

diente estudio de la tecnología en cuyo desarrollo se habrán efectuado los cálculos de diseño correspondientes.

Nociones de topografía. Uso del taquímetro, nivel, miras, etcétera en el campo. Trabajo de gabinete: Problemas de situación, teniendo en cuenta los errores gráficos, representación de la estructura del terreno bajo diversas formas posibles (división de aguas, formas compuestas del terreno, sucesión de entrantes y salientes, etc.).

Estudio de pendientes y cotas, de una recta y del terreno en un punto cualquiera. Estudio de los perfiles con su trazado; realizado de perfiles trazando sobre él ángulos determinados. Empleo de coordenadas rectangulares para la determinación de orientaciones y distancias. Medición de distancias: Distancia natural, distancia geométrica y distancia reducida al horizonte. Métodos para la determinación topográfica de un punto.

#### **RAMA: METAL. ESPECIALIDAD: TRAZADOR NAVAL**

##### **Primer curso**

###### **Tecnología**

Conocimiento de materiales. Clasificación. Propiedades mecánicas. Ensayos mecánicos. Tratamientos térmicos. Laminados. Formas comerciales. Representación convencional de los perfiles.

Robinado o remachado. Forma y utilización de los roblones o remaches. Representación convencional. Disposición del remachado.

Soldaduras. La soldadura como medio de unión. Disposición y valor de los cordones de soldadura. Representación convencional. Normas de aplicación. Soldadura electrolítica bajo el agua. Corte eléctrico bajo el agua. Soldeo y oxicorte bajo el agua.

Definición y condiciones que debe reunir un buque. Definición, solidez, flotabilidad, navegabilidad, estabilidad, Velocidad, Facilidad de evolución, Autonomía.

Clasificación de buques. Buques de pasaje. Buques de carga. Buques de pesca, recreo, servicios de puerto, etc.

Sociedades de clasificación de buques.

Zonas, dimensiones y características principales del buque. Proa, popa, estribor, babor, Esloras total, entre perpendiculares y en la flotación. Manga. Puntal. Entre puente. Calado. Desplazamiento. Peso muerto. Arqueo. Obra viva. Obra muerta. Quebranto. Arrufo. Brusca. Astilla muerta. Franco-bordo.

Nomenclatura y descripción de los elementos del casco en las zonas siguientes:

Fondo. Doble fondo y quilla.  
Forro, pantoque y amurada.  
Mamparos interiores y puntales.  
Cubiertas, escotillas y mataformas.  
Cámara de máquinas. Pique de popa, toldilla. Pique de proa, castillo. Superestructura. Jarcia y arboladura.

###### **Prácticas**

Operaciones a mano. Herramientas. Limado. Cincelado. Aseado. Ensamblaje. Ajustes. Montajes. Remachado. Roscado.

Trazado. Herramientas. Preparación de las piezas. Graneteado. Trazado plano. Trazado a aire.

Medición y verificación. Empleo de instrumentos elementales. Empleo de calibres fijos y regulables. Ejercicios de medición de longitudes, ángulos y conos. Ejercicios de verificación de superficies.

Operaciones en máquinas auxiliares. Sierras. Tronzadoras. Cizallas. Amoladoras (esmeriladoras).

Trabajos en plancha. Trazado y elaboración de cuadrados, hexágonos, círculos, etc.

Prácticas específicas simples. Prácticas de soldadura eléctrica y oxicetilénica. Prácticas de oxicorte. Corrección de deformaciones mediante la aplicación de calor y enfriamiento súbito.

Preparación de bordes de plancha con arreglo a determinada simbología.

Interpretación de todas y cada una de las líneas que componen el cuadro de cuadernas, situado en el panel de trazado.

###### **Técnicas de expresión gráfica**

Generalidades. Útiles de dibujo. Trazados profesionales. Trazados con plantillas. Curvas planas. Clasificación, características. Trazado de curvas cónicas y cíclicas.

Sistema diédrico. Representación de puntos, rectas y planos. Intersección de rectas y planos. Posiciones relativas de rectas y planos.

Distancias. Abatimientos, cambios de plano y giros. Intersección de secciones planas y desarrollos de poliedros, prismas, pirámides, conos, cilindros y esfera.

Intersecciones de superficies. Hélices y helicoides. Representación en perspectiva caballera e isométrica. Plano de formas de un buque.

##### **Segundo curso**

###### **Tecnología**

Espacios en los que se divide un buque y sus subdivisiones.

Espacios de propulsión.

Espacios de carga.

Habilitación.

Fondo y doble fondo.

Pañoles.

Gobierno.

Piques de proa y popa.

Instalaciones y servicios más comunes:

Contraincendios.

Propulsión.

Amarre y fondeo.

Carga y descarga.

De casco.

De maquinaria.

Elaboración de piezas del casco:

Parque de materiales en bruto.

Apianadora y enderezadora.

Grañado y pintado de planchas y perfiles.

Oxicorte del material trazado.

Distintas máquinas de oxicorte.

Prensas hidráulicas y troquelado.

Cilindrado y curvado de piezas.

Forjado de planchas.

Curvado de perfiles.

Tolerancias de elaboración

Taller de prefabricación Despiece de bloques.

Prefabricación:

Influencia en el proyecto

Lugar y medios necesarios.

Trabajo elementales.

De un doble fondo.

De un mamparo.

De una cubierta con brusca y arrufo.

De un forro con figura.

###### **Prácticas**

Soldeo eléctrico y oxicetileno en posiciones diversas. Soldeo de una estructura aplicando una secuencia adecuada y comprobando a continuación las deformaciones ocasionadas.

Oxicorte de bordes achaflanados con el sopete de mano. Trazado, desarrollo y elaboración de cuerpos cilíndricos, cónicos, esféricos, etc. y conjuntos de estos cuerpos.

Trazado de la brusca y el arrufo. Trazado y elaboración de elementos estructurales transversales de un buque (cuadernas, buírcamas, varengas, etc.).

Trazado y elaboración de elementos estructurales longitudinales de un buque (esloras, quillas, vagras, etc.).

Trazado y elaboración de cubiertas con y sin brusca y arrufo.

Trazado y elaboración de planchas del forro exterior.

Trazado de chimeneas, rompeolas, tejas de roda, etc.

###### **Técnicas de expresión gráfica**

Normalización. Representación de líneas. Rotulación. Rayado de materiales.

Representación de roscas, muelles y elementos de máquinas. Representación esquemática de ruedas dentadas.

Vistas, cortes y roturas. Acotación. Conicidad. Inclinação y adelgazamiento.

Indicación de tolerancias. Signo de mecanizado. Formatos. Plegado de planos. Archivo.

Cuerpos de chapa y estructuras. Representación de elementos estructurales de un buque.

Cuadernas, baos, varengas, vagras, esloras, buzardas, palmeares, mamparos, cubiertas y forro exterior.

Representación de rodas, codastes, rompeolas, escotillas, casetas, bocinas y arbotantes.

##### **Tercer curso**

###### **Tecnología**

Tolerancia en la prefabricación. Defectos en la prefabricación y soluciones a adoptar. Inspección y comprobaciones. Polines para la prefabricación de bloques de figura.

Consideraciones sobre la automatización de un taller de prefabricación. Prefabricación de paños planos por procedimientos modernos.

Rectificado de planchas y perfiles. Normas para la aplicación del calor.

Montaje de bloques de acero. Alineación, nivelación, armado y verificado de bloques.

Soldado de bloques y sus secuencias.

Daños que se originan en la estructura de un buque y su prevención. Placa maestra. Cuadrado. Protección catódica.

###### **Prácticas**

Trazado, elaboración y montaje de la cama del buque. Trazado, elaboración y ensamblaje de los elementos que componen:

Bloques del pique de proa.

Bloques del pique de popa.

Bloques centrales de fondo.

Bloques laterales de fondo.

Bloques de la superestructura.

Bloques centrales de cubierta.

Bloques laterales de cubierta.  
Ensamblaje de bloques entre sí.  
Verificación de bloques.  
Realización del pedido de materiales, ficha de trabajo y presupuesto de cada uno de los bloques.

#### Técnicas de expresión gráfica

Simplificación de dibujos. Signos y símbolos empleados.  
Interpretación de dibujos simplificados.  
Tablas. Manejo de tablas de equivalencias de materiales.  
Manejo y utilización de pasos de planos y perfiles.  
Prefabricación y fabricación de bloques. Bloques de fondo (centrales y laterales).  
Bloques de costado. Bloques de cubierta (centrales y laterales). Bloques de superestructuras.  
Proyectos. Proyectos sencillos de estructuras.

RAMA: MARITIMO-PESQUERA. ESPECIALIDADES: CULTIVOS MARINOS TRADICIONALES. CULTIVOS MARINOS ARTIFICIALES.

#### Primer curso (común a ambas especialidades)

##### Tecnología

El medio marino. Caracteres físicos y químicos del agua de mar.  
Regiones marinas: Región nerítica y oceánica.  
El ciclo biológico en el mar: Productores. Consumidores. Degradadores.  
Los seres marinos: Plancton, necton, bentos.  
Influencia de los factores ambientales en los seres marinos.

##### Biología de las especies cultivables:

Moluscos: Caracteres generales. Clasificación. Biología de las principales especies.  
Crustáceos: Caracteres generales. Clasificación. Biología de las principales especies.  
Peces: Caracteres generales. Clasificación. Biología de las principales especies.  
Explotación racional de un recurso marino: Nociones de explotación racional de un recurso. Cálculo de producción y rendimiento.  
Cultivos marinos: Definición y objetivos en los cultivos marinos. Tipos de cultivo: Cultivo tradicional y cultivo artificial. Posibilidades y rendimientos de los diferentes cultivos marinos.  
Cultivos tradicionales: Principales cultivos tradicionales de moluscos, crustáceos y peces. Métodos y sistemas.  
Cultivos artificiales: Nociones de cultivos artificiales. Instalaciones y procesos. Fases del cultivo artificial en moluscos, crustáceos y peces.

##### Prácticas

Prácticas en laboratorio:  
Aparatos de laboratorio: Su manejo.  
Recogida de muestras para los diferentes exámenes de laboratorio. Técnicas de examen y medidas de temperatura, salinidad, pH, oxígeno, etc.  
Examen de adultos en los estados sucesivos del ciclo sexual de las larvas y de la cría.  
Examen microbiológico de aguas y especies de moluscos.

##### Prácticas en los parques y playas:

Visitas a parques flotantes de cultivo.  
Observación en playas de los procesos de cultivo.  
Visita a plantas de cultivo artificial.

#### Segundo curso (especialidad de Cultivos marinos tradicionales)

##### Tecnología

Estudio del medio marino:  
Factores físicos y químicos del agua de mar. Su influencia en los seres vivos.  
Productividad primaria, riqueza biológica.  
Contaminación.

##### Principales sistemas de cultivo tradicional:

##### Descripción y estudio de la batea:

- Construcción.
- Emplazamiento.
- Mantenimiento.

##### Estudio de las características de la playa:

- Nivel de mareas.
- Granulometría.

##### Descripción y estudio de la cetárea:

- Construcción.
- Emplazamiento.
- Mantenimiento.

Cultivo de mejillón:  
Biología del mejillón.  
Descripción y fases del cultivo.

Factores que influyen en el mejor rendimiento.  
Protección y lucha contra competidores, depredadores, parásitos, enfermedades, contaminación, ...

##### Cultivo de la ostra:

Biología de la ostra.  
Descripción y fases del cultivo.  
Factores que influyen en el mejor rendimiento.  
Protección y lucha contra depredadores, enfermedades, contaminación, etc.

##### Cultivo de almejas y berberechos:

Biología de las diferentes especies.  
Fases del cultivo y descripción.  
Factores que influyen en el mejor rendimiento.  
Protección y lucha contra competidores, depredadores, enfermedades y contaminación.

##### Cultivo de otras especies de moluscos bivalvos:]

##### Cultivo de crustáceos:

Mantenimiento de crustáceos en cautividad.  
Biología de las principales especies.  
Consideraciones de interés en el mantenimiento de crustáceos en cautividad.

##### Cultivo de peces:

Biología de las principales especies que se cultivan.  
Tipos de cultivo.

##### Prácticas

Material empleado en la construcción de las bateas. Construcción de la misma.  
Medida de niveles de una playa. Granulometría.  
Preparación y colocación de colectores para cada una de las especies cultivadas.  
Observaciones sobre el rendimiento de colectores y sistemas de enorde.  
Medidas de crecimiento, mortandad y fases de condición.  
Colaboración en parques de cultivo: Encordado, desdoble, recogida...  
Preparación del terreno de cultivo en playas.  
Colaboración en playa de las distintas faenas de siembra, limpieza, etc.

#### Tercer curso (especialidad de Cultivos marinos tradicionales)

##### Tecnología

Depuración de moluscos. Principio fundamental de la depuración biológica. Instalaciones. Procedimiento de depuración de las aguas: Cloro ozono, luz ultravioleta, etc. Fases del proceso de depuración.  
Conservación. Principales sistemas de conservación. Procesos de conservación.  
Legislación. Normas generales sobre concesiones. Normas sobre la construcción de cetáreas. Disposiciones sobre conservación, comercialización y transporte.  
Organización de Empresas. Nociones sobre Empresa. Productividad. Nociones de economía. Organización de Empresas. Planificación. Conceptos básicos de administración. Ideas fundamentales sobre cooperativismo.  
Primeros auxilios. Salvamento y socorrismo naval. Normas generales de comportamiento en caso de accidente. Primeros auxilios en las fracturas, quemaduras, hemorragias, heridas y contusiones. Respiración artificial y masaje cardiaco. Seguridad en el trabajo.

##### Prácticas

Visita a depuradoras.  
Análisis microbiológico de especies de moluscos.  
Visita a fábricas conserveras.  
Elaboración de escritos para conseguir concesiones de parques, construcción de cetáreas etc.  
Contacto con cooperativas para conocer experiencias de este tipo.

#### Segundo curso (especialidad de Cultivos marinos tradicionales)

##### Tecnología

Cultivo artificial de moluscos. Principios y objetivos. Ventajas e inconvenientes.  
Instalaciones. Instalaciones en circuito abierto y cerrado. Esterilización del agua. Tipos diferentes de esterilización. Material y manejo.  
Cultivo de fitoplancton. Técnicas. Nutrientes. Especies de interés. Desarrollo de los cultivos en sus diferentes fases.  
Mantenimiento de productores y acondicionamiento. Técnicas. Alimentación. Temperatura.  
Estimulación y puesta. Diferentes métodos de estimulación.  
Incubación de los huevos. Técnicas. Concentración de huevos. Temperatura. Antibióticos.  
Cultivo de larvas. Técnicas. Especies cultivadas. Concentración de larvas. Alimentación. Temperatura. Fijación.  
Cultivo de postlarvas. Técnicas. Concentración de postlarvas. Alimentación. Temperatura.