



Planificaciones

6803 - Puertos y Vías Navegables

Docente responsable: PALOMAR ALBERTO GUSTAVO

OBJETIVOS

Proporcionar a los alumnos un conocimiento general sobre todos los aspectos que configuran el Transporte por Agua. Este conocimiento abarca los temas referidos a las vías de navegación y a las instalaciones portuarias, así como los referidos a la operación y explotación portuaria.

CONTENIDOS MÍNIMOS

PROGRAMA SINTÉTICO

MODULO 1 : TRANSPORTE POR AGUA

Transporte por agua. Características. Integración con la cadena de transporte - Componentes - Sistema Portuario Nacional.

El buque, la vía navegable y las mercaderías. El ordenamiento de espacios y niveles. La administración portuaria.

Diseño general portuario. Las bases físicas del diseño. Los puertos y las terminales específicas.

Tamaño óptimo portuario. Las funciones de arribos y de servicios del sistema. Costos del sistema.

MODULO 2 :DISEÑO CANALES DE NAVEGACION

Los canales de navegación y los sistemas de señalización.

TP nº1:Diseño de un Canal de navegación y de su sistema de señalización.

MODULO 3 : DISEÑOS ESPECIFICOS

Diseños específicos: Terminal de mercadería general y Terminal multipropósito.

Terminal de contenedores.

TP nº 2:Terminal de Contenedores, incluyendo los espacios en tierra y el número de sitios óptimos.

Terminal de graneles sólidos y líquidos. Puertos pesqueros.

MODULO 4: DISEÑO ESTRUCTURAL

Diseño estructural. Las acciones actuantes, su determinación. Aspectos normativos.

Soluciones de diseño para las acciones provenientes del empuje de los suelos, del atraque y amarre de las embarcaciones y operativas.

Determinación de acciones y diseño de los sistemas de defensa y de amarre de las embarcaciones.

Obras de gravedad, características y esquemas de cálculo.

Características y esquemas de cálculo para estructuras independientes y muelles.

TP nº3: Diseño de una estructura independiente para el atraque de las embarcaciones.

MODULO 5: HIDRAULICA MARITIMA y FLUVIAL

Hidráulica marítima.Olas, generación y transformación.

Predicción del clima de olas para el diseño de las obras de abrigo.

Soluciones de diseño para las obras de abrigo. Su disposición en planta. El caso del paramento vertical.

TPnº 4:Determinación del Clima de Olas para el diseño de las obras de abrigo.

Evaluación Nº 1. Módulo 1 a 4.

Obras de abrigo en talud. Características del diseño.

TPnº5: Solución de diseño de una obra de abrigo en talud.

Hidráulica fluvial. Obras típicas de defensa de costas de corrección de los ríos.

MODULO 6 : Dragado

Ingeniería de dragado. Relevamientos, técnicas y equipamientos necesarios.

Ingeniería de dragado. Relevamientos, técnicas y equipamientos necesarios.

Impacto ambiental de las obras portuarias y de las vías navegables naturales y artificiales.

PROGRAMA ANALÍTICO

CAPITULO 1.TRANSPORTE POR AGUA

1.- Componentes y características: buques/barcazas, puertos, vías navegables. Relaciones de costos entre componentes. Comparación con otros modos de transporte.

2.- Tipos y clasificación de cargas: carga general, carga unitizada, contenedores, cargas rodantes, cargas a granel, agroganeles, graneles líquidos, graneles secos, otros. Cargas peligrosas, contaminantes, indiferentes y contaminables.

3.- Navegación marítima y fluvial: características generales, comparación entre ambas. Tiempos de viaje, viajes redondos. Escalas terminales e intermedias. Buques: características, tipos, dimensiones. Barcazas, embarcaciones auxiliares.

4.- Economía del transporte por agua: costos portuarios, fletes en el tramo agua. Hinterland. Curvas de isocosto. Ecuaciones generales del transporte por agua.

5.- Características generales del medio agua: morfología, niveles de agua, mareas, corrientes, agitación, transporte de sólidos, salinidad y temperatura.

6.- Estudios de base: relevamientos topobatimétricos, mediciones de niveles y corrientes, mediciones de olas.

CAPITULO 2.DISEÑO GENERAL

1.-Funciones y diseño portuario: concepto de flujo, transferencia de cargas, almacenamiento, movimientos internos, despacho y recepción, tratamientos y procesamientos. Flujos continuos, cuasi-continuos y discontinuos. Flujos directos, semidirectos e indirectos. Transferencias verticales (por izamiento) y horizontales (por rodadura).Puertos marítimos y puertos fluviales, componentes de diseño. Espacios en agua: radas, canales de acceso, antepuertos, espacios interiores, dársenas, diques, espigones, puentes de atraque, muelles corridos, estructuras aisladas. Espacios terrestres: para las mercaderías, para los medios de transporte terrestres.

2.- Ordenamiento de espacios y niveles: ubicaciones relativas y en el medio físico de los componentes. Longitudes de frentes de atraque y amarre. Niveles de fondo en agua, niveles de planos operativos portuarios.

3.- Casos y resoluciones: diseños particulares, ejemplos.

4.- Canales de aproximación: diseño en planta y dimensiones de cortes transversales, ancho de solera, profundidad, revancha bajo quilla neta y bruta. Canales de navegación permanente y de navegación condicionada. Métodos de dimensionamiento. Canales interiores: diseño en planta y corte transversal. Métodos de dimensionamiento clásico e hidrodinámico.

CAPITULO 3.DISEÑOS PARTICULARES

1.-Muelles de Mercaderías Generales. Obras civiles: frente de atraque, franja de transferencia, hangares y depósitos, playas, accesos. Diseño y dimensionamiento de las partes. Equipos: transferencia, movimientos internos. Operaciones desde el buque y desde tierra.

2.- Terminales de contenedores. Tipologías de contenedores. Obras civiles, frente de atraque, franja de transferencia, playas para distintas funciones. Diseño y dimensionamiento. Equipos de transferencias, traslados y apilamientos. Operaciones tipo Lift on/Lift off y Roll on/Roll off.

3.- Terminales de Agrograneles: agrograneles secos (semillas y subproductos) y líquidos. Muelles de estructuras aisladas. Componentes de las terminales: recepción, pesajes, control, almacenamiento, tratamientos, movimientos, transferencias. Equipamientos de carga: variantes.

4.- Terminales de Graneles Sólidos (minerales, carbón fertilizantes, material para construcción, otros): tipos de muelle, áreas terrestres operativas, instalaciones para los medios terrestres, instalaciones para la mercadería (recepción, pesajes, playas, almacenamiento, recuperación, movimientos).

5.- Terminales de Graneles Líquidos: hidrocarburos y otros. Puentes de atraque, instalaciones de transferencia, transporte y almacenamiento. Sistemas de seguridad. Instalaciones antiincendio.

6.- Puertos pesqueros y Marinas. Ciclo pesquero. Tipología de las embarcaciones pesqueras. Muelles, protecciones, áreas de estadía para los pesqueros. Obras e instalaciones para los productos de la pesca. Marinas: tipo de embarcaciones, diseño general.

CAPITULO 4.DISEÑO ESTRUCTURAL

1.- Cargas actuantes: cargas permanentes, sobrecargas en función de los destinos operativos, cargas de equipos y utilaje, acciones del viento, empujes de suelos, presiones y sobrepresiones hidráulicas, acciones de los buques, acciones del agua (corrientes, olas), otras cargas.

2.- Diseño estructural de muelles y estructuras aisladas: tipología, variantes y soluciones, ventajas y desventajas, casos específicos.

3.- Defensas de muelle: tipos. Defensas elásticas: funciones, tipos, características. Energías de los buques y energías absorbidas por las defensas, reacciones, dimensionamiento de defensas.

4.- Obras de gravedad: tipos y métodos constructivos. Diseño y dimensionamiento.

5.- Muelles de tablestacados: tipos de soluciones, diagrama de cargas, condiciones de apoyo, profundidad de hinca, anclajes posteriores, detalles constructivos. Diseños y dimensionamiento.

6.- Muelles sobre fundaciones profundas: soluciones de pilotes y de pantallas. Tipos de pilotes: con sollicitaciones axiales y sometidos a flexocompresión. Distribución de cargas: métodos aproximados y energéticos. Profundidad de hinca. Diseño y dimensionamiento.

CAPITULO 5.OPERACIÓN Y EXPLOTACIÓN

1.- Operación portuaria: sistemas operativos, operaciones multimodales, optimización del utilaje. Uso de diagramas para el dimensionamiento del utilaje.

2.- Tiempos operativos: tiempos ciclos operativos, tiempos operativos por sector, dimensionamiento del parque de equipos.

3.- Tamaño óptimo del número de atraques: ley de los arribos aleatorios, relaciones entre los costos portuarios y los costos del buque.

4.- Reparación naval: a flote y en seco. Sistemas existentes: varaderos, diques flotantes, elevadores sincrónicos, diques secos. Características diseño y métodos operativos.

5.- Dragado y Señalización: tipos de dragado, apertura y mantenimiento. Dragas: tipos, características, métodos operativos. Transporte, refulado, vaciaderos. Señalización: funciones, tipos. Boyas, balizas, faros. Señalizaciones radioeléctricas y satelitales.

CAPITULO 6.HIDRÁULICA FLUVIOMARITIMA

- 1.- Olas: descripción, teorías de olas. Características. Generación de olas, fetch, intensidades constantes y variables de los vientos, tiempos de duración. Predicción de olas: métodos semiempíricos, uso de los diagramas.
- 2.- Transformaciones de olas: fenómenos de decaimiento, refracción, difracción, reflexión, rotura, escalamiento y sobrepaso. Características y resoluciones.
- 3.- Obras de abrigo: funciones, tipos. Diseño general: obras de talud tendido, obras de paramento vertical y obras mixtas. Características, factores de elección, análisis comparativo. Procedimientos constructivos.
- 4.- Obras de abrigo: dimensionamiento. Obras de talud tendido, método de Hudson y del CERC. Obras de paramento vertical: método de Sainflou.
- 5.- Régimen fluvial: características generales de los ríos navegables. Niveles: curvas de frecuencia y duración. Defensas de margen.
- 6.- Mareas marítimas: características, niveles de agua. Transporte litoral: características, transportes bruto y neto.

BIBLIOGRAFÍA

- Programa R.O.M. de Recomendaciones emanadas del Minsiterio de Obras Públicas y Urbanismo de España.
- Recomendaciones P.I.A.N.C. , Asociación Internacional de Navegación.
- British Standard Nº 6349
- NAVFAC, (E.E.U.U.)
- Japón - Technical Standards in Japan.
- CUR - Recomendaciones de diseño oficial - Holanda.
- Recomendaciones de diseño de H.R. Wallingford.
- Apuntes de clase.

RÉGIMEN DE CURSADA

Metodología de enseñanza

Se trata del dictado de clases teóricas (75%) y en el desarrollo de trabajos prácticos específicos (25%) .- En ambos casos el dictado se apoya en ejemplos locales con todo tipo de información referenciada a los mismos (fotografías, catálogos, notas periodísticas, presentaciones en jornadas, etc.) .- Se plantean asimismo clases de consulta para la atención de inquietudes y/o profundización de temas.-

Modalidad de Evaluación Parcial

La evaluación parcial es escrita y el coloquio integrador, escrito y oral. La calificación final considera el promedio de las notas de la evaluación parcial, y el resultado del coloquio integrador, como el concepto del desempeño durante el curso.

CALENDARIO DE CLASES

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 09/03 al 14/03	Características . Componentes : el buque, la vía navegable y la estación portuaria. Las mercaderías. Diseño general portuario. Las bases físicas del diseño. El ordenamiento de espacios y niveles. Los puertos y las terminales específicas. El sistema portuario nacional.					Technicals Standards in Japan. Recomendaciones R.O.M. Apuntes de clase.
<2> 16/03 al 21/03	El rendimiento de la estación portuaria. Incidencia de las mercaderías y el utilaje. Tamaño óptimo del puerto. La función de arribos y de servicios del sistema. Costos del sistema. MODULO 2 : DISEÑO CANALES DE NAVEGACION Características de un canal de navegación. El buque y las acciones externas. Situaciones propias de la navegación y de las maniobras. Ejemplos de canales de navegación en el ámbito local. El Sistema AIS.					Recomendaciones R.O.M. Apuntes de clase.
<3> 23/03 al 28/03	Proyecto y dimensionamiento de un canal de navegación.					Recomendaciones R.O.M. Apuntes de clase.

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
	Recomendaciones aplicables. Los sistemas de señalización. Aplicación del sistema IALA. Dimensionamiento (alcance diurno, alcance nocturno, estabilidad de las señales). Ejemplo de dimensionamiento de una señal flotante (boya). Identificación de todos sus elementos componentes.					
<4> 30/03 al 04/04	TP nº 1. Diseño de un canal de navegación y de su sistema de señalización. MODULO 3 : LOS PUERTOS y LAS TERMINALES ESPECIFICAS. La terminal portuaria, su planificación, espacios en agua y en tierra. Conectividad con otros modos de transporte. La terminal específica. Aplicación a carga general y multipropósito.	TP Nº1. Diseño de un Canal de Navegación y de su sistema de señalización.				Recomendaciones R.O.M. Apuntes de clase.
<5> 06/04 al 11/04	La terminal específica. Aplicación a agrograneles. TP nº 2 Diseño de una terminal de contenedores. La terminal específica. Aplicación a graneles sólidos y líquidos.	TP nº 2. Terminal de contenedores, incluyendo los espacios en tierra y el número de sitios óptimo.			TPNº 1 14/04/2018	Recomendaciones R.O.M. Apuntes de clase.

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<6> 13/04 al 18/04	MODULO 4 : OBRAS PORTUARIAS - DISEÑO FUNCIONAL y ESTRUCTURAL .Solución de diseño. Aspectos funcionales (atraque, amarre y operación). Definición de acciones actuantes. Su determinación. Recomendaciones internacionales de aplicación al diseño.					Recomendaciones R.O.M. Apuntes de clase.Recomendación R.O.M. 02/90.
<7> 20/04 al 25/04	Caracterización soluciones de obras livianas y pesadas. Caracterización soluciones de obras tipo muelles y estructuras independientes sobre pilotes. Aplicación de diseño a casos de resolución local.				TP N° 2 21/04/2018	Recomendación R.O.M. 02/90.
<8> 27/04 al 02/05	Modelos de cálculo aplicable al caso de muelles y de estructuras independientes. TP n° 3 : Diseño de una estructura independiente apta para el atraque de la embarcaciones. MODULO 5 : HIDRAULICA MARITIMA : Hidráulica marítima. Caracterización del oleaje. Generación y transformación.	TP N° 3. Diseño de una estructura independiente para el atraque de las embarcaciones.				Recomendación R.O.M. 02/90.
<9>	Identificación				TP N° 3 05/05/2018	Recomendación R.O.M.

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
04/05 al 09/05	de las obras que se oponen a la acción del oleaje. Soluciones de diseño. Interacción oleaje - Obras. Definición del clima de olas para el diseño. Una herramienta de aplicación para la definición del clima de olas.					02/90. British Standard N° 6349, CUR y NAGFAC.
<10> 11/05 al 16/05	EVALUACION N° 1 MODULOS 1 a 4 Hidráulica fluvial. Obras típicas de corrección, el caso de las defensas de costas.					British Standard N° 6349, CUR y NAGFAC.
<11> 18/05 al 23/05	Clima de olas para el diseño de las obras de abrigo.	TP n° 4 Determinación del clima de olas para el diseño de obras de abrigo. Obras de abrigo en talud. Su diseño. Disposición en planta. Obras de abrigo de paramento vertical. Su diseño.				British Standard N° 6349, CUR y NAGFAC.
<12> 25/05 al 30/05	Diseño de una obras de abrigo en talud. Aplicación al caso de defensas costeras. Sistemas de protección de barrancas y costas. Aplicación local.	TP N° 5. Solución de diseño de una obra de abrigo en talud.			TP N° 4 26/05/2018	British Standard N° 6349, CUR y NAGFAC.
<13> 01/06 al 06/06	MODULO 6 : ASPECTOS CONSTRUCTIVOS Ingeniería de Dragado. Caso de aplicación local.					British Standard N° 6349, CUR y NAGFAC.Recomendaciones de diseño H.R. Wallingford.Apuntes de clase.
<14> 08/06 al 13/06	Ingeniería de Dragado. Caso de aplicación local.					Recomendaciones de diseño H.R. Wallingford. Recomendaciones de diseño R.O.M. / PIANC.

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<15> 15/06 al 20/06	Sistemas constructivos en obras de abrigo. Caso de aplicación local.				TP N° 5 16/06/2018	Recomendaciones de diseño R.O.M. / PIANC y apuntes de clase.
<16> 22/06 al 27/06	Impacto ambiental de los emprendimientos portuarios. Caso de aplicación local.					

CALENDARIO DE EVALUACIONES

Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	10	09/05	15:00	202
2º				
3º				
4º				