidos a las distintas tipologías de obras marítimas y a los criterios que rigen su diseño y funcionalidad, tomando en cuenta las condiciones oceanográficas, geotécnicas y climáticas del sitio. Un componente central del curso será el estudio y selección de equipos y tecnologías especializadas, incluyendo maquinaria pesada, plataformas flotantes, sistemas de auscultación,	

uso de sensores estructurales, drones y herramientas GPS. Estas tecnologías serán abordadas desde su aplicabilidad, eficiencia y condiciones de operación en obras portuarias.

El curso enfatizará la seguridad industrial, la gestión ambiental y la prevención de riesgos. Se analizarán normativas nacionales e internacionales (como NOM, API, PIANC, IMO), planes de contingencia, y estrategias de adaptación al cambio climático. Los estudiantes trabajarán en la elaboración de informes técnicos donde se integren aspectos constructivos, operativos y de sostenibilidad.

La participación activa será fomentada mediante la discusión de estudios de caso, visitas virtuales o físicas a instalaciones portuarias (cuando sea posible), y la elaboración de un proyecto técnico integrador donde se proponga una obra marítima o el mantenimiento de una existente, sustentado en criterios de factibilidad técnica y económica.

Criterios de evaluación

- Aplicación correcta de normativas técnicas
- Calidad y viabilidad del proyecto presentado
- Precisión en cronogramas y planes de mantenimiento
- Justificación técnica de materiales y métodos utilizados
- Claridad y profundidad en los informes técnicos

Bibliografía

Básica:

- Dean, R. G., & Dalrymple, R. A. (2002). Coastal Processes with Engineering Applications. Cambridge University Press.
- Pilarczyk, K. W. (2000). Coastal Engineering: Volume 1: Fundamentals and Theory. CRC Press.
- Baird, W. F. (2014). Port Engineering: Planning, Construction, Maintenance, and Security. McGraw-Hill.

Complementaria:

- Franco, L. (2011). Design of Coastal Structures. Elsevier.
- CEM (Coastal Engineering Manual). US Army Corps of Engineers.
- PIANC (The World Association for Waterborne Transport Infrastructure). Guidelines and Reports on Port Infrastructure.