



| Guía Docente          |   |                    |                     |           |
|-----------------------|---|--------------------|---------------------|-----------|
| Datos Identificativos |   |                    |                     | 2013/14   |
| Asignatura (*)        | Técnicas da Construción Naval   |                    | Código              | 770311203 |
| Titulación            |   |                    |                     |           |
| Descritores           |   |                    |                     |           |
| Ciclo                 | Período   | Curso              | Tipo                | Créditos  |
| 1º e 2º Ciclo         | Anual   | Segundo            |                     | 9         |
| Idioma                | CastelánGalegoInglés  |                    |                     |           |
| Prerrequisitos        |   |                    |                     |           |
| Departamento          | Enxeñaría Naval e Oceánica  |                    |                     |           |
| Coordinación          | Piñon Quiñonero, Manuel   | Correo electrónico | manuel.pinon@udc.es |           |
| Profesorado           | Piñon Quiñonero, Manuel   | Correo electrónico | manuel.pinon@udc.es |           |
| Web                   |   |                    |                     |           |
| Descrición xeral      | Objetivos de la asignatura: abarca el conjunto de tecnologías que se utilizan para la construcción, reparación y mantenimiento de buques y embarcaciones, así como de otros artefactos empleados en la explotación del mar. |                    |                     |           |

| Competencias da titulación |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| Código                     | Competencias da titulación |

| Resultados da aprendizaxe                           |   |    |                            |
|---|---|----|----------------------------|
| Competencias de materia (Resultados de aprendizaxe) |   |    | Competencias da titulación |
| A3  | Deseñar, proxectar e construír calquera obra, sistema, compoñente ou proceso que deba cumprir certas necesidades e/ou requirimentos.  | A3 |                            |
|   | Conocimiento para su aplicación deleconjunto de tecnologías que se utilizan para la construcción, reparación y mantenimiento de buques y embarcaciones, así como de otros artefactos empleados en la explotación del mar. | A9 | B16                        |

| Contidos |          |
|----------|----------|
| Temas    | Subtemas |



|  |  |
|--|--|
| <p>- Capitulo I: Técnicas de Construcción Naval.<br/>Introducción.</p> | <ol style="list-style-type: none"><li>1.- Técnicas de Construcción Naval. Introducción. Alcance del concepto.</li><li>2.- Arquitectura Naval y Construcción Naval.</li><li>3.- El mantenimiento de los buques, las reparaciones navales y las grandes conversiones.</li><li>4.- Aspectos comerciales: Prestigio, calidad, precio, financiación, plazo de entrega.</li><li>5.- Oficinas Técnicas: Proyectos, Delineación.- Oficinas de Presupuestos y de Planificación.</li><li>6.- Introducción y consideraciones sobre los trabajos de delineación previos a la fabricación de las estructuras del buque.- Integración de la Ingeniería de Producción desde las primeras fases del diseño/delineación.- Evolución desde los métodos tradicionales hasta los actuales.- Sistemas CAD/CAM/CAE.</li><li>6.1.- Oficinas de Delineación y de Gálibos.</li><li>6.2.- Plano de Formas.</li><li>6.3.- Representación dimensional de las chapas del forro.</li><li>6.4.- Expansión del Forro.</li><li>6.5.- Trazado y alisado en la Sala de Gálibos a partir de del plano preparado en la Sala de Delineación.</li><li>6.6. - Plantillas de Trazado.</li><li>6.7. - Alisado numérico.</li><li>6.8.- Trazado a escala 1/10.</li><li>6.9. - Realización del trazado con Sistemas CAD/CAM.</li><li>7.- Almacenes de materias primas y de equipos. Producción. Métodos. Planta. Seguridad.</li><li>8.- Importancia de las compras y de las subcontrataciones.</li><li>9.- Departamento de Personal o de Recursos Humanos.</li><li>10.- Contabilidad.</li><li>11.- Organización científica. Planificación. Calidad.</li><li>12.- Reparaciones. Organización y funcionamiento. Reparaciones durante la navegación.</li><li>13.- Los nuevos tiempos. Las exigencias actuales.</li><li>13.1.- Reglamentaciones y normas.</li><li>13.2.- Aseguramiento de la calidad /Control de Calidad (Quality Assurance/Quality Control, QA/QC).</li><li>13.3.- Cualificación de suministradores y subcontratistas.</li><li>14.- Armamento anticipado. Estrategia constructiva. Ingeniería integrada.</li><li>15.- Complejidad de los proyectos. Concepto de Dirección por Proyectos.</li></ol> |
| <p>- Capitulo II: Descripción general del astillero.</p>               | <ol style="list-style-type: none"><li>1.- Disposición del astillero.</li><li>2.- Dimensionamiento del Astillero.</li><li>3.- Gradas.</li><li>4.- Zona de Prefabricación.</li><li>5.- Taller de Soldadura.</li><li>6.- Zona de Almacenamiento Intermedio.</li><li>7.- Taller de Herreros de Ribera.</li><li>8.- Parques de Acero.</li><li>9.- Zona de Armamento.</li><li>10.- Construcción del buque en gradas o en dique.</li></ol>  |



|   |  |
|---|--|
| <p>- Capitulo III: El contrato de construcción.</p> | <ol style="list-style-type: none"><li>1.- Gestiones previas al contrato.</li><li>2.- Partes de que consta el Contrato.<ol style="list-style-type: none"><li>2.1.- 1ª Parte.- Objeto del contrato. Especificación de contrato.</li><li>2.2.- 2ª Parte.- Plazo de entrega, precio y condiciones de financiación.</li><li>2.3.- 3ª Parte.- Garantías, Penalizaciones y Premios.- Aavales.</li><li>2.4.- 4ª Parte.- Parte jurídica.</li></ol></li><li>3.- Revisión de Precios.</li></ol>   |
| <p>Capitulo IV: Planificación.</p>                  | <ol style="list-style-type: none"><li>1.- Necesidad de la Planificación.</li><li>2.- Dinámica de Planificación.</li><li>3.- Instrumentos de la Programación y Control.</li><li>4.- Organización de la Programación.</li><li>5.- Métodos de Programación. Método PERT.</li><li>6.- Fecha de terminación del Proyecto. Camino Crítico.</li><li>7.- Intervalo de Latitud. Márgenes de las Actividades.</li><li>8.- Documentos que se obtienen utilizando el Método PERT.</li><li>9.- Aplicación al Control de la Obra.</li><li>10.- Otras Aplicaciones.</li></ol>   |
| <p>- Capítulo V: Desarrollo del proyecto.</p>       | <ol style="list-style-type: none"><li>1.- Desarrollo del proyecto para la construcción. Introducción.</li><li>2.- Documentación para la solicitud del Permiso de Construcción</li><li>3.- Influencia de la prefabricación en delineación.</li><li>4.- Definición de Conjuntos. Estrategia constructiva.</li><li>5.- Criterios para la definición de bloques.</li><li>6.- Formas de despiece en bloques.</li><li>7.- Normalización.</li><li>8.- Normalización de las Planchas. Ventajas e Inconvenientes.</li><li>9.- Criterio para la selección de dimensiones.</li><li>10.- Propuestas de Normalización.</li><li>11.- Libro de Normas.</li><li>12.- El Despiece.</li><li>13.- Planos de Construcción.</li><li>14.- Listas de Materiales.</li><li>15.- Calidad.</li><li>16.- Pruebas de Recepción.</li><li>17.- Pedidos de Materiales.</li></ol> |



|   |   |
|---|---|
| <p>- Capitulo VI: Definición y alisado de formas.</p>     | <ol style="list-style-type: none"><li>1.- Introducción.</li><li>2.- Definición de formas.</li><li>3.- El sistema FORAN.</li><li>4.- Formulación matemática de las formas.</li><li>5.- Módulo generación de formas.</li><li>6.- Módulo corregido de formas.</li><li>7.- Módulo de definición de cubiertas y mamparos.</li><li>8.- Módulo de cartilla de trazado.</li><li>9.- La definición parabólica.</li><li>10.- Alisado de formas.</li><li>11.- La Sala de Gálibos.</li><li>12.- Trazado del plano de formas y Alisado en la Sala de Gálibos.</li><li>13.- Trazado de trancanil y baos.</li><li>14.- Otras líneas importantes: Pies de cuaderna, tangencias del pantoque al fondo y costados. Zonas de Popa y de Proa.</li><li>15.- Henchimientos.</li><li>16.- Cartilla de trazado definitiva.</li><li>17.- Alisado a escala 1:10.</li><li>18.- Alisado por métodos numéricos.</li><li>19.- Procedimientos de alisado matemático y criterios utilizados en cada caso.</li></ol>   |
| <p>Capitulo VII: Métodos tradicionales de desarrollo.</p> | <ol style="list-style-type: none"><li>1.- Trazado tradicional en Gálibos.</li><li>2.- Plantillas y marcado de material.</li><li>3.- Superficies de trazado.</li><li>4.- Desarrollo de los elementos del casco.</li><li>5.- Desarrollo de los cantos de las chapas, y de otras líneas sobre el forro.</li><li>6.- Línea del doble fondo.</li><li>7.- Trazado de superficies planas.</li><li>8.- Superficies curvas.</li><li>9.- Desarrollo de las líneas de costura o contornos longitudinales de las planchas curvadas.</li><li>10.- Desarrollo de líneas diagonales.</li><li>11.- Obtención de flechas.</li><li>12.- Ángulos de los cantos longitudinales de las chapas con las cuadernas.</li><li>13.- Criterios de desarrollabilidad.</li><li>14.- Métodos de desarrollo de planchas:</li><li>15.- Método de las diagonales.</li><li>16.- Método de la línea base ortogonal.</li><li>17.- Método de la normal media.</li><li>18.- Método de la base recta.</li><li>19.- Método de triangulación.</li><li>20.- Método de la línea geodésica.</li><li>21.- Doble fondo. Desarrollo de la chapa de margen.</li><li>22.- Desarrollo de palmejares.</li><li>23.- Trazados auxiliares.</li><li>24.- Trazado a escala 1: 10.</li><li>25.- Métodos de marcado.</li><li>26.- La plantilla numérica.</li></ol> |



- Capitulo VIII: Movimiento y elevación de pesos. Medios necesarios y maniobras.

- 1.- Importancia de la organización del transporte.
- 2.- Equipo y disposición racional de un Parque de Planchas.
- 3.- Somieres magnéticos.
- 4.- Transportadores.
- 5.- Mesas transportadoras.
- 6.- Medios de movimiento en el Parque de Perfiles.
- 7.- El transporte en los talleres.
- 8.- Medios de movimiento en el taller de Herreros de Ribera.
- 9.- Id. en los talleres de soldadura y prefabricado.
- 10.- Manipulación local en los talleres.
- 11.- Elevación de pesos en gradas y diques de construcción: Capacidad de izado, alcance y altura. Medios utilizados.
- 12.- Medios de elevación en talleres y muelles de armamento.
- 13.- Id. en muelles y diques de reparaciones.
- 14.- Grúas locomóviles sobre oruga, o sobre ruedas. Grúas de construcción. Grúas flotantes.
- 15.- Otros medios no convencionales para movimiento de grandes pesos: Sistemas de transferencia horizontal sobre plataformas rodantes (o trailers) y sobre vigas horizontales.- Sistemas de elevación por medio de gatos.- Ejemplos de construcción no convencional de grandes cilindros verticales y de grandes esferas.
- 16.- Estudio de las maniobras de elevación y transporte.- Vigas de equilibrio y elementos auxiliares: cables, estrobos. - Cáncamos y reforzado de los bloques para el izado y maniobra.- Mantenimiento.- Programación de los medios de elevación y de las maniobras.- Pesado de estructuras y módulos mediante dinamómetros y mediante celdas de carga, extensometría.



Capítulo IX: Preparación, corte y elaborado de acero.

- 1.- Preparación del acero.
- 2.- Aplanado de planchas.
- 3.- Tratamiento para la protección del acero.
- 4.- Tratamiento superficial del acero inoxidable.
- 5.- El taller de herreros de ribera o de elaborado. Procesos del taller de elaborado.
- 6.- Máquinas de corte.
- 7.- Máquinas de corte y recorte mecánico.
  - 7.1.- Guillotinas y cizallas.
  - 7.2.- Prensas de escotar.
  - 7.3.- Otras máquinas de corte mecánico.
- 8.- Corte con gas: oxicorte.
  - 8.1.- Sopletes Manuales.
  - 8.2.- Máquinas de Oxicorte.
  - 8.3.- Defectos del oxicorte.
- 9.- Corte con plasma.
  - 9.1.- Fundamento del corte con plasma.
  - 9.2.- Modalidades de corte con plasma.
    - 9.2.1.- Corte con plasma convencional.
    - 9.2.2.- Corte con plasma ?Doble Flujo?.
    - 9.2.3.- Corte con plasma de aire.
    - 9.2.4.- Corte con inyección de oxígeno.
    - 9.2.5.- Corte con ?protección de agua?.
    - 9.2.6.- Corte con ?inyección de agua?.
- 10.- Aplicaciones del corte con plasma.
- 11.- Defectología del corte con plasma.
- 12.- Otros procedimientos de corte: corte con láser, corte con agua.
- 13.- Resumen de los procesos corte del acero.
- 14.- Curvado de planchas.
- 15.- Cilindros de volteo (o de curvar).
- 16.- Prensa vertical.
- 17.- Prensas de afaldillar.
- 18.- Maquinaria para elaborar perfiles.
  - 18.1.- Cortadora de perfiles.
  - 18.2.- Prensas de curvar perfiles y llantas.
- 19.- Trabajos en caliente.
  - 19.1.- Conformado de chapas en caliente.
  - 19.2.- Corrección por calor de las deformaciones en planchas y perfiles.
  - 19.3.- Conformado de perfiles en caliente.
- 20.- Disposición de un taller de perfiles armados.
- 21.- Verificación.



- Capitulo X: Procesos de soldadura. Calefateado y resanado. Deformaciones de soldadura. Oficina de métodos de soldadura. Procedimientos y homologaciones. Ensayos no destructivos. Ensayos con probetas.

PARTE II:

A) SOLDADURA AXIACETILÉNICA.:

1.- Soldadura Oxiacetilénica.

1.1.- Instalación.

1.2.- Combustible.

1.3.- Fundente o desoxidante.

1.4.- Métodos operativos.

B) SOLDADURA ELÉCTRICA.- ALTERNATIVAS DIVERSAS:

2.- Soldadura por arco manual con electrodos revestidos.

2.1.- Introducción.- Aplicaciones.

2.2.- Principios del proceso.

2.3.- Electrodos.

2.4.- Revestimientos.

2.5.- Electrodos ácidos.

2.6.- Electrodos celulósicos.

2.7.- Electrodos de rutilo.

2.8.- Electrodos básicos.

2.9.- Electrodos de gran rendimiento: resiliencia a baja temperatura.

2.10.- Selección del tipo de corriente eléctrica para soldadura con electrodo recubierto.

3.- Soldadura hiperbárica bajo el agua.

3.1.- Proceso de soldadura.

3.2.- Equipo necesario.

4.- Soldadura por arco bajo gas protector con electrodo no consumible.

4.1.- Introducción a la soldadura TIG.

4.2.- Principios del Proceso TIG.

4.3.- Productos de aporte. Electrodos consumibles. Gases de protección. Electrodos no consumibles. Varilla de electrodo consumible.

4.4.- Corriente eléctrica e instalación de soldadura.

5.- Soldadura por arco plasma (Proceso PAW). Principios del proceso.

6.- Soldadura por arco bajo gas protector con electrodo consumible, normalmente conocida como soldadura semiautomática (GMAW, MIG y MAG).

6.1.- Parámetros a considerar.

6.2.- Modalidad de transporte.

6.3.- Material de aportación.

6.4.- Gases de protección.

6.5.- Soldadura MIG.

6.6.- Soldadura MAG.

6.7.- Instalación.

6.8.- Ventajas y limitaciones del proceso GMAW.

6.9.- Aplicaciones.

7.- Soldadura automática por arco sumergido (SAW) con electrodo único y múltiple.

7.1.- Respaldo.

7.2.- Cordones de raíz.

7.3.- Soldadura automática por arco sumergido (SAW), de chapas para formar un panel, por una sola cara, con pletina de respaldo.



- 8.- Soldadura por Electroescoria.
- 9.- Soldadura por Electrogas.
- 10.- Soldadura por gravedad.
- 11.- Otros procedimientos: Soldadura por resistencia eléctrica, explosión, haz de electrones, láser.
- 12.- Resanado o calafateado del acero con máquina neumática.
- 13.- Resanado con arco-aire.
- 14.- Deformaciones producidas en el proceso de la soldadura y modos de contrarrestarlas.
- 15.- Pre calentamiento previo, y tratamiento térmico posterior de las soldaduras.
- 16.- Listado resumen de los procesos de soldadura), con sus siglas correspondientes en inglés.
- 17.- Oficina de Métodos. Procedimientos de Soldadura. Homologación de Procedimientos. Homologación de Soldadores.
- 18.- Ensayos no destructivos (END- NDT) utilizados para el control de la soldadura.- Ensayos con probetas.
- 19.- Posiciones de soldeo (Anexo I al Capítulo X).
- 20.- Preparación de bordes para la soldadura (Anexo II al Capítulo X).
- 20.1.- Diseño de la junta.
- 20.2.- Preparación de bordes para soldadura SMAW.
- 20.3.- Preparación de bordes para soldadura SAW.
- 20.4.- Preparación de bordes para soldadura SMAW + SAW.
- 20.5.- Preparación de bordes para soldadura GTAW + SMAW.





Capítulo XI.- Prefabricado, armamento anticipado y montaje del buque.

- 1.- Prefabricación.
  - 2.- Ventajas de la prefabricación.
  - 3.- Influencia del desarrollo tecnológico.
  - 4.- Fases del proceso de prefabricación.- Productos intermedios.
  - 5.- Concepto de "previas". Fabricación de "previas".
  - 6.- Mesas de soldadura y equipamiento.
  - 7.- Fabricación de elementos lineales.
  - 8.- Talleres de prefabricado. Líneas de paneles.
  - 9.- Prefabricación de paneles planos y de bloques bidimensionales.- Incorporación de refuerzos simples, y de refuerzos primarios complejos perpendiculares/ paralelos a los refuerzos simples.
  - 9.1.- Panel de chapas.- Incorporación de refuerzos simples, y de refuerzos primarios complejos perpendiculares/paralelos a los refuerzos simples.
  - 9.2.- Prefabricación automatizada.
  - 10.- Prefabricación de bloques curvos.
  - 10.1.- Procedimiento general.
  - 10.2.-Procedimiento con línea automatizada.
  - 11.- Construcción secciones y de anillos.
  - 12.- Deformación y distorsiones.
  - 13.- Disposiciones estructurales que facilitan la prefabricación.
  - 14.- Tratamiento superficial de los bloques estructurales después del prefabricado.
  - 15.- Montaje de accesorios, tubería, equipos sobre sus polines, accesos, etc.:
- Armamento Anticipado.
- 16.- Inspección. Control de Calidad. Plan de Calidad. PPI.
  - 17.- Gradas y diques para construcción y puesta a flote de los buques.
  - 18.- Pendiente de la grada.
  - 19.- Apoyo del buque: Picaderos, almohadas, escoras.
  - 20.- Gradas transversales.
  - 21.- Gradas horizontales.
  - 22.- Gradas dique.
  - 23.- Servicios de las gradas y diques.
  - 24.- Preparación de gradas y diques para la construcción.
  - 25.- Montaje del casco.
  - 26.- Montaje de los bloques de fondo.
  - 27.- Montaje de mamparos.
  - 28.- Bloques de costado.
  - 29.- Bloques de cubierta.
  - 30.- Montaje de secciones y anillos.
  - 31.- Montajes de superestructuras y casetas.
  - 32.- Disposiciones constructivas que facilitan el montaje y la unión de los bloques.
  - 33.- Pruebas de estanqueidad y de presión hidrostática de tanques, tomas de mar y otros compartimentos del buque.
  - 34.- Instalación de equipos y accesorios de maniobra.
  - 35.- Otras operaciones que tienen que realizarse en grada o dique antes del lanzamiento o puesta a flote.
  - 35.1.- Alineación óptica de la línea de ejes y colocación de portacasquillos.
  - 35.2.- Introducción del eje de cola.
  - 35.3.- Colocación de la hélice.
  - 35.4.- Mecanizado de las piezas de apoyo del timón.



35.5.- Sujeción de eje de cola y de timón.

35.6.- Pintura de la zona bajo la línea de flotación.

35.7.- Pintura de las zonas interiores del buque.

35.8.- Comprobación de estanqueidad del casco, peso total antes de la botadura, y grado de terminación.

35.9.- Realización del lastrado.

36.- Fundaciones de aparatos o polines.- Polín del motor principal. Taqueado.

37.- Alineación racional de la línea de ejes. Generalidades.

38.- Simultaneidad y coordinación de los trabajos de fabricación estructural y de los de armamento. - Armamento Anticipado en los bloques de acero: equipo metálico, equipos varios (maquinaria, servicios de tubería, etc.).- Previsión, en la etapa de la preparación de la estrategia constructiva, de los módulos y otros elementos, para incorporar como armamento anticipado.



|  |   |
|--|---|
| <p>Capitulo XII.- Puesta a flote del buque</p>             | <ol style="list-style-type: none"><li>1.- Dispositivos de lanzamiento.</li><li>2.- Dispositivo de zapata y corredera.</li><li>3.- Dispositivo de doble imada.</li><li>4.- Dispositivos de tres o más imadas.</li><li>5.- Botaduras sobre bolas de acero.</li><li>6.- Dispositivos de retenida.</li><li>7.- Dispositivos de empuje.</li><li>8.- Dispositivos de guía.</li><li>9.- Lubricación del plano de deslizamiento.</li><li>10.- Formación de la superficie de lanzamiento.</li><li>11.- Dispositivos de frenado y parada.</li><li>12.- Programación de las operaciones de lanzamiento. Madera mínima. Estudio del lanzamiento en cama elástica.</li><li>13.- Lanzamiento de costado.<ol style="list-style-type: none"><li>13.1.- Formas diversas. Descripción.</li><li>13.2.- Dispositivos de lanzamiento.</li><li>13.3.- Estudio de las botaduras de costado.</li></ol></li><li>14.- Ensayos con modelos.</li><li>15.- Flotadura o botadura en dique seco.</li><li>16.- Descripción y equipamiento de los diques secos para la construcción y reparación.<ol style="list-style-type: none"><li>16.1.- Clasificación de los diques secos.</li><li>16.2.- Casa o cámara de bombas.</li><li>16.3.- Servicios.</li><li>16.4.- Dársena.</li></ol></li><li>17.- Listado resumen de procedimientos de puesta a flote de buques y estructuras marinas.</li></ol> |
| <p>Capitulo XIII.- Habilitación y decoración de buques</p> | <ol style="list-style-type: none"><li>1.- General.</li><li>2.- Tripulación y espacios de tripulación.</li><li>3.- Espacios de pasaje.</li><li>4.- Espacios públicos de pasaje.</li><li>5.- Espacios de navegación.</li><li>6.- Cocina, comedores, gambuza.</li><li>7.- Situación de camarotes y accesos.</li><li>8.- Protección contra incendios.</li><li>9.- Conductos de ventilación y aire acondicionado.</li><li>10.- Superestructura. Consideraciones generales: resistencia, peso, alturas.</li><li>11.- Recubrimientos de cubiertas.</li><li>12.- Revestimientos y techos.</li><li>13.- Aislamiento.</li><li>14.- Mobiliario.</li><li>15.- Protección contra ruidos.</li><li>16.- Protección contra la transmisión de calor.</li><li>17.- Estandarización y modulación de las habilitaciones.</li><li>18.- Consideraciones a tener en cuenta en el diseño para facilitar la construcción de la habilitación de los buques.</li><li>19.- Módulos de la acomodación. Construcción en tierra y ensamblaje a bordo. Módulos autosoportantes.</li><li>20.- Aseos modulares.</li><li>21.- Otros elementos de la habilitación para ser instalados en módulos.</li></ol>   |



Capítulo XIV.- Preparación de las superficies metálicas y protección con pintura

- 1.- Importancia de la preparación de la superficie a pintar.
- 2.- Consideraciones generales a tener en cuenta antes de pintar.
- 3.- Esquemas tipo capa normal y capa gruesa.- Diferencias.
- 4.- Recubrimiento de capa gruesa alquitrán-epoxi.
- 5.- Recubrimiento de capa gruesa epoxi puro.
- 6.- Recubrimiento de capa gruesa clorocaucho.
- 7.- Recubrimientos de capa gruesa vinílica.
- 8.- Métodos de aplicación de las pinturas: Brocha, rodillo, pistola sin aire.
- 9.- Diferentes formas de preparación de las superficies para el pintado.
- 10.- Limpieza con disolventes - SSPC-SP-1-63.
- 11.- Limpieza manual - SSPC-SP.2-63.
- 12.- Limpieza mecánica - SSPC-SP-3-63.
- 13.- Limpieza con abrasivos.
- 13.1.- Chorreado a metal blanco SSPC-SP-5-63.
- 13.2.- Chorreado comercial SSPC-SP-6-63.
- 13.3.- Chorreado casi a metal blanco SSPC-10-63T.
- 13.4.- Soplado con abrasivos SSPC-SP-7-63.
- 14.- Influencia en la rugosidad - Preparación de superficie de acuerdo con los tipos de pintura a emplear.
- 15.- Conceptos básicos de la tecnología de pinturas. Generalidades.
  - 15.1.- Pigmentos.
    - 15.1.1.- Pigmentos anticorrosivos.
    - 15.1.2.- Pigmentos cubrientes.
    - 15.1.3.- Pigmentos con alguna acción específica.
    - 15.1.4.- Cargas o extendedores.
  - 15.2.- Vehículo fijo.
  - 15.3.- Vehículo volátil.
- 16.- Clasificación de los diversos tipos de pinturas.
- 17.- Propiedades de los diversos tipos de pintura.
  - 17.1.- Resistencia a los disolventes.
  - 17.2.- Adherencia entre capas.
  - 17.3.- Resistencia al agua.
  - 17.4.- Resistencia a productos químicos orgánicos.
- 18.- "Control de corrosión". Sociedades de Clasificación.



|  |   |
|--|---|
| <p>Capítulo XV.- Construcción de embarcaciones de plástico reforzado con fibra</p> | <ol style="list-style-type: none"><li>1.- Introducción.</li><li>2.- Ventajas e inconvenientes.</li><li>3.- Materiales de núcleo. Paneles tipo "sandwich".</li><li>4.- Diseño y detalles constructivos de las embarcaciones de GRP.</li><li>5.- Moldeo. Modelos y moldes.</li><li>6.- El modelo.</li><li>6.1.- Modelos de madera.</li><li>6.2.- Modelos metálicos (acero y aluminio).</li><li>7.- El molde.</li><li>7.1.- Moldes de madera.</li><li>7.2.- Moldes de metal.</li><li>7.3.- Moldes de plástico reforzado.</li><li>7.4.- Moldes de plástico colados.</li><li>8.- Desmoldeantes.</li><li>9.- Método de moldeo. Moldeo por contacto.</li><li>10.- Pinturas.</li><li>11.- Distribución de una factoría.</li></ol>   |
| <p>Capítulo XVI.- Construcción de barcos de madera</p>                             | <ol style="list-style-type: none"><li>1.- Características de la madera.</li><li>2.- Obtención, elaboración, formado y corte.</li><li>3.- Uniones. Conexiones con otros elementos.</li><li>4.- Mantenimiento, protección y reparación.</li><li>5.- Maderas usadas en Construcción Naval.</li><li>6.- Uso de contrachapado de madera en la construcción de embarcaciones.</li><li>7.- Soluciones constructivas para la construcción de buques y embarcaciones de madera.</li><li>8.- Trabajos específicos y consideraciones particulares en la construcción de buques de madera: Calafateado de las uniones, colocación de tapines, polines de aparatos, tanques de combustible, pintado, fundación y soportado de la jarcia, etc.</li><li>9.- Evolución histórica de los buques de madera.</li></ol> |



Capítulo XVII.- El empleo de otros materiales en la construcción naval: aluminio, aceros inoxidables, ferrocemento, plásticos diversos.

- 1.- Construcción de embarcaciones en aluminio. Introducción.
- 1.1.- Características químicas, físicas y mecánicas del aluminio.
- 1.2.- Aleaciones del aluminio.
- 1.3.- Aleaciones del aluminio no tratables térmicamente y aleaciones tratables térmicamente.
- 1.4.- Exigencias de las Sociedades de Clasificación.
- 1.5.- Corte y conformado de piezas de aluminio.
- 1.6.- Uniones y conexiones con otros elementos.
- 1.7.- Protección de superficies y de uniones, protección contra el fuego.
- Mantenimiento y reparaciones.
- 1.8.- Empleo del aluminio en la Construcción Naval.
- 2.- Aceros inoxidables utilizados en la construcción de estructuras en buques.
- 2.1.- Características y aplicaciones.
- 2.2.- Corte y conformado. Uniones.
- 2.3.- Protección, mantenimiento, reparación.
- 3.- Ferrocemento y hormigón.
- 3.1.- Características.
- 3.2.- Construcción naval con ferrocemento.
- 3.3.- Utilización del hormigón para la construcción de estructuras off-shore.
- Plataformas de gravedad. Aplicaciones en obras civiles marinas.
- 3.4.- Uniones.
- 4.- Plásticos diversos.
- 4.1.- Clasificación.
- 4.2.- Características.
- 4.3.- Técnicas utilizadas en el trabajo de plásticos en la Construcción Naval.
- 4.4.- Uniones de piezas de plástico.
- 4.5.- Protección, mantenimiento, reparación.
- 4.6.- Construcción Naval en plástico.



Capítulo XVIII.- Construcción de artefactos marinos y unidades para la exploración y explotación oceánica (off-shore).

- 1.- Introducción. Alternativas de la construcción naval.
- 2.- La Construcción "Off-shore". Diferencias con la Construcción Naval.
- 3.- Plazos de construcción más rígidos y críticos. Hitos en la construcción de un artefacto "off-shore" tipo FPSO.
- 4.- Construcción de una plataforma semisumergible.
  - 4.1.- Descripción y características de la plataforma.
  - 4.2.- Disposición del lanzamiento.
  - 4.3.- Problemas que presenta la botadura de la plataforma y soluciones adoptadas.
- 5.- Métodos de construcción.
  - 5.1.- Tipos de acero empleados.
  - 5.2.- Construcción de la estructura.
    - 5.3.- Elaborado.
    - 5.4.- Prefabricado.
      - 5.4.1.- Cascos bajos.
      - 5.4.2.- Columnas.
      - 5.4.3.- Concretos.
      - 5.4.4.- Cubierta principal.
      - 5.4.5.- Acomodación, Superestructura y Subestructura.
    - 5.5.- Montaje.
    - 5.6.- Control dimensional en el montaje.
  - 6.- Soldadura.
    - 6.1.- Homologación de soldadores.
    - 6.2.- Homologación de procedimientos de soldadura.
    - 6.3.- Control de calidad de las soldaduras. END.
    - 6.4.- Incidencia en las rutinas de trabajo y práctica del taller:
  - 7.- Sistema de Garantía de Calidad. Implantación.
  - 8.- Control de Pesos.
  - 9.- El Sistema de Dirección del Proyecto (Project Management).
  - 10.-Otros artefactos, unidades y componentes diversos para la explotación marina y oceánica ("off-shore").
    - 10.1.- Para la explotación de hidrocarburos.
      - a) Estructuras tipo "jacket" y módulos o ("top-sides
      - b) Barcazas de transporte, grúas flotantes, unidades de acomodación, para trabajos "off-shore", para tendido de tuberías, buques de apoyo a operaciones de buceo, vehículos submarinos, etc.
      - c) Plataformas autoelevables o "jack-ups".
      - d) Estructuras para el Ártico, plataformas de gravedad ("gravity towers") y módulos para las mismas.
      - e) Grúas semisumergibles de gran capacidad de elevación.
      - f) Plataformas de patas tensionadas o "Tension legs".
      - g) Construcción de monoboyas de carga, y de unidades para almacenaje y carga de crudo (FSO), etc.
    - 10.2.- Para la protección medioambiental: Barcazas y buques con equipos de limpieza antipolución de puertos y costas, y para actuación en vertidos accidentales. Bateas, dragas y artefactos flotantes para la realización de obras civiles marinas.
    - 10.3.- Instalaciones de acuicultura flotante: Bateas mejilloneras, jaulas para salmón, etc.
    - 10.4.- Diques flotantes.
    - 10.5.- Plantas industriales flotantes diversas. Plantas de procesado, plantas energéticas y desalinizadoras flotantes, plantas amoníaco flotantes, etc.



10.6.- Hoteles flotantes.

11.- Transformaciones y conversiones.





## Planificación

| Metodoloxías / probas  | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
|------------------------|-------------------|---|--------------|
| Sesión maxistral       | 40                | 60  | 100          |
| Saídas de campo        | 10                | 10  | 20           |
| Estudo de casos        | 20                | 30  | 50           |
| Solución de problemas  | 0                 | 15  | 15           |
| Traballos tutelados    | 10                | 20  | 30           |
| Atención personalizada | 10                | 0   | 10           |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

## Metodoloxías

| Metodoloxías          | Descrición   |
|-----------------------|--|
| Sesión maxistral      | Exposición oral, utilización de transparencias, medios audiovisuais e dibujos en pizarra.  |
| Saídas de campo       | Saídas de Campo: Actividades desenvolvidas nun contexto externo ao contorno académico universitario (empresas, institucións, organismos, monumentos, etc.) relacionadas co ámbito de estudo da materia. Estas actividades céntranse no desenvolvemento de capacidades relacionadas coa observación directa e sistemática, a recollida de información, o desenvolvemento de produtos (bosquexos, deseños, etc.), etc. |
| Estudo de casos       |  |
| Solución de problemas |  |
| Traballos tutelados   |  |

## Atención personalizada

| Metodoloxías  | Descrición   |
|---|--|
| Saídas de campo<br>Estudo de casos<br>Solución de problemas | <p>Atención personalizada: Actividade académica desenvolvida polo profesorado, individual ou en pequeno grupo, que ten como finalidade atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).</p> <p>Enténdese por atención personalizada o tempo que cada profesor reserva para atender e resolver dúbidas ao alumnado en relación a unha materia concreta.</p> <p>Non se debe confundir atención personalizada con titoría académica, xa que esta fai referencia á necesidade de asignar a cada alumno un titor desde primeiro curso da carreira ata que finaliza os estudos universitarios, co obxectivo de ofrecer un soporte permanente e formal en aqueles momentos nos que debe tomar decisións</p> |

## Avaliación

| Metodoloxías          | Descrición                   | Cualificación |
|-----------------------|------------------------------|---------------|
| Sesión maxistral      |                              | 20            |
| Saídas de campo       |                              | 0             |
| Estudo de casos       | Planteamiento y presentación | 30            |
| Solución de problemas |                              | 20            |
| Outros                |                              |               |



## Observacións avaliación

Los alumnos que no se acojan a los créditos ECTS serán evaluados por examen

## Fontes de información

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Bibliografía básica</b>         | - (). .<br>- Primitivo B. Gonzalez López (2005). Técnicas de Construcción Naval. A Coruña Servi.Publ. UDC |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | - Bibliografía. (). .<br>- Bibliografía. (). .  |

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Construción Naval/770311104

Expresión Gráfica/770311105

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Debuxo Naval e Técnicas de Cad/770311205

Física/770311101

Química/770311107

Inglés Técnico Naval/770311109

Estática do Buque/770311201

Mecánica Técnica/770311204

Mecánica de Fluídos/770311206

Tecnoloxía dos Materiais Compostos/770311518

Matemáticas II/770311557

Inglés Técnico Naval 2/770311525

Xestión do Medio Ambiente/770311526

Corrosión: Análise e Control. Pinturas e Protección/770311528

Física de Polímeros/770311529

### Materias que continúan o temario

Técnicas da Construción Naval/770311203

## Observacións

(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías