

Programació didàctica

MÒDUL 1311: Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions

MAP33. Grau Superior en Organització del Manteniment de la
Maquinària en Vaixells i Embarcacions



Cos de Professors d'Ensenyament Secundari
Especialitat: Màquines, Serveis i Producció (590210)
GELABERT BOTELLA, Joan. 43144883-B

INDEX

1.	Introducció	1
2.	Contextualització	
2.1.	Marc Normatiu	1
2.2.	Centre d'ensenyament	2
2.3.	Característiques de l'alumnat	2
3.	Resultats d'aprenentatge	2
4.	Competències: professionals, personals i socials. Competències STCW	3
5.	Continguts	7
6.	Metodologia	13
7.	Espais i equipaments	14
8.	Integració de les TIC al procés d'ensenyament-aprenentatge	15
9.	Distribució del temps	16
10.	Unitats didàctiques: activitats, seqüenciació i recursos materials	19
11.	Avaluació	45
12.	Instruments d'avaluació	45
13.	Procediments de suport	49
14.	Criteris de qualificació	49
15.	Procediments de recuperació	49
16.	Activitats complementàries i extraescolars	50
17.	Recursos materials	50
18.	Atenció a la diversitat	50
19.	Bibliografia	52

Annex I: Programa de pràctiques

Annex II: Exemple de full de pràctiques

1. INTRODUCCIÓ

És essencial per als professionals de la branca de màquines de Marina Mercant, així com els tècnics en manteniment naval, comprendre el funcionament, el diagnòstic i el manteniment de les instal·lacions i màquines elèctriques, per garantir un funcionament segur i eficient de les embarcacions. Aquesta programació està dirigida als alumnes de segon curs del Grau Superior en Organització del Manteniment i de Maquinària en Vaixells i Embarcacions del CIFP Nauticopesquera de Palma. El títol és habilitant per a l'obtenció de la titulació *Mecànic Naval Major* de la Marina Mercant Espanyola. La competència general d'aquest Títol consisteix en operar i mantenir la planta propulsora i els equips i sistemes del vaixell, i col·laborar en la seguretat, supervivència i assistència sanitària a bord, aplicant criteris de qualitat, i complint els plans de prevenció de riscos laborals i mediambientals de l'empresa.

2. CONTEXTUALITZACIÓ

2.1. Marc normatiu

- Títol: Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics de vaixells i embarcacions.
- Currículum:
 - Reial Decret 1075/2012, de 13 de juliol, pel qual s'estableix el títol de Tècnic Superior en Organització del Manteniment de maquinària de Vaixells i Embarcacions i es fixen les seves ensenyances mínimes.
 - Ordre ECD/1543/2015, de 21 de juliol, per la qual s'estableix el currículum del cicle formatiu de Grau Superior corresponent al títol de Tècnic Superior en Organització del Manteniment de Maquinària de Bucs i Embarcacions
- Qualificacions professionals associades: La superació d'aquest mòdul formatiu acredita les següents unitats de competència:
 - UC1961_3: Controlar el funcionament i supervisar el manteniment de les instal·lacions elèctriques i electròniques del vaixell.

- UC1997_3: Organitzar i supervisar el manteniment dels sistemes i equips de generació, acumulació i consum d'energia elèctrica d'embarcacions esportives i de recreu.
- UC1998_3: Organitzar i supervisar el manteniment i instal·lació dels sistemes electrònics d'embarcacions esportives i d'esbarjo
- Conveni Internacional STCW sobre Normes de Formació, Titulació i Guàrdia per a la Gent del Mar (esmenes de Manila de 2010).

2.2 Centre d'estudis

El Centre Integrat de Formació Professional (CIFP) Nauticopesquera de Palma és una institució educativa de referència a les Illes Balears, especialitzada en la formació en l'àmbit marítim i pesquer. Situat a la ciutat de Palma, aquest centre ofereix una àmplia gamma de cicles formatius de grau mitjà i superior, orientats a preparar els alumnes per a professions tècniques i especialitzades en el sector nàutic i pesquer. El centre manté una estreta col·laboració amb empreses del sector marítim i pesquer, facilitant les pràctiques professionals dels estudiants i millorant la seva ocupabilitat. A més, el CIFP Nauticopesquera de Palma promou la formació contínua i l'actualització professional, oferint cursos i programes per a treballadors en actiu. Amb un compromís ferm amb la qualitat educativa i la innovació, aquest centre és un pilar fonamental per al desenvolupament de l'economia marítima i pesquera de la regió.

2.3 Perfil d'alumnat

El grup sol ser d'uns 25 alumnes, amb edats entre els 18 i els 50 anys. Alguns provenen de batxillerat, aportant una sòlida base teòrica i preparació per a estudis superiors. Altres han cursat un cicle formatiu de grau mitjà, aportant experiència pràctica i coneixements tècnics específics. També hi ha alumnes que accedeixen des del mercat laboral, sovint majors de 25 anys, amb un nivell de secundària. Aquests últims solen tenir experiència laboral significativa i motivació per especialitzar-se o reorientar la seva carrera professional. Aquesta diversitat enriqueix l'entorn educatiu, aportant diferents perspectives i experiències.

3. RESULTATS D'APRENENTATGE

1. Valora les condicions del subministrament elèctric requerit per la instal·lació, analitzant les necessitats energètiques i aplicant procediments d'acoblament i distribució de càrrega dels generadors elèctrics del quadre principal del vaixell.
2. Avalua les condicions de funcionament dels quadres de distribució i dels consumidors, segons documentació tècnica, verificant els paràmetres de funcionament i regulant les proteccions en els circuits de força i maniobra.
3. Realitza el muntatge de sistemes elèctrics d'arrencada i control de motors i equips elèctrics i electrònics, elaborant els esquemes associats i efectuant la intervenció segons normativa i especificacions tècniques.
4. Programa i supervisa el manteniment preventiu, predictiu i correctiu d'instal·lacions elèctriques del vaixell, interpretant la documentació tècnica i definint els procediments que cal seguir.
5. Realitza el manteniment correctiu de generadors, transformadors, motors, grups convertidors i quadres de distribució principal, analitzant informació tècnica i efectuant mesures.
6. Realitza el manteniment de serveis i circuits de corrent continu, interpretant esquemes i realitzant les operacions programades o requerides, valorant la operativitat obtinguda.

4. COMPETÈNCIES PROFESSIONALS, PERSONALS I SOCIALS

La competència general d'aquest títol consisteix en organitzar i supervisar els treballs de manteniment de la planta propulsora, maquinària auxiliar i serveis del vaixell, a partir de la informació tècnica, així com organitzar el servei de manteniment i muntatge d'aquests elements en embarcacions a terra, definint recursos, dirigint equips humans i organitzant i realitzant les guàrdies de màquines, segons l'establert en els convenis internacionals STCW i STCW-f i la legislació vigent, i realitzar les tasques de manteniment, regulació i control assignades, utilitzant amb habilitat les tècniques i procediments establerts, per garantir la seguretat de la travessia en condicions de qualitat i seguretat laboral i mediambiental definides.

D'una manera específica, la formació d'aquest mòdul contribueix a assolir les següents competències professionals, personals i socials:

- a) Organitzar i dirigir la preparació de les instal·lacions de màquines del vaixell per efectuar la travessia amb seguretat, definint l'aprovisionament de consums i respectes per a la travessia i els procediments d'arrencada dels equips i instal·lacions.
- c) Organitzar els espais d'emmagatzematge, taller i atenció al client de les activitats de manteniment d'embarcacions per garantir la qualitat del servei, aplicant tècniques de gestió de magatzem i negociació amb proveïdors, i garantint el manteniment de les instal·lacions i els materials.
- h) Supervisar i realitzar el control i manteniment de les instal·lacions i els sistemes elèctrics i electrònics, valorant les seves característiques, definint i controlant les necessitats energètiques i aplicant les tècniques específiques, per garantir la seva operativitat.
- k) Supervisar i efectuar la instal·lació dels equips i instal·lacions d'embarcacions, aplicant els procediments previstos i elaborant la documentació tècnica i de servei establerta.
- ñ) Adaptar-se a les noves situacions laborals, mantenint actualitzats els coneixements científics, tècnics i tecnològics relatius al seu entorn professional, gestionant la seva formació i els recursos existents en l'aprenentatge al llarg de la vida i utilitzant les tecnologies de l'informació i la comunicació.
- o) Resoldre situacions, problemes o contingències amb iniciativa i autonomia en l'àmbit de la seva competència, amb creativitat, innovació i esperit de millora en el treball personal i en el dels membres de l'equip.
- p) Organitzar i coordinar equips de treball amb responsabilitat, supervisant el desenvolupament del mateix, mantenint relacions fluides i assumint el lideratge, així com aportant solucions als conflictes grupals que es presentin.
- r) Generar entorns segurs en el desenvolupament del seu treball i el del seu equip, supervisant i aplicant els procediments de prevenció de riscos laborals i ambientals, d'acord amb l'establert per la normativa i els objectius de l'empresa.

A més, sota el Conveni Internacional per la Formació, Titulació i Guàrdia de la gent de mar (STCW), aquesta programació contribueix a l'assoliment de les següents competències STCW (secció A-III - Oficials encarregats de la guàrdia en cambra de màquines amb dotació permanent i els designats per a prestar servei en cambres sense dotació permanent):

Funció: Instal·lacions elèctriques, electròniques i de control, nivell operacional):

Competencia STCW	Conocimientos, comprensión y suficiencia	Métodos de demostración de la competencia	Criterios de demostración de la competencia
Hacer funcionar sistemas eléctricos, electrónicos y de control	<p>Configuración básica y principios de funcionamiento del siguiente equipo eléctrico, electrónico y de control:</p> <p>.1 equipo eléctrico</p> <p>.a sistemas de generación de electricidad</p> <p>.b preparar, poner en marcha, acoplar y permutar generadores</p> <p>.c motores de inducción, incluidos métodos de arranque</p> <p>.d instalaciones de alta tensión</p> <p>.e circuitos de control secuencial y dispositivos de sistema conexos</p> <p>.2 equipo electrónico</p> <p>.a características de los elementos básicos de los circuitos electrónicos</p> <p>.b diagramas de flujo de los sistemas automáticos y de control</p> <p>.c funciones y características del equipo de control de las máquinas más importantes, con inclusión del control del funcionamiento de la máquina principal y el control automático de la combustión de la caldera</p> <p>.3 sistemas de control</p> <p>.a diversas metodologías y características del control automático</p> <p>.b características del control proporcional integral-derivado (PID) y dispositivos conexos del sistema de control del proceso</p>	<p>Examen y evaluación de los resultados obtenidos en una o varias de las siguientes modalidades formativas:</p> <p>.1 experiencia aprobada en el empleo</p> <p>.2 experiencia aprobada en buque escuela</p> <p>.3 formación aprobada con simulador, si procede</p> <p>.4 formación aprobada con equipo de laboratorio.</p>	<p>Las operaciones se planifican y llevan a cabo conforme a los manuales de funcionamiento y las reglas y procedimientos establecidos, de manera tal que se garantice su seguridad</p> <p>Los sistemas eléctricos, electrónicos y de control se entienden y pueden explicarse mediante planos e instrucciones.</p>

Funció: Instal·lacions elèctriques, electròniques i de control, nivell operacional):

Competencia STCW	Conocimientos, comprensión y suficiencia	Métodos de demostración de la competencia	Criterios de demostración de la competencia
Mantenimiento y reparación del equipo eléctrico y electrónico	<p>Requisitos de seguridad para el trabajo en los sistemas eléctricos de a bordo, incluido el aislamiento seguro del equipo eléctrico, antes de permitir que el personal trabaje en tal equipo.</p> <p>Mantenimiento y reparación de equipo y sistemas eléctricos, cuadros de conmutación, motores eléctricos, generadores y equipo y sistemas eléctricos de corriente continua</p> <p>Detección de defectos eléctricos de funcionamiento de las máquinas, localización de fallos y medidas para prevenir las averías</p> <p>Construcción y funcionamiento del equipo eléctrico para efectuar pruebas y mediciones</p> <p>Pruebas de funcionamiento y rendimiento del equipo que figura a continuación y de su correspondiente configuración:</p> <p>.1 sistemas de vigilancia</p> <p>.2 dispositivos de control automático</p> <p>.3 dispositivos protectores</p> <p>La interpretación de diagramas eléctricos y de diagramas electrónicos simples</p>	<p>Examen y evaluación de los resultados obtenidos en una o varias de las siguientes modalidades formativas:</p> <p>.1 formación aprobada de taller</p> <p>.2 experiencia aprobada y pruebas prácticas</p> <p>.3 experiencia aprobada en el empleo</p> <p>.4 experiencia aprobada en buque escuela</p>	<p>Las medidas de seguridad en el trabajo son adecuadas. La selección y utilización de herramientas de mano, instrumentos de medición y dispositivos de prueba es apropiada y la interpretación de los resultados es correcta. El desmantelamiento, la inspección, la reparación y el montaje del equipo están en consonancia con los manuales y las buenas prácticas.</p> <p>El montaje y la prueba de rendimiento están en consonancia con los manuales y las buenas prácticas.</p>

5. CONTINGUTS

El curriculum organitza els continguts en 8 blocs:

1. Valoració, regulació i mesura del subministrament elèctric
2. Control del quadre principal i consumidors
3. Disminució del parell d'arrencada.
4. Supervisión y realización del montaje de sistemas eléctricos de arranque y control de motores
5. Programació del manteniment preventiu, predictiu i correctiu de les instal·lacions elèctriques del vaixell
6. Supervisió i manteniment del quadre principal de distribució i dels generadors, transformadors, motors i grups convertidors
7. Manteniment de les instal·lacions i els equips de corrent continu
8. Avaluació i prevenció de riscos laborals

Aquesta programació distribueix els continguts en 12 unitats didàctiques, com es detalla a continuació:

UD1. Fonaments de l'electricitat
UD2. Seguretat en el treball elèctric
<p>8. Evaluación y prevención de riesgos laborales:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Identificación de peligros y evaluación de riesgos en las instalaciones de máquinas. – Medidas de prevención y respuesta a contingencias. – Normativa actual. – Medidas de precaución en trabajos de operación y mantenimiento: <ul style="list-style-type: none"> • Trabajos en instalaciones eléctricas y espacios confinados. • Riesgos por trabajos en altura. – Medidas de protección individual y colectiva: <ul style="list-style-type: none"> • Equipos de protección individual (EPI). • Señalización de seguridad. – Preparación de la zona de trabajo. – Higiene en el trabajo. <ul style="list-style-type: none"> • Límites de ruido. • Condiciones de iluminación y ventilación. • Temperatura y humedad de los distintos locales/espacios. • Ergonomía en la realización de las diferentes operaciones.

- Manipulación de residuos y productos peligrosos:
- Sistema de recogida selectiva y eliminación de residuos.
- Normativa

UD3. Corrent continu

2. Control del cuadro principal y consumidores:

- Sistemas de medida eléctrica de los cuadros eléctricos:
- Ampliación del alcance en la medida de intensidad y tensión en corriente alterna y corriente continua.

7. Mantenimiento de las instalaciones y los equipos de corriente continua:

- Mantenimiento de baterías:
- Tipos de acumuladores.
- Tensión y corriente de carga y descarga.
- Resistencia interna.
- Comprobación del estado de las baterías.
- Mantenimiento y reparación del generador de carga de baterías:
- Intensidad de carga de baterías.
- Regulación y control de la carga de baterías.
- Ajuste y comprobación de los reguladores de tensión de alternadores para carga de baterías.
- Mantenimiento de paneles fotovoltaicos y aerogeneradores.
- Mantenimiento del motor de arranque eléctrico.
- Alimentación de corriente continua a los aparatos de puente.
- Mantenimiento de los sistemas de luces de emergencia.
- Mantenimiento de los sistemas de alarma.

UD4. Electromagnetisme, Corrent Altern i Sistemes trifàsics

2. Control del cuadro principal y consumidores:

- Medida de potencia en los sistemas trifásicos.
- Supervisión y realización del montaje de sistemas eléctricos de arranque y control de motores:
- Medidas de tensión, intensidad y continuidad.

UD5. Electrònica

3. Disminución de par en el arranque.

- Contactores electrónicos de arranque progresivo.
- Control de los grupos convertidores.
- Diagramas de bloques: transformador, rectificador, bus de continua, inversión y filtros de salida.
- Procedimientos de rectificación:
- Rectificación con diodos. Rectificadores de 6 pulsos y de 12 pulsos.
- Rectificación controlada (IGBT).
- Control del inversor de tres niveles:
- Inversión con IGBT.

- Control de los IGBT.
- Filtros de salida, dv/dt.

UD6. Màquines elèctriques

1. Valoración, regulación y medida del suministro eléctrico:

- Regulación del alternador trifásico:
 - Constitución del estátor y rotor del alternador.
 - Alternador con escobillas y excitatriz incorporada al alternador.
 - Regulación de tensión con reactancias y compoundaje.
 - Regulación electrónica.
- Regulación del alternador sin escobillas:
 - Alternador principal y alternador auxiliar con inductor en el estátor e inducido en el rotor.
 - Diodos giratorios.
 - Regulador electrónico de tensión.
- Sistemas para la regulación de velocidad (frecuencia) de los alternadores:
 - Reguladores de velocidad hidráulicos.
 - Reguladores de velocidad electrónicos.
 - Caída de velocidad con la carga.
- Sistemas de protección de alternadores.

2. Control del cuadro principal y consumidores:

- Puesta en marcha y control de transformadores monofásicos:
 - Funcionamiento del transformador en vacío y en carga.
 - Ensayo en vacío y cortocircuito del transformador.
- Puesta en marcha y control del transformador trifásico:
 - Control del núcleo.
 - Conexión del transformador.
 - Ensayo en vacío y cortocircuito del transformador trifásico.
- Disminución de par en el arranque.
- Control del motor monofásico de jaula de ardilla:
 - Motor de fase partida con devanado auxiliar.
 - Motor de fase partida con condensador.

UD7. Arrancada i protecció de motors

4. Supervisión y realización del montaje de sistemas eléctricos de arranque y control de motores:

- Elaboración del esquema.

2. Control del cuadro principal y consumidores:

- Control de motores trifásicos de corriente alterna:
 - Motor de jaula de ardilla. Motor de rotor bobinado y anillos rozantes.
 - Devanados trifásicos del estátor. Número de pares de polos.
 - Inversión de giro.
- Arranque en los motores de corriente alterna:
 - Arranque directo.
 - Arranque estrella/triángulo. Curvas de par/velocidad e Intensidad/velocidad.

UD8. Automatització elèctrica

4. Supervisión y realización del montaje de sistemas eléctricos de arranque y control de motores:

- Regulación de los elementos de maniobra:
- Contactores. Contactos auxiliares. Realimentación.
- Relé de maniobra.
- Detectores de temperatura de devanados.
- Temporizadores a la conexión y desconexión. Regulación.

UD9. Dispositius de protecció elèctrica

2. Control del cuadro principal y consumidores:

- Protecciones del cuadro principal:
- Interruptores automáticos. Bimetal térmico. Bobina magnética.
- Relé de mínima tensión.
- Relé de máxima tensión.

4. Supervisión y realización del montaje de sistemas eléctricos de arranque y control de motores:

- Regulación de los elementos de protección de fuerza y maniobra:
 - Regulación de Interruptores, pulsadores e indicadores.
 - Protección de motores. Relé térmico de sobrecarga.
- Valoración, regulación y medida del suministro eléctrico:
- Protección y regulación del interruptor automático o disyuntor:
 - Protección magnética para cortocircuitos.
 - Protección térmica de sobrecargas.
 - Bobina de mínima tensión.
 - Regulación del relé de sobrecarga:
 - Regulación de los valores de sobrecarga y de los tiempos de disparo de la alarma y los servicios no esenciales.
 - Regulación del valor de sobrecarga para la desconexión del alternador. Tiempo de desconexión.

UD10. Diagnòstic d'avaries

6. Supervisión y mantenimiento del cuadro principal de distribución y de los generadores, transformadores, motores y grupos convertidores:

- Reparación de averías en maquinaria eléctrica:
- Secuencias de montaje y desmontaje.
- Documentación técnica.
- Localización y reparación de averías en el cuadro principal:
- Secuencia de localización de averías.
- Propuestas y alternativas de reparación.
- Procesos y técnicas de montaje y desmontaje.
- Verificación de funcionamiento.
- Registro de averías.
- Protecciones de los cuadros y equipos eléctricos antes de una actuación:

- Puesta a tierra de los equipos.
- Medidores de la resistencia de aislamiento (isometer).
- Servicios alternativos o de emergencia.

UD11. Instal·lacions elèctriques navals

1. Valoración, regulación y medida del suministro eléctrico:

- Control de acoplamiento de alternadores:
- Equilibrado de las cargas, regulación de carga variando la velocidad.
- Funcionamiento del alternador como motor síncrono, relé de potencia inversa.
- Ajuste del relé de potencia inversa para la alarma y desconexión del alternador.
- Control de la desconexión de alternadores y conexión de la toma de corriente exterior:
- Exclusión de alternadores y toma de corriente exterior.
- Relé de sucesión de fases.
- Cuadro de emergencia y conexión del generador de emergencia:
- Arranque automático del generador de emergencia.
- Relé fallo de tensión del cuadro principal.

4. Supervisión y realización del montaje de sistemas eléctricos de arranque y control de motores:

- Montaje de sistemas de arranque:
- Normativa para instalaciones de baja tensión.
- Determinación de la intensidad de corriente.
- Caídas de tensión.
- Selección del cableado.
- Medidas de tensión, intensidad y continuidad.
- Detección y alarma de fuga de corriente.
- Valores límite de aislamiento.

UD12. Manteniment

2. Control del cuadro principal y consumidores:

- Medidas de temperatura y vibración de máquinas giratorias:
- Conexiones flexibles. Alineamiento. Alineamiento por láser.
- Procedimientos de limpieza y engrase.

3. Disminución de par en el arranque.

- Control de la unidad de refrigeración:
- Refrigeración por aire.
- Refrigeración por agua desionizada.

4. Supervisión y realización del montaje de sistemas eléctricos de arranque y control de motores:

- Medición de intensidad de corriente y temperatura en máquinas eléctricas:
- Medida de la temperatura de devanados. Funcionamiento de los ventiladores.
- Sensores de temperatura en alternadores motores especiales y transformadores.
- Control del funcionamiento de los rodamientos y del acoplamiento:
- Medición de vibraciones.
- Medición de la temperatura de los rodamientos.
- Definición de parámetros de regulación del cuadro principal:

- Interpretación de la documentación y esquema eléctrico del cuadro principal.
- Parámetros de los interruptores.
- Protocolos de desconexión de los servicios no esenciales.
- Documentos de registro de inspecciones.

6. METODOLOGIA

-Es procurarà fomentar un aprenentatge significatiu i funcional per tal de relacionar conceptes utilitzant una metodologia de contínua interacció entre els nous coneixements i els coneixements previs. Es procurarà interrelacionar tots els continguts de la matèria amb els continguts dels altres mòduls del Cicle Formatiu. Aquesta visió conjunta és molt engrescadora com a eina motivadora i ajuda a assentar conceptes per a un aprenentatge més significatiu dels alumnes.

-Les estratègies metodològiques utilitzades es basen en la motivació i a la participació activa de l'alumnat en el procés d'E-A, per a evitar, així, la passivitat del grup classe. Per la qual cosa, les sessions es basen en classes de tipus teòriques compaginades majoritàriament amb activitats pràctiques. Setmanalment, el mòdul comprèn 3 sessions d'aula, de 55 minuts, i 2 sessions de 110 minuts, en què la meitat del grup fa una pràctica al taller i l'altra fa treball autònom amb un professor de suport.

-Es fomentaran activitats que requereixen estratègies d'indagació per part de l'alumnat, donat que ofereixen un protagonisme més gran a la construcció de l'aprenentatge, juntament amb estratègies expositives per a presentar de forma clara i estructurada els continguts.

-Es promourà l'adquisició dels mecanismes necessaris per a un aprenentatge autònom. Es plantejaran qüestions de caire competencial, amb l'objectiu de preparar l'alumne per a un entorn laboral exigent i en constant canvi.

-Les activitats de caràcter més grupal fomentaran un aprenentatge cooperatiu i la capacitat de treballar en equip, de manera que es puguin mantenir relacions fluides quan s'integri en un equip de feina a l'àmbit professional, col·laborant en la consecució dels objectius assignats al grup, respectant el treball dels altres, participant activament en l'organització i el desenvolupament de tasques col·lectives, cooperant en la superació de les dificultats que es presenten amb una actitud tolerant envers les idees dels companys i respectant les normes i mètodes establerts.

L'elecció d'activitats estarà lligada amb els principis pedagògics, els continguts i els objectius que es pretenen aconseguir amb cada unitat de treball. Totes aquestes activitats es treballaran individualment o en grup petit. Les activitats es classificaran en base a:

a) Activitats d'introducció: per a saber els coneixements previs i alhora motivar a l'alumne.

- b) Activitats de desenvolupament: es desenvoluparan els continguts mitjançant material elaborat per el/la professor/a, com material web, esquemes explicatius i guies de treball dels continguts. A més a més, es plantejaran exercicis o casos pràctics individuals sobre els continguts tractats.
- c) Activitats de consolidació: per tal de comprovar que l'aprenentatge ha estat significatiu i funcional. És el cas d'algunes activitats manipulatives a l'aula, però sobre tot de les pràctiques de taller associades a cada unitat didàctica.
- d) Activitats de reforç: diferents qüestionaris per a assentar i comprovar els coneixements adquirits en la unitat de treball. Normalment es desplegaran durant les sessions de desdoblament.
- e) Activitats complementàries: pels alumnes que no han adquirit els coneixements mínims o aquells alumnes que ho sol·licitin.

7. ESPAIS I EQUIPAMENTS

El CIFP Nauticopesquera de Palma compta amb instal·lacions modernes i equipaments específics, incloent aules amb bona il·luminació, equipades amb projectors i/o pissarres digitals, i ordinadors a disposició de l'alumnat. A més, existeixen tallers, laboratoris, simuladors de navegació i embarcacions d'ensenyament. Aquestes eines permeten als estudiants adquirir experiència pràctica i coneixements tècnics avançats, preparant-los adequadament per a ingressar al mercat laboral o continuar la seva formació en nivells superiors.

Pel que fa a les pràctiques d'electricitat, es disposa d'un taller a la planta soterrani, que és compartit amb el taller d'instal·lacions frigorífiques, on hi ha espai d'emmagatzematge pels materials i fungibles a utilitzar durant les pràctiques. Es disposa de taules col·locades perimetralment, on els alumnes poden fer els seus muntatges individuals, deixant un espai central per a la realització d'activitats expositives o muntatges col·lectius. Es disposa de panells didàctics on simular el muntatge d'instal·lacions elèctriques, amb components reals, adquirits pel centre o donats per les diverses empreses amb les que el Centre, o els propis docents amb experiència professional dins el mercat local de la reparació naval, tenen relació.

8. INTEGRACIÓ DE LES TIC AL PROCÉS D'ENSENYAMENT-APRENENTATGE

Aprofitant que el centre disposa de pissarres digitals, ordinadors portàtils i connexió wifi a totes les aules, l'ús d'aquests recursos esdevé de gran utilitat per a enriquir la tasca docent i diversificar el tipus d'activitats d'ensenyament-aprenentatge, acostant l'alumne a la realitat professional que l'envoltarà i reforçant la seva motivació i atenció. Aquests recursos s'utilitzaran per:

- Recerques a internet: per a l'el·laboració de treballs i l'autoaprenentatge.
- Seguiment curricular: a través de la plataforma Classroom, on es penjaràn les tasques, dates d'exàmens, i recursos didàctics com bases d'orientació, rúbriques d'autoavaluació, etc. La mateixa plataforma permetrà la retroacció del professor cap als alumnes en els processos d'heteroavaluació
- Ús de simuladors: per a la realització de tasques com la el·laboració i simulació d'esquemes elèctrics
- Ús de material audiovisual: per a l'ampliació de la classe expositiva, o bé com a material de reforç

La irrupció dels models avançats de llenguatge, o Intel·ligències Artificials suposa un repte per a la tasca docent, i el Centre hauria de tenir una política comuna per a l'ús ètic i legal d'aquesta eina, pel que fa a l'elaboració de treballs. No obstant això, la IA també esdevé una eina molt poderosa per al docent, que pot usarla per elaborar tot tipus de recursos educatius:

-Rúbriques, Bases d'orientació i llistes de verificació

-Adaptacions de textos i material didàctic per fer-los més accessibles per als alumnes amb necessitats educatives especials (per exemple els exàmens)

-Reforç general del procés d'aprenentatge (obtenció d'informació ampliada sobre un tema, emprant *prompts* personalitzats que poden ajudar a adaptar les explicacions a l'estil d'aprenentatge de cada alumne.

9. DISTRIBUCIÓ DEL TEMPS

AVALUACIÓ	UNITATS DIDÀCTIQUES	Num. sessions aula	Num. sessions taller
1 ^a	1. Fonaments de l'electricitat	3	1
	2. Seguretat en el treball elèctric	3	1
	3. Corrent continu	6	2
	4. Electromagnetisme, corrent altern i sistemes trifàsics	9	3
	5. Electrònica	4	1
2 ^a	6. Màquines elèctriques	5	2
	7. Arrancada i protecció de motors	3	1
	8. Automatització elèctrica	4	1
	9. Dispositius de protecció elèctrica	4	1
	10. Diagnòstic d'avaries	3	1
	11. Instal·lacions elèctriques navals	4	1
	12. Manteniment elèctric	3	1
TOTAL		51	16

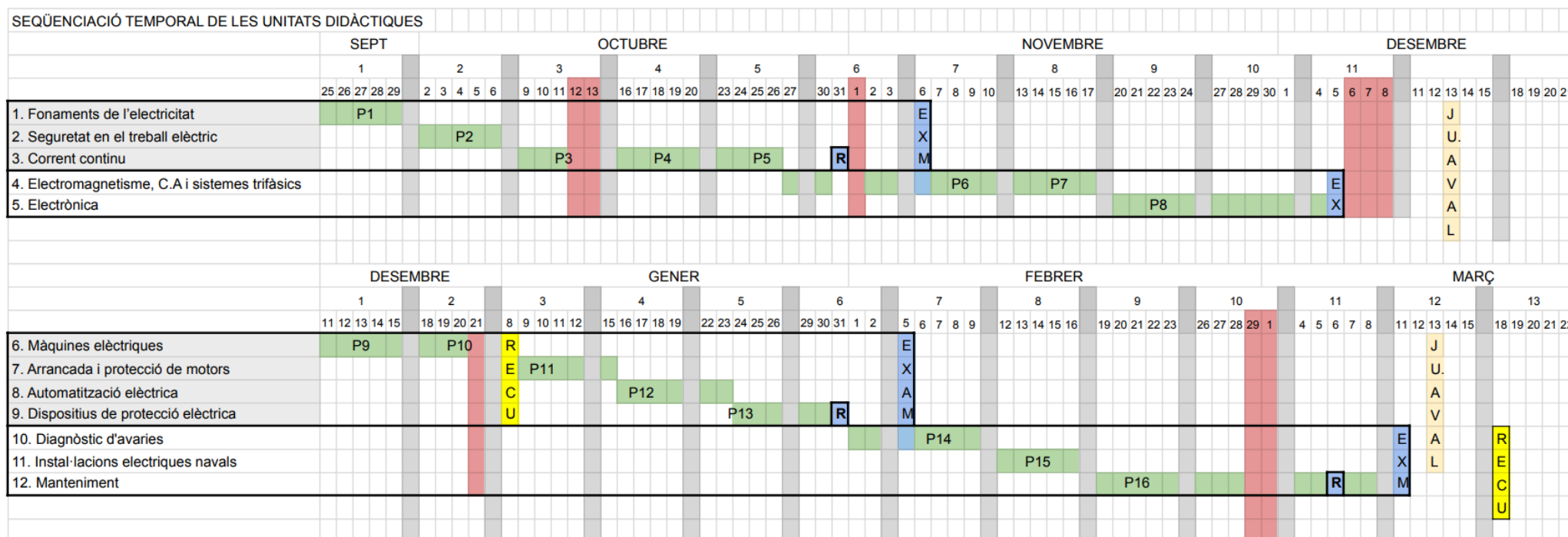
El programa de pràctiques, que queda integrat dins la seqüenciació proposada per a cada unitat didàctica, es detalla a continuació:

AVALUACIÓ	UNITATS DIDÀCTIQUES
1 ^a	P1 INTRODUCCIÓ AL TALLER I CONNEXIONS ELÈCTRIQUES
	P2 INSTAL·LACIÓ C.C (I): Banc de bateries
	P3 INSTAL·LACIÓ C.C (II): Mètodes de càrrega
	P4 INSTAL·LACIÓ C.C (III): Distribució, mesura i consumidors
	P5 INSTAL·LACIÓ C.A (I): Connexió a moll i quadre C.A.
	P6 INSTAL·LACIÓ C.A (II): Consumidors C.A.
	P7 INSTAL·LACIÓ C.A (III): Circuit de força i luminària conmutat
	P8 ELECTRÒNICA

2 ^a	P9 MÀQUINES ELÈCTRIQUES
	P10 ACOBLAMENT DE GENERADORS
	P11 MOTOR TRIFÀSIC D'INDUCCIÓ
	P12 EL·LABORACIÓ D'ESQUEMES
	P13 QUADRE MANIOBRA (I): Maniobra de motor trifasic bàsica
	P14 QUADRE MANIOBRA (II): (I) + inversió de gir
	P15 QUADRE MANIOBRA (III): Maniobra estrella-triangle
	P16 QUADRE MANIOBRA (IV): Sessió de reserva per acabar muntatges

Es pot consultar una descripció més detallada del programa de pràctiques a l'annex I

La seqüenciació prevista per al desenvolupament d'aquesta programació es pot consultar al diagrama següent



Imatge 1. Calendari i seqüenciació de les unitats didàctiques i pràctiques del mòdul

Noti's la reserva de dies per a les proves escrites (EXM), recuperacions (RECU), sessions de repàs/preparatòries per a les proves escrites (R), a més de la planificació setmanal de pràctiques

10. UNITATS DIDÀCTIQUES: ACTIVITATS, SEQÜENCIACIÓ I RECURSOS MATERIALS

MÒDUL	Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions				
ID.	OME-UD1	GRUP	MAP33	PERIODE	T1
TITOL	Fonaments de l'electricitat				
DURADA	3 sessions aula - 1 sessió taller				
OBJECTIUS D'APRENENTATGE		CRITERIS D'AVUACIÓ			
-Conèixer els fonaments de l'electricitat -Establir les pautes generals de prevenció de riscos en el treball -Establir les pautes de gestió de residus -Aprendre l'ús de les eines per treball elèctric -Valorar la importància de l'ordre i la pulcritud -Aprendre a fer connexions elèctriques		1g) Se ha supervisado el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales en los procedimientos y medios empleados durante las operaciones.			
		2g) Se ha supervisado el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales en los procedimientos y medios empleados durante las operaciones.			
		3f) Se han respetado las normas de seguridad y de trabajo en equipo establecidas.			
		7g) Se ha aplicado la normativa de gestión de los residuos generados en las operaciones de mantenimiento e instalación de los sistemas de distribución, generación y acumulación de energía eléctrica del buque y de las embarcaciones auxiliares.			
		7h) Se ha respetado el sistema de recogida y eliminación selectiva de residuos, así como los procedimientos de almacenamiento y manipulación de productos peligrosos.			

DESCRIPCIÓ DE LES ACTIVITATS		RECURSOS	GRUP	TEMPS	AVALUACIÓ
S1	<u>AEA1: Introducció/motivació</u> -Comunicació dels objectius de la unitat. -Presentació de les pràctiques de taller associades -Cerca de fase a connector schuko amb buscapols -Tasques bàsiques amb polímetre.	Aula. Projector	Sencer	15'	
	<u>AEA2: Expositiva</u> Teoria electrònica; Corrent elèctrica; Símil hidràulic Tipus de corrents	Aula. Projector Polímetre. 5 buscapols	Sencer	40'	
S2	<u>AEA3: Expositiva</u> Força electromotriu; Diferència de potencial; Càrrega elèctrica; Intensitat de corrent; Resistència;	Aula. Projector Polímetre. amperimètrica. 5 buscapols Pinça	Sencer	40'	

	<p>Llei d'ohm <u>AEA4: Experimental</u> Mesures de tensió, intensitat i resistència en circuit 230V de bombetes en sèrie/paralel muntat sobre panell portàtil.</p>			15'	
P1	<p><u>PRÀCTIQUES DE TALLER</u> -GRUP 1: Pràctica 1a) Treball elèctric. Connexions elèctriques -GRUP 2: Pràctica 1b) Normes de taller, prevenció de riscos, i gestió de residus</p>	<p>Taller. Pissarra. Fitxa pràctiques 1a: Dossier normes, PRL, GRR, questionari d'autoavaluació. 1b:-Cable 2,5mm2 -Tisores electricista -Terminals fast-on -Punteres buides -Grimpadores -Estany i soldador -Funda termorretràctil -Gel estanc -Borneres normals i ràpides</p>	2 grups	110'	<p>-Rúbrica actitudinal taller -Llista verificació pràctiques -Base orientació autoaprenentatge</p>
S3	<p><u>AEA5:Expositiva</u> Potència elèctrica; Rendiment elèctric; Energia elèctrica; Efecte Joule; Aparells de mesura</p>	<p>Aula. Projector Polímetre i buscapols</p>	Sencer	55'	<p>Rutina de pensament "Què sé? Què he après? Què necessito saber?"</p>

MÒDUL	Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions				
ID.	OME-UD2	GRUP	MAP33	PERIODE	T1
TÍTOL	Seguretat en el treball elèctric				
DURADA	3 sessions aula-1 sessió taller				
OBJECTIUS D'APRENENTATGE	CRITERIS D'AVUACIÓ				
<ul style="list-style-type: none"> -Prendre consciència del risc elèctric -Entendre els efectes de l'electricitat en l'organisme -Classificar els tipus d'accidents -Establir pautes per a la prevenció de riscos -Establir pautes per a l'actuació en cas d'accident 	5b) Se ha delimitado y acondicionado la zona de trabajo destinada a alojar los elementos desmontados, las herramientas y el utillaje.				
	5f) Se ha valorado el cumplimiento de los protocolos de mantenimiento y de las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.				
	6g) Se ha verificado el cumplimiento de las pautas de utilización de herramientas y equipos de trabajo y de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales				
	7e) Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y equipos eléctricos y electrónicos, como factor de prevención de riesgos.				
	7a) Se han identificado los riesgos y la peligrosidad en la manipulación de los equipos, las herramientas y los útiles para la reparación y el mantenimiento de los equipos eléctricos y electrónicos.				

DESCRIPCIÓ DE LES ACTIVITATS		RECURSOS	GRUP	TEMPS	AVUACIÓ
S4	<u>AEA1: Introducció/motivació</u> -Comunicació dels objectius de la unitat. -Presentació de les pràctiques de taller associades -Manipulació segura de bateria de 12V i posterior provocació de curtcuit controlat, observant la descàrrega i la calor generada.	Aula. Projector Bateria 12v. Ternimals bateria i cable amb extrems pelats. Plom de pescar.	Grup sencer	10'	
	<u>AEA2: Expositiva</u> -Anàlisi dels riscos elèctrics. Efectes de l'electricitat a l'organisme.	Aula. Projector	Grup sencer	45'	
S5	<u>AEA3:Expositiva</u> -Factors que intervenen en l'organisme en cas d'accident (intensitat, tensió, temps, impedància del cos, trajectòria, capacitat de reacció) -Tipus de riscos (contacte directe-prevenció, indirecte-prevenció)	Aula. Projector	Grup sencer	55'	
P2	<u>PRÀCTIQUES DE TALLER</u>	Taller. Pissarra. Fitxa	Desdoblam	110'	-Rúbrica

	<p>GRUP 1: Pràctica 2: INSTAL·LACIÓ C.C (I) Banc de bateries.</p> <p>GRUP 2: <u>Activitat de síntesi UD1</u>. Exercicis Ohm i Joule. Qüestionari d'autoavaluació</p>	<p>pràctiques</p> <p>-2 Bateria 12V.</p> <p>Connectors a bateria.</p> <p>Cable 50 mm2.</p> <p>Terminals ullal</p> <p>prensable.</p> <p>-Bateria amb</p> <p>manteniment. Pipeta</p> <p>densímetre.</p> <p>-Polímetre</p> <p>-Analitzador de</p> <p>bateries</p>	ent		<p>actitudinal taller</p> <p>-Llista verificació pràctiques</p> <p>-Base orientació autoaprenentatge</p>
S6	<p><u>AEA4:Expositiva</u></p> <p>-Treball i maniobres en instal·lacions elèctriques</p> <p>-5 regles d'or</p> <p><u>AEA5: Experimental</u></p> <p>-Simulació de treball elèctric en l'aula (reparació luminària): avís a la cadena de comandament Identificació del circuit, aïllament, verificació preparació de la zona de treball)</p>	<p>Aula. Projector</p> <p>1 Magnetotèrmic i 1</p> <p>diferencial. Cinta</p> <p>adhesiva i bolígraf.</p> <p>Brides plàstiques.</p> <p>Cinta delimitació.</p>	Grup sencer	55'	<p>Rutina de pensament</p> <p>"Què sé? Què he après? Què necessito saber?"</p>

MÒDUL	Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions				
ID.	OME-UD3	GRUP	MAP33	PERIODE	T1
TÍTOL	Corrent continu				
DURADA	6 sessions aula-2 sessions taller				
OBJECTIUS D'APRENENTATGE		CRITERIS D'AVUACIÓ			
<ul style="list-style-type: none"> -Conèixer els components bàsics dels circuits elèctrics (generadors, resistències, bobines i condensadors) -Conèixer les característiques i tipus d'acumuladors -Entendre la importància de calcular el corrent que circula per un conductor -Saber dissenyar bancs de bateries -Diagnosticar falles en sistemes de C.C 		6a) Se han supervisado o realizado las operaciones de mantenimiento de los equipos de carga, generación (eólica, solar o mecánica) y acumulación de energía eléctrica y de los motores de corriente continua del buque y de las embarcaciones, según el plan establecido.			
		6b) Se ha diagnosticado y valorado la avería en los equipos de carga, generación y acumulación de energía eléctrica y de los motores de corriente continua a partir de los parámetros medidos y de la documentación técnica.			
		6c) Se ha reparado el equipo, aplicando la secuencia de intervención, teniendo en cuenta la documentación técnica, verificando su funcionamiento y registrando la intervención.			
		6e) Se ha diagnosticado y evaluado la avería en los sistemas de alimentación de los equipos eléctrico-electrónicos, en los sistemas de gobierno, en las alarmas, en el alumbrado de emergencia y en la señalización de corriente continua, interpretando los esquemas y valorando los parámetros medidos.			
		6d) Se ha supervisado y realizado el mantenimiento de los sistemas de alimentación de los equipos eléctrico-electrónicos, de los equipos de gobierno, de las alarmas, del alumbrado de emergencia y de la señalización de corriente continua, utilizando los instrumentos definidos y la documentación técnica.			
		6f) Se ha reparado la avería y restituido la alimentación a los equipos eléctricoelectrónicos, a los equipos de gobierno, a las alarmas, al alumbrado de emergencia y a la señalización de corriente continua, comprobando su funcionamiento, registrando la intervención y haciendo las correcciones en los esquemas. 7f) Se han tomado las precauciones para el almacenamiento, manejo y mantenimiento de los grupos de baterías, de acuerdo con la normativa.			

DESCRIPCIÓ DE LES ACTIVITATS		RECURSOS	GRUP	TEMPS	AVUACIÓ
S7	<u>AEA1: Introducció/motivació</u> -Comunicació dels objectius de la unitat.	Aula. Projector Carretó-Electromuntat	Grup sencer	10'	

	-Presentació de les pràctiques de taller associades amb el muntatge educatiu.	ge educatiu de corrent continua.			
	<u>AEA2: Expositiva</u> Resistències: -Definició i tipus. Unitat de mesura. Resistències variables:potenciòmetres, LDR, PTC, NTC, VDR. Simbologia. Associació de resistències: sèrie i paral·lel. -Divisor de tensió amb 2 resistències o potenciòmetre. -Shunt per l'ampliació de l'escala d'aparells de medició <u>AEA3: Manipulativa</u> Mesura de la vàries resistències. Connexió de resistència tèrmica.	Aula. Projector -Resistència tèrmica -Vàries resistències d'electrònica -Polímetre	Grup sencer	45'	
S8	<u>AEA3:Expositiva</u> Bobines: -Definició. Unitat de mesura. Simbologia. Associació de bobines. Condensadors: -Definició. Unitat de mesura. Simbologia. Associació de condensadors. <u>AEA4: Manipulativa</u> Visualització camp magnètic bobina Càrrega i descàrrega de condensador	Aula. Projector -Bobina electrònica -Electroiman -Condensadors electrònica -Condensador polipropilè 10µF -Font alimentació	Grup sencer	55'	
P3	<u>PRÀCTIQUES DE TALLER</u> -GRUP 1: Pràctica 3 INSTAL·LACIÓ C.C (II) Mètodes de càrrega -GRUP 2: <u>Activitat de síntesi UD2</u> . Detecció de riscos. Cas pràctic i Qüestionari d'autoavaluació	-2 bateries serveis -1 bateria arrancada -Polímetre i analitzador de bateries -Busbar positius -Busbar negatius -Selector bateries -Cable 50mm2 positiu&negatiu -Terminals 50mm2 -Panell muntatge pretaladrat -Alternador -Carregador baterias -Panell solar amb regulador -Aerogenerador amb regulador	Desdoblament	110'	-Rúbrica actitudinal taller -Llista verificació pràctiques -Base orientació autoaprenentatge
S9	<u>AEA5: Aprenentatge basat en problemes</u> Importància de conèixer el corrent que circula. Lleis de kirchoff. Resolució de circuits	Aula. Projector	Grup sencer	55'	Rutina de pensament "Què sé? Què he après? Què necessito saber?"

S10	<u>AEA6: Aprenentatge basat en problemes</u> Importància de conèixer el corrent que circula. Lleis de kirchoff. Resolució de circuits	Aula. Projector	Grup sencer	55'	
S11	<u>AEA7:Expositiva</u> Acumuladors (bateries): funcions. Paràmetres característics (tensió nominal, capacitat, tasa de descàrrega, corrent d'arrancada en fred. Autodescàrrega. Tipus de bateries.	Aula. Projector Bateries d'un parell de tipus	Grup sencer	55'	
P4	<u>PRÀCTIQUES DE TALLER</u> -GRUP 1: Pràctica 4. INSTAL·LACIÓ C.C (III) Distribució, mesura i consumidors -GRUP 2: Aprenentatge basat en problemes. Resolució de circuits	-Motor d'arrancada -Bomba sentina amb selector manual/auto -Quadre consumidors 12V -Llums de navegació -Ràdio VHF -Voltímetre -Amperímetre -Connectors fast-on i grimpadores	Desdoblament	110'	-Rúbrica actitudinal taller -Llista verificació pràctiques -Base orientació autoaprenentatge
S12	<u>AEA8: Aprenentatge basat en problemes</u> Associació de bateries Disseny de bancs de bateries	Aula. Projector	Grup sencer	55'	Rutina de pensament "Què sé? Què he après? Què necessito saber?"

MÒDUL	Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions				
ID.	OME-UD4	GRUP	MAP33	PERIODE	T1
TÍTOL	Electromagnetisme, corrent altern i sistemes trifàsics				
DURADA	9 sessions aula- 3 sessions taller				
OBJECTIUS D'APRENENTATGE	CRITERIS D'AVUACIÓ				
<ul style="list-style-type: none"> -Entendre els fenòmens electromagnètics que permeten el funcionament de les màquines elèctriques -Entendre la generació i característiques del corrent altern -Entendre els tipus de potència -Entendre el funcionament dels sistemes trifàsics 	2e) Se ha verificado y regulado el funcionamiento de los sistemas de distribución de corriente eléctrica aplicados a instalaciones del buque (planta de frío y servotimón, entre otros), interpretando los esquemas asociados.				
	5c) Se han establecido las alimentaciones alternativas o de emergencia que permitan mantener la alimentación de los equipos afectados por la reparación				

DESCRIPCIÓ DE LES ACTIVITATS		RECURSOS	GRUP	TEMPS	AVUACIÓ
S13	<u>AEA1: Introducció/motivació</u> -Comunicació dels objectius de la unitat. -Presentació de les pràctiques de taller associades amb el muntatge educatiu. -Visualització força electroiman	Aula. Projector -Electroiman -Bateria	Grup sencer	10'	
	<u>AEA2: Expositiva</u> -Magnetisme: camp magnètic, pols de l'iman, tipus de materials -Electromagnetisme: camp creat per un conductor, una espira i una bobina. Regla màdreta/llevataps. -Llei Ampere (intensitat de camp i permeabilitat magnètica). El Tesla [T] -Fluxe magnètic. El Weber [Wb].	Aula. Projector	Grup sencer	45'	
S14	<u>AEA3:Expositiva</u> -Magnetització: conceptes de saturació i histèresi -L'autoinducció d'una bobina -Els electroimans: frens magnètics, electrovàlvules, timbres, reles i contactors...	Aula. Projector	Grup sencer	55'	<
P5	<u>PRÀCTIQUES DE TALLER</u> -GRUP 1: Pràctica 5. INSTAL·LACIÓ C.A (I) Connexió a moll i quadre C.A. -GRUP 2: <u>Activitat de síntesi</u> : Exercicis electromagnetisme.	-Connector moll trifàsic mascle i femella. -Base connector trifàsic embarcació -Manguera trifàsica 10m -Quadre elèctric	Desdoblament	110'	-Rúbrica actitudinal taller -Llista verificació pràctiques -Base orientació autoaprenentatge

		estanc amb carril DIN -Magnetotèrmic general trifàsic -Diferencial trifàsic -2 Magnetotèrmics monofàsics -Puntes buides i grimpadores			
S15	<u>AEA4:Expositiva</u> -La inducció electromagnètica. -Llei de Faraday: força electromotriu. Regla ma dreta -Força de Laplace. Regla ma esquerra -Les corrents paràsites	Aula. Projector	Grup sencer	55'	Rutina de pensament "Què sé? Què he après? Què necessito saber?"
S16	<u>AEA5:Expositiva</u> -Obtenció de la corrent alterna -Tipus de corrent alterna. La corrent senoidal -Valors característics de la corrent alterna: freqüència i període, valor màxim i valor eficaç. <u>AEA6: Observació</u> Visualització d'ona senoidal amb oscil·loscopi	Aula. Projector Oscil·loscopi	Grup sencer	55'	
S17	<u>AEA7:Expositiva</u> -La resistència en corrent alterna -La bobina en corrent alterna -El condensador en corrent alterna -La llei d'Ohm en corrent alterna. Reactància inductiva i Capacitiva.	Aula. Projector	Grup sencer	55'	
P6	<u>PRÀCTIQUES DE TALLER</u> -GRUP 1: Pràctica 6. INSTAL·LACIÓ C.A: (II) Consumidors C.A. -GRUP 2: <u>Activitat de síntesi</u> : Exercicis electromagnetisme.	Carregador de bateries Cable 2x Base connectors shuko Luminària LED amb driver	Desdoblament	110'	-Rúbrica actitudinal taller -Llista verificació pràctiques -Base orientació autoaprenentatge
S18	<u>AEA8:Expositiva</u> -Associació d'impedàncies -Triangle de potències -El factor de potència. Millora del factor de potència <u>AEA9: Manipulativa</u> -Correcció de factor de potència amb panell didàctic de fluorescents i condensadors	Aula. Projector	Grup sencer	45' 10'	Rutina de pensament "Què sé? Què he après? Què necessito saber?"
S19	<u>AEA10:Manipulativa</u> -Medició de la corrent, tensió, potència, potència reactiva, factor de potència <u>AEA11: Aprenentatge basat en problemes</u> Exercicis associació d'impedàncies	Aula. Projector. Aparells de medició per quadre elèctric: Voltímetre, Amperímetre,	Grup sencer	15' 40'	

		Watímetre, Varímetre, Fasímetre, Freqüencímetre i transformadors de medició			
S20	<u>AEA12:Expositiva</u> -La corrent alterna trifàsica. Generació i avantatges -Equilibri en els sistemes trifàsics -Tensions de fase i de línia -Connexions en estrella i en triangle				
P7	<u>PRÀCTIQUES DE TALLER</u> -GRUP 1: Pràctica 7. INSTAL·LACIÓ CA: (III) Instal·lació luminària i shuko -GRUP 2: <u>Activitat de síntesi</u> : Exercicis electromagnetisme.	-Panell individual C.A -Carril din i regletes -Conmutadors domèstic -Luminària led -Luminària tradicional -Magnetotèrmic			-Rúbrica actitudinal taller -Llista verificació pràctiques -Base orientació autoaprenentatge
S21	<u>AEA13Expositiva</u> -Potència en els sistemes trifàsics. Millora del factor de potència.				Rutina de pensament "Què sé? Què he après? Què necessito saber?"

MÒDUL	Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i Embarcacions				
ID.	OME-UD 5	GRUP	MAP33	PERIODE	T1
TITOL	Electrònica				
DURADA	4 sessions aula- 1 sessions taller				
OBJECTIUS D'APRENENTATGE		CRITERIS D'AVUACIÓ			
-Conèixer els elements electrònics bàsics -Entendre les principals operacions de l'electrònica de potència -Conèixer els equips electrònics dels vaixells i la tipologia de les seves xarxes.		2f) Se ha verificado el funcionamiento del grupo convertidor de frecuencia, comprobando sus parámetros de acuerdo con la documentación técnica.			

		RECURSOS	GRUP	TEMPS	AVALUACIÓ
S22	<u>AEA1: Introducció/motivació</u> -Comunicació dels objectius de la unitat. -Presentació de les pràctiques de taller associades	Aula. Projector	Grup sencer	10'	
	<u>AEA2: Expositiva</u> -Introducció a l'electrònica. Els materials semiconductors. El cebat. -Principals aplicacions de l'electrònica	Aula. Projector	Grup sencer	45'	
S23	<u>AEA3:Expositiva</u> Les unions PN: diodes, diode zener, LED. Simbologia. Us del diode com a protecció -La rectificació a mitja ona. La rectificació a ona completa. El filtrat. L'estabilitzat.	Aula. Projector	Grup sencer	55'	
P8	<u>PRÀCTIQUES DE TALLER</u> GRUP 1: Pràctica 8. Electrònica. Inversor, variador, Xarxa NMEA GRUP 2: Activitat de síntesi	Inversor corrent 12V Variador freqüència monofàsic Motor monofàsic Kit xarxa NMEA bàsic Transductors Display	Desdoblament	110'	-Rúbrica actitudinal taller -Llista verificació pràctiques -Base orientació autoaprenentatge
S24	<u>AEA4:Expositiva</u> El transistor. El tiristor. IGBTs: Funcionament de l'inversor de corrent. Funcionament del variador de freqüència	Aula. Projector	Grup sencer	55'	Rutina de pensament "Què sé? Què he après? Què necessito saber?"

S25	<u>AEA5:Expositiva</u> -Els equips de navegació: Plotters, GPS, Radars, sondes. transductors. -L'estàndar NMEA	Aula. Projector	Grup sencer	55'	
-----	--	--------------------	----------------	-----	--

MÒDUL	Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions				
ID.	OME-UD 6	GRUP	MAP33	PERIODE	T2
TITOL	Màquines elèctriques				
DURADA	5 sessions aula- 2 sessions taller				
OBJECTIUS D'APRENENTATGE	CRITERIS D'AVUACIÓ				
<ul style="list-style-type: none"> -Conèixer els principis de funcionament de les màquines elèctriques -Conèixer les parts i les formes de connexió de les màquines de producció d'energia elèctrica, transformadors i motors -Practicar el procediment d'acoblament de generadors en paral·lel 	1a) Se han identificado los elementos mecánicos y eléctricos de los generadores trifásicos, relacionándolos con su función y obteniendo información de su placa característica.				
	1b) Se ha verificado el funcionamiento de los generadores eléctricos, comprobando sus parámetros de acuerdo con la documentación técnica y ajustando el regulador de velocidad y el regulador de tensión.				
	1d) Se han definido los procedimientos y la secuencia de los procesos de acoplamiento y desacoplamiento de generadores, en manual o en automático, según necesidades energéticas.				
	1e) Se ha verificado el acoplamiento de la toma de corriente exterior, comprobando las medidas de exclusión de generadores y la correcta sucesión de fases de la toma del muelle.				
	1f) Se ha verificado la secuencia de arranque y acople de los cuadros y generadores de emergencia ante una caída de planta.				
	2c) Se han definido los procedimientos de engrase, limpieza y alineación de las máquinas giratorias a partir de las condiciones de temperatura y vibración establecidas.				
	5d) Se ha efectuado el desmontaje y montaje del equipo o elemento eléctrico de acuerdo con la secuencia establecida en la documentación técnica.				

		RECURSOS	GRUP	TEMPS	AVALUACIÓ
S26	<u>AEA1: Introducció/motivació</u> -Comunicació dels objectius de la unitat. -Presentació de les pràctiques de taller associades	Aula. Projector	Grup sencer	10'	
	<u>AEA2: Expositiva</u> Classificació de les màquines elèctriques. Contextualització dins el vaixell. Transformadors: principi de funcionament.	Aula. Projector	Grup sencer	45'	

	Relació de transformació. Tipus de transformadors (mesura, aïllament, convertidors)				
S27	<u>AEA3:Expositiva</u> Transformadors trifàsics. Connexionat. Transformadors: necessitat de refrigeració Generació de CC: Dinamos i alternadors: principi de funcionament i parts.	Aula. Projector	Grup sencer	55'	
P9	<u>PRÀCTIQUES DE TALLER</u> GRUP 1: Pràctica 9. Màquines elèctriques GRUP 2: Activitat de síntesi	Motor monofàsic amb condensador Motor universal Motor DC Motors trifàsics	Desdoblament	110'	-Rúbrica actitudinal taller -Llista verificació -Dossier trimestral
S28	<u>AEA4:Expositiva</u> Generació de C.A: Alternador síncron. Principi de funcionament, Magnituds característiques. L'alternador brushless. Acoblament de generadors. Protecció de generadors.	Aula. Projector	Grup sencer	55'	Rutina de pensament "Què sé? Què he après? Què necessito saber?"
S29	<u>AEA5:Expositiva</u> Motors de CC. Excitació, control de la corrent d'arrancada, canvi del sentit de rotació, control de la velocitat. Aplicacions	Aula. Projector		55'	
S30	<u>AEA7:Expositiva</u> Motors de CA. Motor universal. Motor síncron. Principi de funcionament i mètodes d'arrancada Motor asíncron. Principi de funcionament. Nombre de parell de pols. Inversió de gir. Placa de característiques. Velocitat síncrona. Lliscament. Tensions de treball.				
P10	<u>PRÀCTIQUES DE TALLER</u> GRUP 1: Pràctica 10. Acoblament de generadors GRUP 2: Activitat de síntesi	Simulador	Desdoblament	110'	-Rúbrica actitudinal taller -Llista verificació pràctiques -Base orientació autoaprenentatge

MÒDUL	Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions				
ID.	OME-UD 7	GRUP	MAP33	PERIODE	T2
TITOL	Arrancada i protecció de motors				
DURADA	3 sessions aula- 1 sessions taller				
OBJECTIUS D'APRENENTATGE		CRITERIS D'AVUACIÓ			
-Entendre la necessitat de controlar la corrent i velocitat d'arrancada -Coneixer els diferents mètodes de protecció dels motors elèctrics -Coneixer els diferents mètodes d'arrancada de motors elèctrics		2d) Se ha verificado el funcionamiento de los motores eléctricos monofásicos y trifásicos, comprobado sus parámetros de acuerdo con la documentación técnica y regulando las protecciones y los tiempos de arranque.			
		3c) Se han supervisado los procedimientos de montaje, verificando que el conexionado de las instalaciones de fuerza y maniobra es conforme con el esquema de montaje y con la normativa.			
		3e) Se ha realizado el replanteo de la instalación motivada por la modificación de los equipos, justificando documentalmente los cambios efectuados.			

		RECURSOS	GRUP	TEMPS	AVALUACIÓ
S31	<u>AEA1: Introducció/motivació</u> -Comunicació dels objectius de la unitat. -Presentació de les pràctiques de taller associades	Aula. Projector	Grup sencer	10'	
	<u>AEA2: Expositiva</u> -Connexió estrella o triangle -Corbes parell-velocitat -Corbes corrent-velocitat	Aula. Projector	Grup sencer	45'	
S32	<u>AEA3: Expositiva</u> Protecció de motors -El relé tèrmic. Funcions i parts. Principi de funcionament. Simbologia -L'interruptor electromagnètic. Principi de funcionament i característiques -El disjuntor guardamotor. Principi de funcionament i parts -Les sondes tèrmiques i relés per termistors	Aula. Projector	Grup sencer	55'	
P11	<u>PRÀCTIQUES DE TALLER</u> GRUP 1: Pràctica P11. Motor trifàsic d'inducció GRUP 2:		Desdoblament	110'	-Rúbrica actitudinal taller -Llista verificació pràctiques -Base orientació autoaprenentatge

S33	<u>AEA4:Expositiva</u> Reducció de corrent en l'arrancada -Arrancada estrella-triangle -Arrancada per resistències estatòriques i rotòriques, i per bobinats separats. -Arrancadors progressius	Aula. Projector	Grup sencer	55'	Rutina de pensament "Què sé? Què he après? Què necessito saber?"
-----	---	--------------------	----------------	-----	---

MÒDUL	Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions				
ID.	OME-UD 8	GRUP	MAP33	PERIODE	T2
TITOL	Automatització elèctrica				
DURADA	4 sessions aula- 1 sessions taller				
OBJECTIUS D'APRENTATGE		CRITERIS D'AVUACIÓ			
-Coneixer els components que permeten l'automatització elèctrica -Conèixer els mètodes d'automatització i seguretat de la maniobra de motors -Elaborar esquemes de força i maniobra de motors elèctrics		2a) Se han comprobado los parámetros de funcionamiento y regulado los elementos de protección del cuadro principal de los diferentes consumidores de los circuitos de fuerza y alumbrado, verificando que el disparo selectivo actúa según lo establecido			
		3a) Se ha elaborado el esquema del circuito de fuerza y maniobra de la instalación eléctrica, aplicando la simbología normalizada.			

		RECURSOS	GRUP	TEMPS	AVALUACIÓ
S34	<u>AEA1: Introducció/motivació</u> -Comunicació dels objectius de la unitat. -Presentació de les pràctiques de taller associades	Aula. Projector	Grup sencer	10'	
	<u>AEA2: Manipulativa</u> El contactor. Composició i funcionament. Contactes de força i contactes auxiliars. Accionament manual Elements complementaris del contactor. Blocs de contactes auxiliars. Blocs temporitzadors. Filtres antiparasitaris Simbologia. Bobina, contactes força, contactes maniobra	Aula. Projector Contactor 24V Contactor 230V Minicontactor 230V Pilot LED cablejat	Grup sencer	45'	
S35	<u>AEA3: Manipulativa</u> El relé. La base portarelé. Contactes de bobina. Contactes auxiliars. Contacte comú. Accionament manual. Relé temporitzador a la connexió i desconnexió. Relé horari. Simbologia.	Aula. Projector Relé 24V mecànic i relé d'estat sòlid, amb base. Font alimentació 24V Cable i endoll Pilot LED cablejat	Grup sencer	55'	
P12	<u>PRÀCTIQUES DE TALLER</u> Pràctica 12 El·laboració d'esquemes. Esquema d'arrancada bàsic i arrancada amb		Grup sencer	110'	-Rúbrica actitudinal taller -Llista verificació

	inversió de gir				pràctiques -Base orientació autoaprenentatge
S36	<u>AEA4:Expositiva</u> Els dispositius d'accionament manual. Polsador, selector enclavament, polsador d'emergència. Finals de carrera. Es dispositius de senyalització. Codi de colors. Dispositius de detecció: Connexió a 2 i 3 fils. PNP i NPN. Sensors inductius i sensors capacitius. Sensors magnètics. Termistors PTC, NTC. Termoresistències PT100. Sensor de pressió.	Aula. Projector Font d'alimentació Polímetre Finals de carrera Sensor inductiu i capacitiu Sensor magnètic PT100	Grup sencer	55'	Rutina de pensament "Què sé? Què he après? Què necessito saber?"
S37	<u>Manipulativa:</u> Operacions amb els contactes auxiliars: -Realimentació de bobina. -Condicionants -Senyalització	Aula. Projector Software CADE-SIMU			

MÒDUL	Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions				
ID.	OME-UD 9	GRUP	MAP33	PERIODE	T2
TITOL	Dispositius de protecció elèctrica				
DURADA	4 sessions aula- 1 sessions taller				
OBJECTIUS D'APRENENTATGE		CRITERIS D'AVUACIÓ			
-Conèixer els diferents tipus de falles i avaries elèctriques -Conèixer els dispositius de protecció que es poden trobar als quadres elèctrics -Instal·lar i regular els dispositius de protecció		1c) Se ha comprobado y regulado el funcionamiento de los sistemas de protección de los generadores frente a sobrecargas, potencia inversa y falta de sincronismo.			
		7b) Se ha comprobado que los equipos eléctricos y electrónicos tienen las protecciones e indicaciones exigidas por la normativa antes de conectar a la red.			
		7d) Se ha verificado la desconexión del equipo antes de realizar una reparación o sustitución, previendo cualquier posible realimentación y comprobando la ausencia de tensión.			

		RECURSOS	GRUP	TEMPS	AVALUACIÓ
S38	<u>AEA1: Introducció/motivació</u> -Comunicació dels objectius de la unitat. -Presentació de les pràctiques de taller associades	Aula. Projector	Grup sencer	10'	
	<u>AEA2: Expositiva</u> Falles en les instal·lacions elèctriques: temps de servei (aïllants i parts mòbils), sobreesforços, alteracions en l'espai de treball, clima, factors humans i animals. Avaries: curtcircuit, sobrecàrrega, derivació, sobretensió, subtenió. Classificació dels dispositius de protecció	Aula. Projector	Grup sencer	45'	
S39	<u>AEA3:Expositiva</u> El fusible. Principi de funcionament i parts. Paràmetres (tensió i intensitat nominals, poder de tall, temps d'actuació). Tipus i calibres (cilíndric, cuchilles, diazed, neozed) Classificació de fusibles segons us. Simbologia. Bases portafusibles.	Aula. Projector	Grup sencer	55'	
P13	<u>PRÀCTIQUES DE TALLER</u> GRUP 1: Pràctica 13. Arrancada amb inversió de gir GRUP 2: El.laboració d'esquema: inversió amb aturada previa i final de carrera per	24 contactors 12 mandos de 3 botons 36 pilots verd, blanc, vermell	Desdoblament	110'	-Rúbrica actitudinal taller -Llista verificació pràctiques -Base orientació

	sensor inductiu	12 motors inducció Panells muntatge carril din Born connexio carril din Cable i manguera alimentació			autoaprenentatge
S40	<u>AEA4:Expositiva</u> L'interruptor magnetotèrmic. Parts i funcionament. Paràmetres (corrent i tensió nominals, número de pols, poder de tall i corbes de resposta. C.A i C.C. Simbologia. L'interruptor diferencial. Funcionament. Paràmetres (corrent i tensió nominals, sensibilitat, poder de tall). Tipus especials (rearme automàtic i superinmunitzat). Simbologia Els corrents harmònics.	Aula. Projector	Grup sencer	55'	Rutina de pensament "Què sé? Què he après? Què necessito saber?"
S41	<u>AEA5:Expositiva</u> La protecció contra sobretensions. El varistor. Paràmetres(corrent max de descàrrega, tensió i corrent nominals. El relé de potència inversa . Funcionament i paràmetres.	Aula. Projector	Grup sencer	55'	

MÒDUL	Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions				
ID.	OME-UD 10	GRUP	MAP33	PERIODE	T2
TITOL	Diagnòstic d'avaries				
DURADA	3 sessions aula- 1 sessions taller				
OBJECTIUS D'APRENENTATGE		CRITERIS D'AVUACIÓ			
-Establir les bases d'un procediment genèric de recerca de falles -Determinar les comprovacions a realitzar en la recerca d'avaries -Establir les mesures de seguretat en el diagnòstic d'avaries		3d) Se ha comprobado la operatividad del montaje eléctrico realizado, verificando los cálculos, midiendo los parámetros de funcionamiento y efectuando en su caso las modificaciones requeridas.			
		4b) Se han determinado los procedimientos de diagnóstico de averías a partir del tratamiento de la información y de registro de reparación de averías.			
		5a) Se ha aislado el equipo o elemento averiado previamente a la intervención, verificando su desconexión con equipos de medida y adoptando las medidas para realizar el trabajo de un modo seguro.			
		5e) Se ha realizado la reparación o sustitución de los elementos averiados del equipo, verificando el restablecimiento de su funcionamiento y registrando la intervención.			
		7c) Se han descrito las medidas de seguridad y protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de diagnóstico y puesta en servicio de los equipos.			

		RECURSOS	GRUP	TEMPS	AVALUACIÓ
S42	<u>AEA1: Introducció/motivació</u> -Comunicació dels objectius de la unitat. -Presentació de les pràctiques de taller associades	Aula. Projector	Grup sencer	10'	
	<u>AEA2: Expositiva</u> -Procediment general. Observació, delimitació de l'àrea del problema, identificació de causes, causa més probable, comprovació, anàlisi i seguiment -Instrumentació	Aula. Projector	Grup sencer	45'	
S43	<u>AEA3: Expositiva</u> -Comprovacions a fer amb i sense tensió, continuïtat, tensió, aïllament -Diagnòstic d'avaries en quadres elèctrics	Aula. Projector	Grup sencer	55'	
P14	<u>PRÀCTIQUES DE TALLER</u> GRUP 1: Pràctica 14. inversió amb aturada	24 contactors 12 mandos de	Desdoblament	110'	-Rúbrica actitudinal taller

	previa i aturada per sensor inductiu i final de carrera. GRUP 2: El.laboració d'esquema: arrancada estrella-triangle.	3 botons 36 pilots verd, blanc, vermell 12 motors inducció Panells muntatge carril din Born connexio carril din Cable Manguera alimentació 12 font alimentació 24V 12 Rele 24V i base 12 Sensor inductiu 12 Final de carrera			-Llista verificació pràctiques -Base orientació autoaprenentatge
S44	<u>AEA4:Expositiva</u> -Diagnòstic d'avaries en bancs de bateries -Diagnòstic d'avaries en generadors	Aula. Projector	Grup sencer	55'	Rutina de pensament "Què sé? Què he après? Què necessito saber?"

MÒDUL	Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions				
ID.	OME-UD 11	GRUP	MAP33	PERIODE	T2
TÍTOL	Instal·lacions elèctriques navals				
DURADA	4 sessions aula- 1 sessions taller				
OBJECTIUS D'APRENTATGE		CRITERIS D'AVUACIÓ			
-Familiaritzar-se amb els diferents tipus d'instal·lacions elèctriques navals -Reconèixer la importància del balanç elèctric en instal·lacions trifàsiques -Conèixer les característiques dels quadres elèctrics -Calcular la secció del cablejat segons normativa S.C.		<i>3b) Se ha comprobado el dimensionado del cableado y de los componentes de los circuitos para diferentes instalaciones de arranque (directo, inversor de giro, estrella/triángulo y secuencial), según especificaciones técnicas.</i>			
		<i>5c) Se han establecido las alimentaciones alternativas o de emergencia que permitan mantener la alimentación de los equipos afectados por la reparación.</i>			

		RECURSOS	GRUP	TEMPS	AVALUACIÓ
S45	<u>AEA1: Introducció/motivació</u> -Comunicació dels objectius de la unitat. -Presentació de les pràctiques de taller associades	Aula. Projector	Grup sencer	10'	
	<u>AEA2: Expositiva</u> Parts de les instal·lacions elèctriques(subministrament, distribució, conducció i consum) Instal·lacions CC. Fonts d'energia. Tensions de treball Instal·lacions CA. Tensions de treball. Marc normatiu	Aula. Projector	Grup sencer	45'	
S46	<u>AEA3:Expositiva</u> El balanç elèctric. Condicions de navegacio. Càlcul Tipus de xarxes el·lectriques (llum, força, alta tensió, consumidors essencials CC	Aula. Projector	Grup sencer	55'	
P15	<u>PRÀCTIQUES DE TALLER</u> GRUP 1: Pràctica 15. Arrancada estrella-triangle GRUP 2: Interpretació d'esquemes d'instal·lacions elèctriques	36 contactors 12 bloc temporitzador connexió 12 mandos de 3 botons 36 pilots verd, blanc, vermell 12 motors inducció	Desdoblament	110'	-Rúbrica actitudinal taller -Llista verificació pràctiques -Base orientació autoaprenentatge

		Panells muntatge carril din Born connexio carril din Cable Manguera alimentació Transformador 400V/230V			
S47	<u>AEA4:Expositiva</u> Sistemes de distribució de la corrent alterna trifàsica. TN-TT-IT Quadres elèctrics. Tipus. Graus de protecció	Aula. Projector	Grup sencer	55'	Rutina de pensament "Què sé? Què he après? Què necessito saber?"
S48	<u>AEA5:Aprenentatge basat en problemes</u> Càlcul de seccions de cablejat segons normativa de societat de classificació.				

MÒDUL	Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions				
ID.	OME-UD 12	GRUP	MAP33	PERIODE	T2
TITOL	Manteniment				
DURADA	3 sessions aula- 1 sessions taller				
OBJECTIUS D'APRENENTATGE		CRITERIS D'AVUACIÓ			
-Definir les tasques associades al manteniment de quadres elèctrics -Definir les tasques associades al manteniment de transformadors -Definir les tasques associades al manteniment d'alternadors i motors -Practicar la planificació de les tasques de manteniment elèctric		2b) Se han realizado pruebas y ensayos de funcionamiento de los transformadores monofásicos y trifásicos para verificar que se adecuan a los parámetros de funcionamiento definidos.			
		4a) Se han establecido protocolos de mantenimiento de máquinas eléctricas, cuadros, equipos de corriente continua y grupos convertidores de frecuencia, a partir de información técnica y datos de mantenimiento predictivo.			
		4c) Se han seleccionado los medios humanos y materiales necesarios para llevar a cabo el mantenimiento, teniendo en cuenta los criterios de prioridad y carga de trabajo.			
		4d) Se ha elaborado la distribución temporal de los trabajos de mantenimiento según condiciones de la travesía u organización del taller.			
		4e) Se ha valorado la utilización de recursos externos en las operaciones de mantenimiento y reparación, teniendo en cuenta criterios técnicos y medios disponibles.			
		4f) Se han previsto modificaciones en el plan de mantenimiento y los protocolos de actuación en función de las averías y de la información obtenida.			
		4g) Se han definido los medios de tratamiento y registro de la información de mantenimiento eléctrico según normativa y modelos definidos.			

		RECURSOS	GRUP	TEMPS	AVALUACIÓ
S49	<u>AEA1: Introducció/motivació</u> -Comunicació dels objectius de la unitat. -Presentació de les pràctiques de taller associades	Aula. Projector	Grup sencer	10'	
	<u>AEA2: Expositiva</u> Organització del manteniment del treball elèctric Manteniment de quadres elèctrics.	Aula. Projector	Grup sencer	45'	
S50	<u>AEA3: Expositiva</u>	Aula.	Grup	55'	

	Manteniment de transformadors. Assajos en buit i curtcircuit. Comprovació de temperatures i aïllaments	Projector	sencer		
P16	<u>PRÀCTIQUES DE TALLER</u> GRUP 1: Pràctica 16. Sessió de reserva acabar muntatges. Diagnòstic d'avaries. GRUP 2: Casos pràctics càlcul de seccions de cablejat		Desdoblament	110'	-Rúbrica actitudinal taller -Llista verificació pràctiques -Base orientació autoaprenentatge
S51	<u>AEA4:Expositiva</u> Manteniment d'alternadors i de motors	Aula. Projector	Grup sencer	55'	Rutina de pensament "Què sé? Què he après? Què necessito saber?"

11. AVALUACIÓ

L'avaluació de l'aprenentatge compleix dues funcions, una de tipus acreditatiu, i l'altre de tipus pedagògic. Per una part verifica el grau de progrés assolit per l'alumne tant respecte als objectius generals, competències professionals, personals i socials proposats, com respecte als continguts programats. Per l'altra part ha d'ajudar els alumnes a recollir evidències del seu progrés en el procés d'E-A i oferir, en el cas que l'aprenentatge no sigui satisfactori, ajudes per corregir les mancances detectades.

En qualsevol cas, l'avaluació del mòdul s'ha de realitzar prenent com a referència els resultats d'aprenentatge i els criteris d'avaluació de cadascun dels mòduls professionals, que queden vinculats a les unitats didàctiques proposades a l'apartat 10.

L'avaluació ha de constar de tres fases:

- Avaluació inicial o diagnòstica: per tenir en compte el grau de coneixement previ des d'on es comença el procés d'E-A de l'alumnat. Aquests coneixements s'han de tenir en compte per a planificar l'ajuda pedagògica que els permeti adquirir els nous continguts.
- Avaluació continuada: per valorar l'evolució i el progrés de l'aprenentatge dels estudiants per tal de poder observar els progressos, problemes i errors que es produïssin, i poder oferir ajudes.
- Avaluació final: per determinar el grau de consecució dels objectius programats i si s'han adquirit els mínims prescrits

Finalment, la tasca docent també ha de ser avaluada per verificar si s'han aconseguit els objectius proposats, si els continguts han estat apropiats i si els recursos han estat correctes. D'aquesta manera ajudar a resoldre problemes que puguin sorgir durant el procés d'ensenyament i millorar la programació.

12. INSTRUMENTS D'AVALUACIÓ

Per afavorir l'autoavaluació i autoregulació del procés d'aprenentatge dels alumnes, es podran utilitzar els següents instruments:

1. Rutines de pensament

Objectiu: Desenvolupar habilitats de pensament crític i reflexió sistemàtica sobre el procés d'aprenentatge i aplicació pràctica. (Exemple: activitat setmanal "Què sé? Què he après? Què

necessito saber?" Al final de la setmana, els estudiants omplen un formulari en el qual responen aquestes tres preguntes. Aquesta rutina els ajuda a identificar el seu coneixement previ, els nous coneixements adquirits i les àrees en què necessiten aprofundir.)

2.Bases d'orientació

Objectiu: Proporcionar pautes clares i estructurades per a la resolució de problemes i la realització de tasques pràctiques (Exemples: B.O per a la resolució de circuits elèctrics. B.O per a l'elaboració d'esquemes elèctrics).

3.Llistes de verificació

Objectiu: Proporcionar una sèrie de punts concrets que han de ser completats o revisats, assegurant que no es passa per alt cap pas important en una tasca específica. (Exemple: LL.V per a la connexió a la xarxa d'un motor elèctric d'inducció)

4.Rúbriques d'autoavaluació i coavaluació

Objectiu: Proporcionar criteris d'avaluació detallats i descriure els diferents nivells d'acompliment per a cada criteri, ajudant tant en l'autoavaluació com en la coavaluació. (Exemple Rúbrica per a l'autoavaluació del muntatge d'un circuit d'arrancada estrella-triangle)

Per a l'heteroavaluació, que conduirà a la qualificació, es preveuen els següents instruments

5.Proves objectives: per a la valoració del grau d'assoliment dels coneixements transferits durant el curs.

6.Portafoli d'aprenentatge: per a l'acreditació del compliment dels objectius del programa de pràctiques de taller i sortides complementàries. Serà un taller

7.Rúbriques d'observació: per a l'avaluació del grau d'assoliment de les competències pràctiques i actitudinals

A continuació es presenten les rúbriques per a la qualificació de la part pràctica i actitudinal:

Indicador	Completament (3 punts)	Suficientment (2 punts)	Poc (1 punt)	Gens (0 punts)
Maneig de les eines	Utilitza les eines de manera excel·lent, amb gran precisió i seguretat.	Utilitza les eines de manera correcta i segura, amb precisió raonable.	Utilitza les eines de manera adequada però amb poca precisió i seguretat.	Utilitza les eines de manera incorrecta i/o insegura.
Habilitats de treball elèctric	Excel·lents coneixements, pot realitzar tasques complexes de manera autònoma i segura.	Coneixements adequats, pot completar tasques elèctriques amb mínima supervisió.	Coneixements bàsics, necessita ajuda freqüent.	Coneixements molt limitats sobre treballs elèctrics.
Planificació de les tasques	Planificació excel·lent, amb detall, previsió i adaptabilitat a imprevistos.	Planificació adequada amb detalls suficients per complir amb les tasques.	Planificació bàsica, però manca de detalls i previsió.	No planifica les tasques o la planificació és inadequada.
Execució	Completa les tasques amb precisió i sense errors, de manera autònoma.	Completa les tasques correctament, amb pocs errors i mínima supervisió.	Completa les tasques amb alguns errors i necessita supervisió.	No pot completar les tasques o les completa amb molts errors.
Treball en equip	Excel·lent col·laboració, lidera i facilita la comunicació i coordinació dins del grup.	Col·labora de manera efectiva amb el grup, bona comunicació i coordinació.	Col·labora mínimament, però amb dificultats de comunicació i coordinació.	No col·labora amb el grup, generant conflictes o treballant de manera aïllada.
Ordre i neteja	Manté un ordre i neteja excel·lents, promovent bones pràctiques entre els companys.	Manté l'ordre i la neteja adequadament, amb poques intervencions externes.	Manté l'ordre i la neteja mínimament, necessitant recordatoris.	No manté l'ordre ni la neteja en l'espai de treball.

Taula: Rúbrica competencial per a les pràctiques en taller

Indicador	Completament (3 punts)	Suficientment (2 punts)	Poc (1 punt)	Gens (0 punts)
Assistència	Assisteix a totes les classes i pràctiques sense absències.	Assisteix a la majoria de classes i pràctiques, amb poques absències justificades.	Assisteix amb freqüència, però té algunes absències injustificades.	Té moltes absències injustificades.
Puntualitat	Arriba puntual a totes les classes i pràctiques.	Arriba puntual la majoria de vegades, amb alguns retards justificats.	Té retards freqüents però justificats.	Té retards constants i injustificats.
Respecte a la tasca docent	Respecta completament la tasca docent, seguint les indicacions i normes de manera constant.	Respecta suficientment la tasca docent, amb algunes excepcions ocasionals.	Respecta poc la tasca docent, sovint no segueix les indicacions i normes.	No respecta la tasca docent, ignorar indicacions i normes.
Iniciativa i	Mostra iniciativa constantment, proposant idees i solucions innovadores.	Mostra iniciativa suficientment, amb algunes idees i propostes.	Mostra poca iniciativa, rarament proposa idees o solucions.	No mostra iniciativa, no proposa idees ni solucions.
Interès i participació	Mostra un gran interès per les activitats, participant activament i amb entusiasme.	Mostra interès suficient, participant en la majoria de les activitats.	Mostra poc interès, participant mínimament en les activitats.	No mostra interès, no participa en les activitats.
Companyerisme	Mostra un companyerisme excel·lent, ajuda i respecta sempre els companys.	Mostra companyerisme suficient, ajuda i respecta els companys la majoria de vegades.	Mostra poc companyerisme, ajuda i respecta els companys de manera ocasional.	No mostra companyerisme, no ajuda ni respecta els companys.

Taula: Rúbrica actitudinal

13. PROCEDIMENTS DE SUPORT

S'establirà un horari setmanal de suport per a l'alumnat que necessiti reforç, i es crearà un canal de comunicació directe amb el docent, que pot ser via correu electrònic o Classroom. Es crearà una base de dades de recursos audiovisuals, tutorials i exercicis complementaris que estarà disponible al Classroom.

14. CRITERIS DE QUALIFICACIÓ

Els criteris de qualificació utilitzats en el mòdul es regiran pels següents percentatges:

- 50% Proves de coneixements teòrics.
- 30% Proves de coneixements pràctics i/o portafoli d'aprenentatge de les pràctiques realitzades.
- 10% Rúbrica competencial del treball pràctic, pel que fa al maneig de les eines, l'adquisició d'habilitats de treball elèctric, planificació de les tasques, l'execució, el treball en equip, l'ordre i la neteja
- 10% Rúbrica actitudinal de l'alumne, pel que fa al respecte a les normes del centre, el mòdul i el taller: assistència, puntualitat, respecte a la tasca docent, iniciativa, interès i companyerisme.

La nota final de l'assignatura es calcularà fent la mitjana aritmètica de les notes obtingudes en els dos trimestres, cadascuna de les quals ha d'haver estat qualificada amb una nota mínima de 5.

15. PROCEDIMENTS DE RECUPERACIÓ

Per als alumnes que no superin els exàmens teòrics es preveu la realització d'un examen de recuperació d'aquesta part a l'inici del següent trimestre. En cas de no superar amb una nota mínima de 5 la part teòrica de cadascun dels trimestres, es preveu la realització d'un examen final de recuperació de les parts que tinguin pendents d'aprovar.

Aquells alumnes que no hagin realitzat alguna de les pràctiques i/o no hagin lliurat l'informe corresponent, hauran de fer-ho a l'inici del següent trimestre. Per a la recuperació de la part pràctica, es preveu la realització d'un examen pràctic que pot ser el muntatge total o parcial

d'un quadre elèctric, la connexió d'equips, interpretació de diagrames, o diagnòstic i reparació d'avaries.

16. ACTIVITATS COMPLEMENTÀRIES I EXTRAESCOLARS

El Centre organitza varies sortides, sovint a drassanes o tallers, jornades de navegació, o la participació a fira nàutica. Per a cada sortida, es prepararan activitats o rutines de pensament per tal que els alumnes apliquin el que van aprenent. Exemples:

- Sortida en vaixell: es proposarà que els alumnes donin resposta a varies preguntes: Quina és la tensió de treball del vaixell? Quina configuració té el banc de bateries? Quins són els elements generadors d'energia elèctrica? Quins són els principals consumidors d'energia elèctrica?
- Participació a la Fira Nàutica: es pot adequar alguns dels muntatges de taller per a la seva exposició. Es pot proposar als alumnes que investiguin entre els expositors i preparin una exposició sobre un producte elèctric/electronic

17. RECURSOS MATERIALS

Els recursos materials necessaris per al desenvolupament de cada activitat estan detallats al quadre corresponent a cada unitat didàctica.

Els recursos materials individuals i equips de protecció requerits a l'alumnat són:

- Calculadora científica
- Multímetre digital
- Roba de taller i calçat de seguretat
- Guants de protecció

18. ATENCIÓ A LA DIVERSITAT

Com que el títol al que pertany aquest mòdul és habilitant per a l'obtenció d'un títol professional de la Marina Mercant, subjecta a estrictes controls mèdics i psicotècnics, no es contempla l'adaptació curricular significativa o d'accés al currículum per a l'alumnat que per alguna condició física o intel·lectual hagin de ser declarats no aptes per part de l'Institut

Social de la Marina (*Real Decreto 1696/2007, de 14 de diciembre, por el que se regulan los reconocimientos médicos de embarque marítimo*)

No podran desaparèixer objectius relacionats amb els resultats d'aprenentatge obligatoris per l'assoliment dels ensenyaments mínims establerts al Títol. Les adaptacions seran no significatives i s'orientaran a facilitar l'aprenentatge de l'alumnat amb dificultats d'aprenentatge, del tipus dislèxia o trastorn per dèficit d'atenció, de caràcter lleu. Aquestes actuacions poden incloure:

- Proporcionar material didàctic per escrit amb un llenguatge clar i concís, utilitzant també esquemes o diagrames per ajudar en la comprensió, acompanyat de recursos audiovisuals si és possible
- Fomentar la lectura en veu alta en grup, permetent a l'estudiant practicar i rebre retroalimentació de manera segura i col·laborativa (d'aplicació en activitats de taller).
- Desglossar les tasques en passos ben diferenciats, proporcionant recordatoris visuals o verbals per a cada etapa del procés.
- Establir rutines clares a l'aula i proporcionar suport per a la gestió del temps durant les activitats pràctiques.
- Adaptar la duració de les tasques per permetre períodes de concentració més curts i més freqüents, tenint en compte les necessitats de descans i moviment de l'estudiant amb TDAH.
- Valorar el contingut i la comprensió en lloc de l'ortografia o la gramàtica en les assignacions escrites, sempre que no siguin aspectes fonamentals per a la competència en la matèria.
- Dissenyar els exàmens amb preguntes seqüenciades, ben espaiades i amb una tipografia optimitzada per als estudiants dislèxics
- Proporcionar temps adicional durant les proves escrites.
- Possibilitar l'avaluació oral de part dels continguts de les proves escrites.


19. BIBLIOGRAFIA

- Electricidad y automatismos eléctricos. L.M. Cerdà Filiu. Ed Paraninfo
- Electrotecnia. Pablo Alcalde San Miguel. Ed Paraninfo
- Máquinas sincronas. M.A. Rodríguez Pozueta. Universidad de Cantabria
- Manual del Mecánico Naval. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Apuntes de electricidad aplicada a los Buques. F. Javier Martín Perez. Ed Club Universitario.
- Ship's electrical systems. René Borstlap. Ed Dokmar
- Marine Electrical systems. DIY Boat Owner. JM Publishing
- Advanced Marine Electric and Electronic troubleshooting. Ed Sherman. Ed Mc Graw-Hill

Annex 1: Programa de pràctiques de taller

P1 INTRODUCCIÓ AL TALLER I CONNEXIONS ELÈCTRIQUES	Espai de treball i identificació de riscos. Elements i normes de seguretat i d'ús. Tipus de cables. Eines i tècniques de pelat. Empalmament amb borneres. Soldat amb estany. Fundes termorretràctils, Crimpat de terminals de connexió. Gel d'estanqueïtat	P9 MÀQUINES ELÈCTRIQUES	Connexionat i mesures a transformador trifàsic. Connexionat i mesures de diversos tipus de màquines rotatives (motors universals i de CC). Reconeixement, mesures i diagnòstic de motor trifàsic. Interpretació de placa de característiques i tipus de connexions.
P2 INSTAL·LACIÓ C.C (1) BANC DE BATERIES	Composició i paràmetres de bateries. Mesures, diagnòstic d'estat i manteniment. Preparació i crimpat de terminals de bateria. Muntatge de banc de bateries d'arrancada i servei. Selector	P10 ACOBLAMENT DE GENERADORS	Simulador de màquines. Anàlisi de consums i procediment de posada en marxa i acoblament de generadors. Acoblament del generador de coa. Gestió de la connexió de terra.
P3 INSTAL·LACIÓ C.C (2) Mètodes de càrrega	Muntatge d'alternadora, carregador, panell solar i aerogenerador amb reguladors	P11 CONTROL D'ARRANCADA	Arrencada directe. Inversió de gir. Protecció i regulació per guardamotor, relé tèrmic i disjuntor. Variador de freqüència. Mesures d'intensitat i gràfiques V/I. Reconeixement falla de fase per renou i termografia.
P4 INSTAL·LACIÓ C.C (3) Distribució, mesura i consumidors	Motor d'arrancada, bomba de sentina amb selector manual/auto. Busos de connexió, comptadors. Luminàries i llums de navegació. Interpretació d'esquemes. Proteccions. Anàlisi de consums	P12: EL·LABORACIÓ D'ESQUEMES	Simulador de circuits i automatismes elèctrics CADE-SIMU. Reconeixement d'elements, el·laboració d'esquemes i simulació de funcionament
P5 INSTAL·LACIÓ C.A (1) Connexió a moll i quadre C.A.	Preparació de connexió trifàsica industrial. Mesures de seguretat. Quadre C.A estanc de proteccions elèctriques amb dos circuits, i distribució C.A.	P13 QUADRE MANIOBRA (1) Maniobra de motor trifasic	Quadre elèctric amb protecció tèrmica i electromagnètica al circuit de força. Maniobra per polsador d'arrencada, aturada, marxa inversa, pilot indicador de marxa i de falla.
P6 INSTAL·LACIÓ C.A (2) Consumidors C.A.	Alimentació als consumidors de C.A: carregador de bateries, inversor de corrent, i circuits de luminària C.A	P14 QUADRE MANIOBRA (2) (I) + Finals de carrera	Maniobra per polsador d'arrencada, aturada, marxa inversa, pilot indicador de marxa i de falla, finals de carrera mecànic i sensor inductiu a 24V
P7 INSTAL·LACIÓ C.A (3) Circuit de força i luminària	Panell individual de distribució domèstica amb quadre de proteccions, conducció per tub corrugat, circuit de força, i de luminària LED conmutada.	P15 QUADRE MANIOBRA (3) Maniobra estrella-triangle	Q.E. amb retards a la connexió per a la realització de maniobra estrella triangle. Adequació de la tensió de treball del taller per mitjà de transformador. Diagnòstic avaries
P8 ELECTRÒNICA	Instal·lació d'instrumentació de navegació. VHF i xarxa NMEA per transductors i display	P16 QUADRE MANIOBRA (4)	Sessió de reserva per a la finalització de muntatges. Diagnòstic avaries

Annex II: Exemple de full de pràctiques

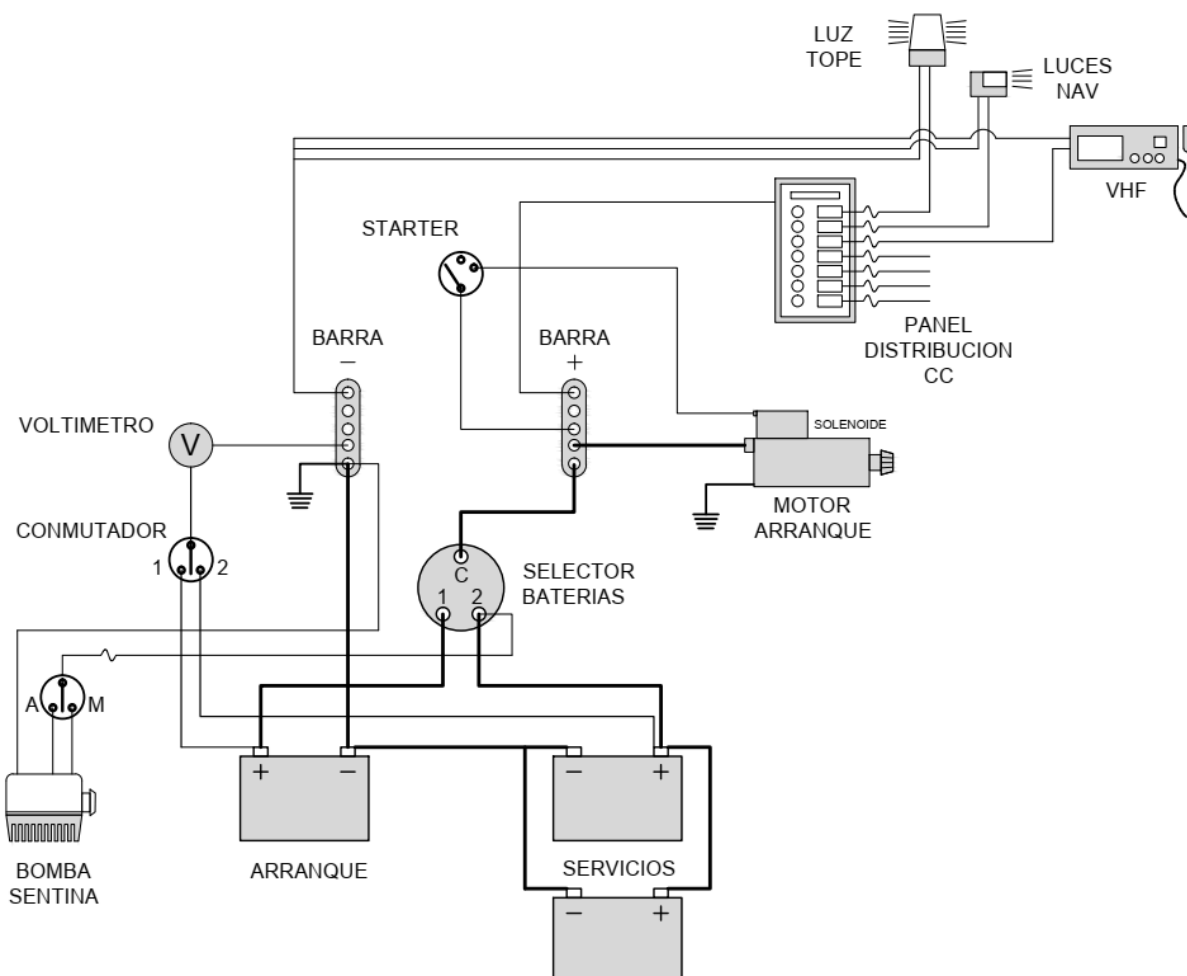
	<p>PRÀCTICA 4: INSTAL·LACIÓ C.C (3).</p> <p>Distribució, mesura i consumidors</p> <p>Alumne:</p>
---	---

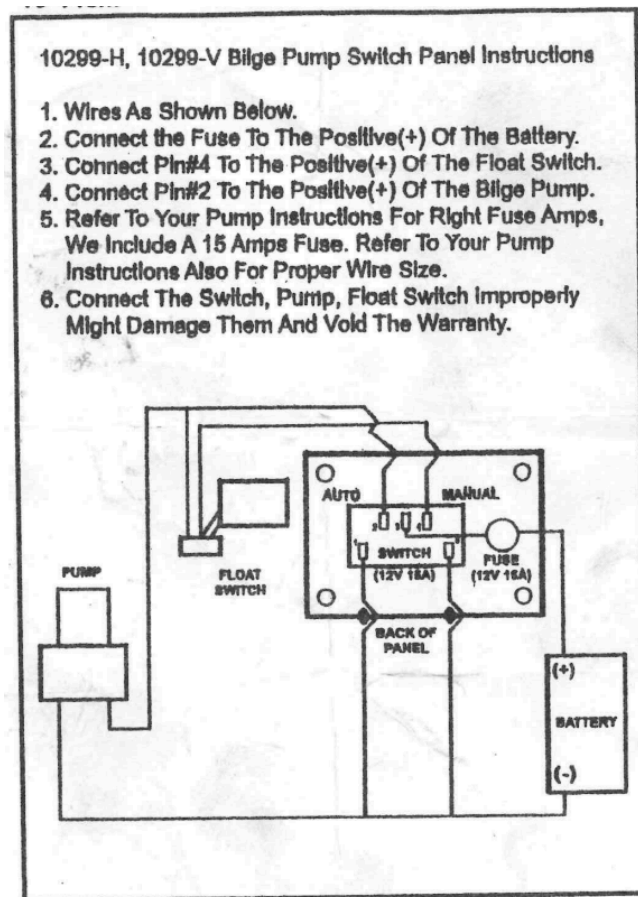
4.1 OBJECTIUS DE LA PRÀCTICA

- Entendre la distribució de la energia en una instal·lació de corrent continua
- Interpretar esquemes de connexió generals i de cada aparell
- Planificar i executar connexions
- Entendre l'ús dels fusibles
- Practicar l'ús del polímetre

4.2 INSTRUCCIONS

En aquesta pràctica ampliarem la instal·lació de 12V de la pràctica anterior, en dos grups. Afegirem un motor d'arrencada, una bomba de sentina amb el seu interruptor auto/manual, un panell de distribució de 12V i diversos consumidors.





4.3 MATERIALS

(Descriu les eines i el material consumible que has utilitzat per aquesta pràctica)

4.4 FONAMENTS TEÒRICS

Base d'orientació:

- Distribució elèctrica i esquemes de connexions (màxim 50 paraules)
- Consumidors essencials (màxim 50 paraules)
- Protecció de circuits amb fusibles (màxim 50 paraules)
- Calibratge de cables (màxim 50 paraules)

4.5 DESENVOLUPAMENT DE LA PRÀCTICA

Explica els preparatius i el muntatge, passa a passa. Ajuda't de la llista de verificació següent

1. Preparació Prèvia

- ☐ Revisa la documentació de la pràctica anterior per assegurar-te que la instal·lació de 12V inicial està correctament implementada.
- ☐ Assegura't que tens tots els components necessaris: motor d'arrencada, bomba de sentina, interruptor auto/manual, panell de distribució de 12V, cables, connectors, eines de treball.
- ☐ Verifica que tens els esquemes elèctrics i els manuals dels components a instal·lar.

2. Seguretat

- ☐ Desconnecta la font d'alimentació abans de començar qualsevol treball elèctric.
- ☐ Porta guants aïllants i ulleres de seguretat.
- ☐ Assegura't que l'àrea de treball està neta i lliure d'obstacles.

3. Instal·lació del motor d'arrencada

- ☐ Verifica que el motor d'arrencada és compatible amb el sistema de 12V.
- ☐ Conecta el motor d'arrencada al panell de distribució.
- ☐ Assegura't que les connexions estan ben ajustades i no hi ha cables solts.
- ☐ Verifica la polaritat de les connexions (positiva i negativa).

4. Instal·lació de la bomba de sentina

- ☐ Verifica la compatibilitat de la bomba de sentina amb el sistema de 12V.
- ☐ Instal·la l'interruptor auto/manual segons les instruccions del fabricant.
- ☐ Conecta la bomba de sentina al panell de distribució a través de l'interruptor.
- ☐ Comprova que les connexions estan segures i la polaritat és correcta.

5. Instal·lació del panell de distribució de 12V

- ☐ Muntatge del panell en una ubicació accessible i segura.
- ☐ Conectar el panell de distribució a la font d'alimentació principal de 12V.
- ☐ Verificar que totes les sortides del panell estan correctament identificades i etiquetades.
- ☐ Assegura't que hi ha fusibles adequats en cada circuit per a protegir els components i cables.

6. Connexió de diversos consumidors

- ☐ Identifica i etiqueta cada consumidor per a una fàcil identificació.
- ☐ Conecta cada consumidor al panell de distribució, respectant la polaritat i els requeriments de potència.

☐ Comprova que cada connexió està segura i ben ajustada.

☐ Verifica que no hi ha cables nus o danyats.

7. Prova i verificació

☐ Reconecta la font d'alimentació.

☐ Prova cada component de manera individual (motor d'arrencada, bomba de sentina en modes auto i manual, i altres consumidors).

☐ Verifica el funcionament correcte de cada component.

☐ Comprova que no hi ha escalfament excessiu en cables o components.

☐ Asegura't que tots els fusibles estan en bon estat i no s'han cremat durant les proves.

8. Documentació

☐ Registra totes les connexions realitzades, incloent-hi esquemes i descripcions.

☐ Anota qualsevol problema trobat i les seves solucions.

☐ Assegura't que tota la documentació està completa i és clara per a futures referències.

9. Neteja i finalització

☐ Desconnecta la font d'alimentació.

☐ Guarda totes les eines i components sobrants.

☐ Neteja l'àrea de treball.

4.6 APLICACIONS DE LA PRÀCTICA. CONCLUSIONS

(Explica les conclusions que extreus d'aquesta pràctica)

4.7 FOTOGRAFIES

(Afegeix algunes fotografies del procés)