

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: **Proyecto de Diseño de Vehículos Marinos**

Carrera: **Ingeniería Naval**

Clave de la asignatura: NVH-1033

(Créditos) SATCA¹: **1-3-4**

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta un elemento de competencia al perfil profesional del Ingeniero Naval para adquirir las capacidades y habilidades en una competencia profesional:

- Evaluar la factibilidad técnica económica de proyectos navales atendiendo sus requerimientos de operación y de mercado.

Este elemento de competencia se integra con otros en la unidad de competencia siguiente:

- ✓ Diagnosticar el estado del mercado del producto naval de acuerdo con los requerimientos de la misión.

El elemento de competencia consiste en el siguiente desempeño específico:

- Formular el proyecto del producto naval atendiendo todos los requerimientos para su operación.

Su importancia es relevante en el área de desempeño de proyectos ya que es una herramienta esencial para el desarrollo de proyectos de diseño de vehículos marinos.

La asignatura consiste en un curso de proyecto de diseño de vehículos marinos donde el énfasis se centra en el desarrollo de un proyecto de diseño de un vehículo marino.

Tiene como pre-requisitos Diseño de Vehículos Marinos, Diseño Estructural Naval, Diseño de Elementos de Máquinas, Dinámica de Vehículos Marinos, y Formulación y Evaluación de Proyectos.

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

Intención didáctica.

Se organiza el temario en tres unidades, delimitando claramente los procedimientos de estudio correspondientes a las fases de perfil, pre-factibilidad y factibilidad.

La primera unidad se subdivide en dos subtemas. El primer subtema aborda el estudio de diagnóstico del proyecto, la generación y análisis de la idea del proyecto, la identificación de las principales alternativas de realización del proyecto y, la identificación de las restricciones implícitas en las normativas de diseño, construcción y operación. El segundo subtema proporciona el estudio técnico del diseño conceptual del proyecto, el cuál se desarrolla para el proyecto particular del vehículo o artefacto naval, a través del proceso iterativo del diseño en su fase conceptual iniciándolo mediante el análisis de la misión del vehículo o artefacto naval y la primeras aproximaciones de estimaciones de pesos, volúmenes y costos, generando ideas para resolver los problemas derivados de la misión, desarrollando las medidas económicas de mérito, la modelación del problema para su optimización, los análisis de sensibilidad, la delineación del diseño de los sistemas integrados, las primeras aproximaciones al análisis de mercado, la investigación del mercado del producto naval, la selección y el diseño para un mercado específico, la estimación de la rentabilidad económica, el análisis del proceso de diseño conceptual, la aplicación e iteración del proceso de diseño y, la discusión de las soluciones encontradas en esta fase al diseño del producto naval. En esta fase corresponde estudiar todos los antecedentes que permitan formar juicio respecto a la conveniencia y factibilidad técnico –económica de llevar a cabo la idea del proyecto. En la evaluación se deben determinar y explicitar los beneficios y costos del proyecto. El perfil permite, en primer lugar, analizar su viabilidad técnica de las alternativas propuestas, descartando las que no son factibles técnicamente y evaluar las alternativas técnicamente factibles.

La segunda unidad se subdivide en tres subtemas. El primer subtema aborda el estudio de mercado preliminar, la estimación de los ingresos del vehículo o artefacto naval operando en cierta zona o ruta geográfica donde prestará sus servicios bajo condiciones de competencia del mercado. El segundo subtema proporciona el estudio técnico del diseño preliminar, el cuál se desarrolla para el proyecto particular del vehículo o artefacto naval, a través de la fase del proceso correspondiente al diseño preliminar, aplicando e iterando el proceso de diseño y, la discusión de las soluciones encontradas en esta fase al diseño del producto naval. El tercer subtema trata el estudio financiero preliminar, el cuál se desarrolla para el proyecto particular del vehículo o artefacto naval, la estimación de la rentabilidad económica del vehículo o artefacto naval. En esta fase se examinan en detalle las alternativas consideradas más convenientes, las que fueron determinadas en general en la fase anterior. Para la elaboración del estudio de pre factibilidad del proyecto deben analizarse en detalle los aspectos identificados en la fase de perfil, especialmente los que inciden en la factibilidad y rentabilidad de las posibles alternativas. Entre estos aspectos sobresalen el mercado, la tecnología, la zona geográfica o ruta específica de operaciones, y las restricciones normativas que

regulan el diseño, construcción y operación. Conviene plantear primero el análisis en términos puramente técnicos, para después seguir con los de mercado y financiero, consolidando éstos en uno solo, análisis económico. Ambos análisis, técnico y económico, permiten calificar las alternativas u opciones de proyectos y, como consecuencia de ello, elegir la que resulte más conveniente con relación a las condiciones existentes.

La tercera unidad se subdivide en tres subtemas. El primer subtema aborda el estudio de mercado de pre-inversión, donde se afina el estudio de mercado preliminar de la fase anterior. El segundo subtema proporciona el estudio técnico del diseño contractual, aplicando e iterando el proceso de diseño, discutiendo la solución encontrada entre las alternativas, traduciendo esta solución bajo el formato de una especificación técnica que representa la definición de los lineamientos que deberá cumplir el constructor en la siguiente etapa del ciclo de vida del proyecto, la etapa de inversión. El tercer subtema trata el estudio financiero de pre-inversión, donde se afina el estudio financiero preliminar de la fase anterior. En esta última fase de aproximaciones sucesivas iniciadas en la del perfil, se bordan los mismos puntos de pre-factibilidad. Además de profundizar el análisis del estudio de las variables que inciden en el proyecto, se minimiza la variación esperada de sus costos y beneficios. Sobre la base de las recomendaciones hechas en el informe de pre-factibilidad, y que han sido incluidas en los términos y referencia para el estudio de factibilidad, se deben definir aspectos técnicos del proyecto, tales como tecnología, calendario de ejecución y fecha de puesta en marcha. El estudio de factibilidad debe orientarse hacia el examen detallado y preciso de la alternativa que se ha considerado viable en la fase anterior. Además, debe afinar todos aquellos aspectos y variables que puedan mejorar el proyecto de acuerdo con sus objetivos. Una vez que el proyecto ha sido caracterizado y definido debe ser optimizado. Por optimización se entiende la inclusión de todos los aspectos relacionados con la obra física, el programa de desembolsos de inversión, la organización por crear, puesta en marcha y operación del proyecto. Con la fase de factibilidad finaliza el proceso de aproximaciones sucesivas en la formulación y preparación de proyectos, proceso en el cual tiene importancia significativa la secuencia de afinamiento y análisis de la información. El informe de factibilidad es la culminación de la formulación de un proyecto, y constituye la base de la decisión respecto de su ejecución.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar. Para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, sino

involucrarlos en el proceso de planeación.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los fenómenos físicos en su alrededor y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean contruidos, artificiales, virtuales o naturales

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso. Esta resolución de problemas no se especifica en la descripción de actividades, por ser más familiar en el desarrollo de cualquier curso. Pero se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o sobrantes de manera que el alumno se ejercite en la identificación de datos relevantes y elaboración de supuestos.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas: Formular el proyecto del producto naval atendiendo todos los requerimientos para su operación	Competencias genéricas <i>Competencias instrumentales</i> <ul style="list-style-type: none">▪ Capacidad de análisis y síntesis▪ Capacidad de organizar y planificar▪ Conocimientos generales básicos▪ Conocimientos básicos de la carrera▪ Comunicación oral y escrita en su propia lengua▪ Conocimiento de una segunda lengua
---	---

- Habilidades básicas de manejo de la computadora
- Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas)
- Solución de problemas
- Toma de decisiones.

Competencias interpersonales

- Capacidad crítica y autocrítica
- Trabajo en equipo
- Habilidades interpersonales
- Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario
- Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas
- Apreciación de la diversidad y multiculturalidad
- Habilidad para trabajar en un ambiente laboral
- Compromiso ético

Competencias sistémicas

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Habilidades de investigación
- Capacidad de aprender
- Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- Liderazgo
- Conocimiento de culturas y costumbres de otros países
- Habilidad para trabajar en forma autónoma
- Capacidad para diseñar y gestionar proyectos
- Iniciativa y espíritu emprendedor
- Preocupación por la calidad
- Búsqueda del logro

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de: Boca del Río y Mazatlán del 30 de noviembre del 2009 al 23 de abril del 2010	Representantes de la academia de ingeniería naval	Análisis y enriquecimiento

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

Formular y evaluar proyectos de diseño de vehículos y artefactos marinos por medio de los procedimientos de diseño de embarcaciones y plataformas marinas así como de formulación y evaluación de proyectos.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Utilizar los principios y métodos de Dinámica de Vehículos Marinos para el análisis del comportamiento dinámico de vehículos marinos en el mar
- Utilizar los principios y métodos de Diseño Estructural Naval para el diseño de la estructura de vehículos marinos
- Utilizar los principios y métodos de Fundamentos de Vibraciones para el análisis de vibraciones de sistemas dinámicos y continuos mediante modelación matemática
- Utilizar los principios y métodos de Diseño de Vehículos Marinos para el diseño de embarcaciones o artefactos marinos
- Utilizar principios y métodos de Diseño de Elementos de Máquinas para el diseño de dispositivos de transmisión de potencia

- Utilizar los principios y métodos de Formulación y Evaluación de Proyectos para la propuesta y valoración de proyectos de inversión

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Estudio del perfil del proyecto	1.1 Estudio de diagnóstico 1.2 Estudio técnico del diseño conceptual
2	Estudio de pre-factibilidad	2.1 Estudio de mercado preliminar 2.2 Estudio técnico del diseño preliminar 2.3 Estudio financiero preliminar
3	Estudio de factibilidad	3.1 Estudio de mercado de pre-inversión 3.2 Estudio técnico del diseño contractual 3.3 Estudio financiero de pre-inversión

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

El profesor debe:

Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer su origen y desarrollo histórico para considerar este conocimiento al abordar los temas. Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo, orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo, y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes. Tomar en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.

- Propiciar actividades de metacognición. Ante la ejecución de una actividad, señalar o identificar el tipo de proceso intelectual que se realizó: una identificación de patrones, un análisis, una síntesis, la creación de un heurístico, etc. Al principio lo hará el profesor, luego será el alumno quien lo identifique.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.

- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que ésta da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.
- Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral.
- Facilitar el contacto directo con materiales, instrumentos y software, al llevar a cabo actividades prácticas, para contribuir a la formación de las competencias para el trabajo experimental.
- Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, que encaminen hacia la investigación.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente.
- Cuando los temas lo requiera, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, graficador, internet, paquetes de software, etc)

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Solución de casos prácticos, con participación individual o en grupo.
- Participación en proyectos y ensayos.
- Formulación de estrategias para resolver problemas.
- Exposiciones por parte del alumno.
- Prácticas de laboratorio o simulación con paquetes de software.
- Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.

- Utilización de principios en la solución de problemas.
- Participación activa y crítica en clases.
- Asistencia a tutorías.
- Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Estudio del perfil del proyecto.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Formular el estudio del perfil del proyecto de vehículos marinos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los elementos de estudio del perfil del proyecto • Identificar la idea conceptual del proyecto • Distinguir las principales alternativas de realización del proyecto • Investigar la situación económica general y su efecto sobre el proyecto • Examinar el mercado de insumos y del producto del proyecto • Analizar los aspectos tecnológicos relacionados con el proyecto • Examinar las regulaciones sobre la conservación del medio ambiente relacionadas con el proyecto • Formular el diseño conceptual del proyecto • Juzgar las fortalezas y debilidades del diseño conceptual • Integrar el estudio del perfil del proyecto • Evaluar el perfil del proyecto

--	--

Unidad 2: Estudio de pre-factibilidad.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Formular el estudio de pre-factibilidad de vehículos marinos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los elementos del estudio de pre-factibilidad del proyecto • Explicar los objetivos que se deben alcanzar con el estudio de mercado preliminar • Identificar los elementos del estudio de mercado preliminar • Analizar los elementos del estudio de mercado preliminar • Formular el diseño preliminar del proyecto • Juzgar las fortalezas y debilidades del diseño preliminar • Explicar los objetivos que se deben alcanzar con el estudio financiero preliminar • Identificar los elementos del estudio financiero preliminar • Analizar los elementos del estudio financiero preliminar • Integrar el estudio de pre-factibilidad • Evaluar la pre-factibilidad del proyecto

Unidad 3: Estudio de factibilidad.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Formular el estudio de factibilidad de vehículos marinos.	<ul style="list-style-type: none">• Identificar los elementos del estudio de factibilidad del proyecto• Explicar los objetivos que se deben alcanzar con el estudio de mercado de pre-inversión• Identificar los elementos del estudio de mercado de pre-inversión• Analizar los elementos del estudio de mercado de pre-inversión• Formular el diseño contractual del proyecto• Juzgar las fortalezas y debilidades del diseño contractual• Desarrollar la especificación técnica final• Explicar los objetivos que se deben alcanzar con el estudio financiero de pre-inversión• Identificar los elementos del estudio financiero de pre-inversión• Analizar los elementos del estudio financiero de pre-inversión• Integrar el estudio de factibilidad del proyecto• Evaluar la factibilidad del proyecto

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

NECESARIA PARA EL ESTUDIO Y PRESENTACIÓN DE EXAMENES

1. Watson, D. G. M., Practical Ship Design (Vol. 1), Ed. ELSEVIER
2. Chaín, Nassir Sapag, Proyectos de Inversión, Formulación y Evaluación, Ed. PEARSON

RECOMENDADA COMO SUPLEMENTO

1. Erichsen, Stian, Management of Marine Design, Ed. BUTTERWORTHS
2. Chakrabarti, Subrata K., Handbook of Offshore Engineering, Ed. ELSEVIER
3. Fyson, John, Design of Small Fishing Vessels, Ed. Fishing News Books LTD
4. Lamb, Thomas (Editor), Ship Design & Construction (Vol. 1&2), Ed. SNAME
5. Harrington, Roy L., Marine Engineering (Editor), Ed. SNAME
6. Wilson, James F. (Editor), Dynamics of Offshore Structures, Ed. John Wiley & Sons
7. De Silva, Clarence W. (Editor), Vibration and Shock Handbook, Ed. Taylor & Francis
8. Taylor, D. A., Introduction to Marine Engineering, Ed. ELSEVIER
9. Rawson, K. J., & Tupper, E. C., Basic Ship Theory (Vol. 1 & 2) 3nd. edition, Ed. LONGMAN

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

1. Crear el estudio de factibilidad de proyecto de vehículo marino
2. Experimentar con software de arquitectura naval el diseño de vehículos o artefactos marinos
3. Experimentar con software de ingeniería marina el diseño de los sistemas marinos de vehículos y artefactos marinos