

**REAL DECRETO 543/1997, DE 14 DE ABRIL
CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD DE:**

Mecánico de Motores Náuticos y Componentes
Mecánico Navales

ÍNDICE

I. REFERENTE OCUPACIONAL.....	7
1. Datos de la ocupación:	7
1.1. Denominación:	7
1.2. Familia Profesional de:	7
2. Perfil Profesional de la Ocupación:	7
2.1. Competencia General:.....	7
2.2. Unidades de Competencia:	7
2.3. Realizaciones profesionales y criterios de ejecución	8
Unidad de Competencia 1: CONTROLAR Y GESTIONAR LOS STOCKS DE REPUESTOS Y CONSUMIBLES PARA REPARAR MOTORES NÁUTICOS.	8
Unidad de Competencia 2: DIAGNOSTICAR Y REPARAR ANOMALÍAS EN LOS MOTORES NÁUTICOS Y SUS EQUIPOS.	9
Unidad de Competencia 3: VERIFICAR Y REPARAR LOS INSTRUMENTOS DE A BORDO QUE MONITORIZAN LOS PRINCIPALES PARÁMETROS, LA BOCINA DE ALARMA, EL ALUMBRADO Y LA SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIA.	18
Unidad de Competencia 4: DESMONTAR Y REPARAR LAS PIEZAS COMPONENTES Y LOS EQUIPOS DE LOS MOTORES NÁUTICOS.	21
Unidad de Competencia 5: VERIFICAR, DESMONTAR Y REPARAR EL GRUPO PROPULSOR Y LOS ELEMENTOS MECÁNICOS.	24
Unidad de Competencia 6: CONTROLAR LA CALIDAD Y EL SERVICIO DE GARANTÍA EN LA REPARACIÓN DE LOS MOTORES NÁUTICOS.	27
II. REFERENTE FORMATIVO.....	29
1. Itinerario formativo	29
1.1. Duración: 955 horas	29
1.2. Módulos que lo componen:	29
2. Módulos Formativos.....	30
Módulo 1. CONTROL DE LA GESTIÓN DE STOCKS PARA LA REPARACIÓN DE MOTORES Y COMPONENTES MECÁNICOS.	30
Contenidos teórico-prácticos.	31
Módulo 2. DIAGNOSTICO Y REPARACIÓN DE ANOMALÍAS EN LOS MOTORES NÁUTICOS Y SUS EQUIPOS.	32
Contenidos teórico-prácticos.	34
Módulo 3. VERIFICACIÓN Y REPARACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE MANDO Y CONTROL.	36
Contenidos teórico-prácticos.	36
Módulo 4. REPARACIÓN DE MOTORES NÁUTICOS	37
Contenidos teórico-prácticos.	39
Módulo 5. REPARACIÓN DEL EQUIPO PROPULSOR Y DEL ARBOTANTE	41
Contenidos teórico-prácticos.	42
Módulo 6. REPARACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ENCENDIDO Y ALIMENTACIÓN DE MOTORES NÁUTICOS.	44
Contenidos teórico-prácticos.	48
Módulo 7. REPARACIÓN DEL EQUIPO INVERSORREDUCTOR	53
Contenidos teórico-prácticos.	54
Módulo 8. CONTROL DE CALIDAD Y SERVICIO DE GARANTÍA EN LA REPARACIÓN DE LOS MOTORES NÁUTICOS.	55
Contenidos teórico-prácticos.	56
Módulo 9. SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	57
Contenidos teórico-prácticos.	58

3. Requisitos personales.....	60
3.1. Requisitos del profesorado.....	60
3.2. Requisitos de acceso del alumnado	60
4. Requisitos materiales.....	60
4.1. Instalaciones	60
4.2. Equipo y maquinaria.....	61
4.3. Herramientas y utillaje.....	62
4.4. Material de consumo.....	62

REAL DECRETO 543/1997, DE 14 DE ABRIL

REAL DECRETO 543/1997, de 14 de abril, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de **Mecánico de motores náuticos y componentes mecánicos navales**.

El Real Decreto 797/1995, de 19 de mayo, por el que se establecen directrices sobre los certificados de profesionalidad y los correspondientes contenidos mínimos de formación profesional ocupacional, ha instituido y delimitado el marco al que deben ajustarse los certificados de profesionalidad por referencia a sus características formales y materiales, a la par que ha definido reglamentariamente su naturaleza esencial, su significado, su alcance y validez territorial, y, entre otras previsiones, las vías de acceso para su obtención.

El establecimiento de ciertas reglas uniformadoras encuentra su razón de ser en la necesidad de garantizar, respecto a todas las ocupaciones susceptibles de certificación, los objetivos que se reclaman de los certificados de profesionalidad. En sustancia esos objetivos podrían considerarse referidos a la puesta en práctica de una efectiva política activa de empleo, como ayuda a la colocación y a la satisfacción de la demanda de cualificaciones por las empresas, como apoyo a la planificación y gestión de los recursos humanos en cualquier ámbito productivo, como medio de asegurar un nivel de calidad aceptable y uniforme de la formación profesional ocupacional, coherente además con la situación y requerimientos del mercado laboral, y, para, por último propiciar las mejores coordinación e integración entre las enseñanzas y conocimientos adquiridos a través de la formación profesional reglada, la formación profesional ocupacional y la práctica laboral.

El Real Decreto 797/1995 concibe además a la norma de creación del certificado de profesionalidad como un acto de Gobierno de la Nación y resultante de su potestad reglamentaria, de acuerdo con su alcance y validez nacionales, y, respetando el reparto de competencias, permite la adecuación de los contenidos mínimos formativos a la realidad socio-productiva de cada Comunidad Autónoma competente en formación profesional ocupacional, sin perjuicio, en cualquier caso, de la unidad del sistema por relación a las cualificaciones profesionales y de la competencia estatal en la emanación de los certificados de profesionalidad.

El presente Real Decreto regula el Certificado de Profesionalidad correspondiente a la ocupación de mecánico de motores náuticos y componentes mecánicos navales, perteneciente a la familia profesional de automoción, y contiene las menciones configuradoras de la referida ocupación, tales como las unidades de competencia que conforman su perfil profesional, y los contenidos mínimos de formación idóneos para la adquisición de la competencia profesional de la misma ocupación, junto con las especificaciones necesarias para el desarrollo de la acción formativa; todo ello de acuerdo al Real Decreto 797/1995, varias veces citado.

En su virtud, en base al artículo 1, apartado 2 del Real Decreto 797/1995, de 19 de mayo, previo informe del Consejo General de Formación Profesional, a propuesta del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 11 de abril de 1997.

DISPONGO

Artículo 1. - Establecimiento

Se establece el certificado de profesionalidad a la ocupación de mecánico de motores náuticos y componentes mecánicos navales, perteneciente a la familia profesional de automoción, que tendrá carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

Artículo 2. - Especificaciones del certificado de profesionalidad

1. Los datos generales de la ocupación y de su perfil profesional figuran en el Anexo I.
2. El itinerario formativo, su duración y la relación de los módulos que lo integran, así como las características fundamentales de cada uno de los módulos figuran en el Anexo II, apartados 1 y 2.
3. Los requisitos del profesorado y los requisitos de acceso del alumnado a los módulos del itinerario formativo figuran en el Anexo II, apartado 3.

4. Los requisitos básicos de instalaciones, equipos y maquinaria, herramientas y utillaje figuran en el Anexo II, apartado 4.

Artículo 3. - Acreditación del contrato de aprendizaje

Las competencias profesionales adquiridas mediante el contrato de aprendizaje se acreditarán por relación a una, varias o todas las unidades de competencia que conforman el perfil profesional de la ocupación, a las que se refiere el presente Real Decreto, según al ámbito de la prestación laboral pactada que constituya el objeto del contrato, de conformidad con los artículos 3.3 y 4.2 del Real Decreto 797/1995, de 19 de mayo.

Disposición transitoria única. Plazo de adecuación de los centros autorizados a través del Plan Nacional de Formación e Inserción Profesional

Los centros autorizados para dispensar la Formación Profesional Ocupacional a través del Plan Nacional de Formación e Inserción Profesional, regulado por el Real Decreto 631/1993, de 3 de mayo, deberán adecuar la impartición de las especialidades formativas homologadas a los requisitos de instalaciones, materiales y equipos, recogidos en el Anexo II, apartado 4 de este Real Decreto, en el plazo de un año, comunicándolo inmediatamente a la Administración competente.

Disposición final primera. Habilitación normativa.

Se autoriza al Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales para dictar cuantas disposiciones sean precisas para desarrollar el presente Real Decreto.

Disposición final segunda. Entrada en vigor

El presente Real Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial del estado.

Dado en Madrid a 14 de abril de 1997.

JUAN CARLOS REY

EL MINISTRO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES
JAVIER ARENAS BOCANEGRA

ANEXO I

Referente Ocupacional

I. REFERENTE OCUPACIONAL

1. DATOS DE LA OCUPACIÓN:

1.1. Denominación:

Mecánico de motores náuticos y componentes mecánicos navales.

1.2. Familia Profesional de:

Automoción.

2. PERFIL PROFESIONAL DE LA OCUPACIÓN:

2.1. Competencia General:

Diagnosticar y reparar averías o anomalías de funcionamiento de los distintos motores náuticos, automatismos y elementos auxiliares del equipo de a bordo, interpretar los documentos técnicos en condiciones idóneas de calidad y de seguridad. mantener relaciones con los suministradores y con los fabricantes, solicitar y recepcionar pedidos y gestionar sus existencias.

2.2. Unidades de Competencia:

1. Controlar y gestionar los stocks de repuestos y consumibles para reparar motores náuticos.
2. Diagnosticar y reparar anomalías en los motores náuticos y sus equipos.
3. Verificar y reparar los instrumentos de a bordo que monitorizan los principales parámetros, la bocina de alarma, el alumbrado y la señalización de emergencia.
4. Desmontar y reparar las piezas componentes y los equipos de los motores náuticos.
5. Verificar, desmontar y reparar el grupo propulsor y los elementos mecánicos.
6. Controlar la calidad y el servicio de garantía en la reparación de los motores náuticos.

2.3. Realizaciones profesionales y criterios de ejecución

Unidad de Competencia 1: **CONTROLAR Y GESTIONAR LOS STOCKS DE REPUESTOS Y CONSUMIBLES PARA REPARAR MOTORES NÁUTICOS.**

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
1.1. Solicitar y recepcionar los pedidos de repuestos al suministrador, utilizando los formatos existentes del fabricante y los establecidos por la empresa, para gestionar las existencias y controlar su consumo.	1.1.1. Empleando los formatos adecuados a cada operación. 1.1.2. Cumplimentando todos los apartados de los formatos de acuerdo con los procedimientos de la empresa.
1.2. Etiquetar y procesar informáticamente los datos de materiales para su almacenamiento y controlar su consumo a través de inventarios periódicos.	1.2.1. Cumplimentando adecuadamente el orden establecido en los procedimientos. 1.2.2. Constatando los registros de entrada o de servicio a planta de trabajo.
1.3. Recepcionar los materiales en función de las necesidades, cumplimentando los albaranes para verificar la recepción de los productos.	1.3.1. Ordenando por tipos de materiales, de acuerdo con los procedimientos internos de la empresa. 1.3.2. Confirmando la veracidad de la recepción con el pedido.
1.4. Clasificar y controlar el pequeño material de consumo, según los procedimientos adecuados para la distribución del material recepcionado.	1.4.1. Siguiendo el criterio de prioridad, de urgencia de los pedidos y/o de su aplicación a las reparaciones en curso. 1.4.2. Controlando periódicamente su consumo. 1.4.3. Clasificando y distribuyendo los materiales según procedimientos.

Unidad de Competencia 2: **DIAGNOSTICAR Y REPARAR ANOMALÍAS EN LOS MOTORES NÁUTICOS Y SUS EQUIPOS.**

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
2.1. Detectar las anomalías mecánicas y eléctricas más usuales que se puedan producir para su posterior reparación en amarre en muelle, siguiendo las especificaciones técnicas.	2.1.1. Interpretando los planos y ejecutando correctamente sus especificaciones. 2.1.2. Interpretando los manuales de instrucciones de montaje, las fichas técnicas y las hojas de materiales. 2.1.3. Interpretando los planos y los esquemas de los circuitos eléctricos e hidráulicos. 2.1.4. Interpretando los diagramas de flujo, los planes de trabajo y el control de procesos. 2.1.5. Siguiendo las pautas y criterios de operación, las instrucciones y los procedimientos. 2.1.6. Utilizando las herramientas y el utillaje indicados en las hojas de control de procesos o en las instrucciones de montaje, en los criterios de operación y, en su caso, en los procedimientos. 2.1.7. Utilizando los equipos y los aparatos de medida indicados en la documentación técnica. 2.1.8. Conservando los equipos, las herramientas y los útiles de manera adecuada, siguiendo las instrucciones marcadas por el fabricante del mismo y por la empresa. 2.1.9. Almacenando y clasificando las herramientas y el utillaje, los equipos de soldadura y las máquinas portátiles, según las instrucciones. 2.1.10. Calibrando los equipos y los aparatos de medida que lo requieran, según se indique en las instrucciones de uso y de conservación, de acuerdo a los procedimientos específicos. 2.1.11. Siguiendo las instrucciones y las recomendaciones indicadas en el manual de procedimientos de seguridad e higiene, de acuerdo con la normativa vigente.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
2.2. Detectar las anomalías más usuales que se puedan producir en los sistemas de lubricación y de refrigeración para su posterior reparación en amarre en muelle, siguiendo las especificaciones técnicas.	2.2.1. Interpretando los planos y ejecutando correctamente sus especificaciones. 2.2.2. Interpretando los manuales de instrucciones de montaje, las fichas técnicas y las hojas de materiales. 2.2.3. Interpretando los planos y los esquemas de los circuitos eléctricos e hidráulicos. 2.2.4. Interpretando los diagramas de flujo, los planes de trabajo y el control de procesos. 2.2.5. Siguiendo las pautas y los criterios de operación, las instrucciones y los procedimientos. 2.2.6. Utilizando las herramientas y el utillaje indicados en las hojas de control de procesos o en las instrucciones de montaje, en los criterios de operación y, en su caso, en los procedimientos. 2.2.7. Utilizando los equipos y los aparatos de medida indicados en la documentación técnica. 2.2.8. Conservando los equipos, las herramientas y los útiles de manera adecuada, siguiendo las instrucciones marcadas por el fabricante del mismo y por la empresa. 2.2.9. Almacenando y clasificando las herramientas y el utillaje, los equipos de soldadura y las máquinas portátiles, según las instrucciones. 2.2.10. Calibrando los equipos y los aparatos de medida que lo requieran, según se indique en las instrucciones de uso y conservación, de acuerdo a los procedimientos específicos. 2.2.11. Siguiendo las instrucciones y las recomendaciones indicadas en el manual de procedimientos de seguridad e higiene, de acuerdo con la normativa vigente. 2.2.12. Comprobando los niveles y la presión del aceite del motor y del conjunto inversorreductor.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
	2.2.13. Comprobando el sistema ,según los valores de caudal y de temperatura especificados por el fabricante. 2.2.14. Comprobando las pérdidas de aceite y de líquido de refrigeración. 2.2.15. Reparando las posibles fugas. 2.2.16 Comprobando los niveles y rellenándolos, si es necesario.
2.3. Detectar las anomalías más usuales que se puedan producir en el equipo motor para su posterior reparación en amarre en muelle, siguiendo las especificaciones técnicas.	2.3.1. Interpretando los planos y ejecutando correctamente sus especificaciones. 2.3.2. Interpretando los manuales de instrucciones de montaje, las fichas técnicas y las hojas de materiales. 2.3.3. Interpretando los planos y los esquemas de los circuitos eléctricos e hidráulicos. 2.3.4. Interpretando los diagramas de flujo, los planes de trabajo y el control de procesos. 2.3.5. Siguiendo las pautas y los criterios de operación, las instrucciones y los procedimientos. 2.3.6. Utilizando las herramientas y el utillaje indicados en las hojas de control de procesos o en las instrucciones de montaje, en los criterios de operación y, en su caso, en los procedimientos. 2.3.7. Utilizando los equipos y los aparatos de medida indicados en la documentación técnica. 2.3.8. Conservando los equipos, las herramientas y los útiles de manera adecuada, siguiendo las instrucciones marcadas por el fabricante del mismo y por la empresa. 2.3.9. Almacenando y clasificando las herramientas y el utillaje, los equipos de soldadura y las máquinas portátiles, según las instrucciones. 2.3.10. Calibrando los equipos y los aparatos de medida que lo requieran, según se indique en las instrucciones de uso y de conservación, de acuerdo a los procedimientos específicos.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
	2.3.11. Siguiendo las instrucciones y las recomendaciones indicadas en el manual de procedimientos de seguridad e higiene, de acuerdo con la normativa vigente. 2.3.12. Comprobando el arranque del motor. 2.3.13. Comprobando el ralenti y la puesta a punto. 2.3.14. Comprobando y ajustando el juego de balancines.
2.4. Detectar las anomalías más usuales que se puedan producir en el sistema de alimentación para su posterior reparación en amarre en muelle, siguiendo las especificaciones técnicas.	2.4.1. Interpretando los planos y ejecutando correctamente sus especificaciones. 2.4.2. Interpretando los manuales de instrucciones de montaje, las fichas técnicas y las hojas de materiales. 2.4.3. Interpretando los planos y los esquemas de los circuitos eléctricos e hidráulicos. 2.4.4. Interpretando los diagramas de flujo, los planes de trabajo y el control de procesos. 2.4.5. Siguiendo las pautas y los criterios de operación, las instrucciones y los procedimientos. 2.4.6. Utilizando las herramientas y el utillaje indicados en las hojas de control de procesos o en las instrucciones de montaje, en los criterios de operación y, en su caso, en los procedimientos. 2.4.7. Utilizando los equipos y los aparatos de medida indicados en la documentación técnica. 2.4.8. Conservando los equipos, las herramientas y los útiles de manera adecuada, siguiendo las instrucciones marcadas por el fabricante del mismo y por la empresa. 2.4.9. Almacenando y clasificando las herramientas y el utillaje, los equipos de soldadura y las máquinas portátiles, según las instrucciones.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
	2.4.10. Calibrando los equipos y los aparatos de medida que lo requieran, según se indique en las instrucciones de uso y de conservación, de acuerdo a los procedimientos específicos. 2.4.11. Siguiendo las instrucciones y las recomendaciones indicadas en el manual de procedimientos de seguridad e higiene, de acuerdo con la normativa vigente. 2.4.12. Revisando el filtro de combustible. 2.4.13. Montando el filtro de combustible. 2.4.14. Comprobando los parámetros de caudal y de presión. 2.4.15. Comprobando el funcionamiento del sistema de alimentación.
2.5. Detectar las anomalías más usuales que se puedan producir en el equipo inversorreductor, para su posterior reparación en amarre en muelle, siguiendo las especificaciones técnicas.	2.5.1. Interpretando los planos y ejecutando correctamente sus especificaciones. 2.5.2. Interpretando los manuales de instrucciones de montaje, las fichas técnicas y las hojas de materiales. 2.5.3. Interpretando los planos y los esquemas de los circuitos eléctricos e hidráulicos. 2.5.4. Interpretando los diagramas de flujo, los planes de trabajo y el control de procesos. 2.5.5. Siguiendo las pautas y los criterios de operación, las instrucciones y los procedimientos. 2.5.6. Utilizando las herramientas y el utillaje indicados en las hojas de control de procesos o en las instrucciones de montaje, en los criterios de operación y, en su caso, en los procedimientos. 2.5.7. Utilizando los equipos y los aparatos de medida indicados en la documentación técnica. 2.5.8. Conservando los equipos, las herramientas y los útiles de manera adecuada, siguiendo las instrucciones marcadas por el fabricante del mismo y por la empresa.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
	2.5.9. Almacenando y clasificando las herramientas y el utillaje, los equipos de soldadura y las máquinas portátiles, según las instrucciones. 2.5.10. Calibrando los equipos y los aparatos de medida que lo requieran, según se indique en las instrucciones de uso y de conservación, de acuerdo a los procedimientos específicos. 2.5.11. Siguiendo las instrucciones y las recomendaciones indicadas en el manual de procedimientos de seguridad e higiene, de acuerdo con la normativa vigente. 2.5.12. Comprobando, ajustando y regulando el conjunto inversorreductor. 2.5.13. Revisando el nivel de aceite. 2.5.14. Rellenando el nivel de aceite. 2.5.15. Revisando el acople con el bloque motor. 2.5.16. Revisando el acople con el conjunto propulsor.
2.6. Detectar las anomalías más usuales que se puedan producir en el alternador, para su posterior reparación en amarre en muelle, siguiendo las especificaciones técnicas.	2.6.1. Interpretando los planos y ejecutando correctamente sus especificaciones. 2.6.2. Interpretando los manuales de instrucciones de montaje, las fichas técnicas y las hojas de materiales. 2.6.3. Interpretando los planos y los esquemas de los circuitos eléctricos e hidráulicos. 2.6.4. Interpretando los diagramas de flujo, los planes de trabajo y el control de procesos. 2.6.5. Siguiendo las pautas y los criterios de la operación, las instrucciones y los procedimientos. 2.6.6. Utilizando las herramientas y el utillaje indicados en las hojas de control de procesos o en las instrucciones de montaje, en los criterios de operación y, en su caso, en los procedimientos. 2.6.7. Utilizando los equipos y los aparatos de medida indicados en la documentación técnica.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
	2.6.8. Conservando los equipos, las herramientas y los útiles de manera adecuada, siguiendo las instrucciones marcadas por el fabricante del mismo y por la empresa. 2.6.9. Almacenando y clasificando las herramientas y el utillaje, los equipos de soldadura y las máquinas portátiles, según las instrucciones. 2.6.10. Calibrando los equipos y los aparatos de medida que lo requieran, según se indique en las instrucciones de uso y de conservación, de acuerdo a los procedimientos específicos. 2.6.11. Siguiendo las instrucciones y las recomendaciones indicadas en el manual de procedimientos de seguridad e higiene, de acuerdo con la normativa vigente. 2.6.12. Comprobando el alternador según las instrucciones. 2.6.13. Reparando el alternador conforme a lo establecido en las especificaciones técnicas. 2.6.14. Comprobando el estado y la tensión de la correa del alternador. 2.6.15. Sustituyendo y ajustando la correa del alternador.
2.7. Detectar las anomalías más usuales que se puedan producir en el equipo propulsor, para su posterior reparación en amarre en muelle, siguiendo las especificaciones técnicas.	2.7.1. Interpretando los planos y ejecutando correctamente sus especificaciones. 2.7.2. Interpretando los manuales de las instrucciones de montaje, las fichas técnicas y las hojas de materiales. 2.7.3. Interpretando los planos y los esquemas de los circuitos eléctricos e hidráulicos. 2.7.4. Interpretando los diagramas de flujo, los planes de trabajo y el control de procesos. 2.7.5. Siguiendo las pautas y los criterios de la operación, las instrucciones y los procedimientos.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
	2.7.6. Utilizando las herramientas y el utillaje indicados en las hojas de control de procesos o en las instrucciones de montaje, en los criterios de operación y, en su caso, en los procedimientos. 2.7.7. Utilizando los equipos y los aparatos de medida indicados en la documentación técnica. 2.7.8. Conservando los equipos, las herramientas y los útiles de manera adecuada, siguiendo las instrucciones marcadas por el fabricante del mismo y por la empresa. 2.7.9. Almacenando y clasificando las herramientas y el utillaje, los equipos de soldadura y las máquinas portátiles, según instrucciones. 2.7.10. Calibrando los equipos y los aparatos de medida que lo requieran, según se indique en las instrucciones de uso y de conservación, de acuerdo a los procedimientos específicos. 2.7.11. Siguiendo las instrucciones y las recomendaciones indicadas en el manual de procedimientos de seguridad e higiene, de acuerdo con la normativa vigente. 2.7.12. Comprobando y revisando la hélice, el eje, los cojinetes y la bocina. 2.7.13. Comprobando el tubo de entrada de agua y verificando las posibles fugas. 2.7.14. Comprobando el arbotante, su casquillo y el cojinete de goma y la sujeción del mismo contra el casco.
2.8. Detectar las anomalías más usuales que se puedan producir en el tablero de instrumentos, la señalización de emergencia y las baterías, para su posterior reparación en amarre en muelle, siguiendo las especificaciones técnicas.	2.8.1. Interpretando los planos y ejecutando correctamente sus especificaciones. 2.8.2. Interpretando los manuales de instrucciones de montaje, las fichas técnicas y las hojas de materiales. 2.8.3. Interpretando los planos y los esquemas de los circuitos eléctricos e hidráulicos. 2.8.4. Interpretando los diagramas de flujo, los planes de trabajo y el control de procesos.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
	2.8.5. Siguiendo las pautas y los criterios de la operación, las instrucciones y los procedimientos. 2.8.6. Utilizando las herramientas y el utillaje indicados en las hojas de control de procesos o en las instrucciones de montaje, en los criterios de operación y, en su caso, en los procedimientos. 2.8.7. Utilizando los equipos y los aparatos de medida indicados en la documentación técnica. 2.8.8. Conservando los equipos, las herramientas y los útiles de manera adecuada, siguiendo las instrucciones marcadas por el fabricante del mismo y por la empresa. 2.8.9. Almacenando y clasificando las herramientas y el utillaje, los equipos de soldadura y las máquinas portátiles, según las instrucciones. 2.8.10. Calibrando los equipos y los aparatos de medida que lo requieran, según se indique en las instrucciones de uso y de conservación, de acuerdo a los procedimientos específicos. 2.8.11. Siguiendo las instrucciones y las recomendaciones indicadas en el manual de procedimientos de seguridad e higiene, de acuerdo con la normativa vigente. 2.8.12. Probando el tablero de instrumentos, según las instrucciones del fabricante. 2.8.13. Probando el sistema de alarma. 2.8.14. Probando la señalización de emergencia. 2.8.15. Probando las baterías. 2.8.16. Revisando el nivel y la densidad del electrolito de las baterías.

Unidad de Competencia 3: **VERIFICAR Y REPARAR LOS INSTRUMENTOS DE A BORDO QUE MONITORIZAN LOS PRINCIPALES PARÁMETROS, LA BOCINA DE ALARMA, EL ALUMBRADO Y LA SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIA.**

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
3.1. Verificar y reparar los instrumentos de a bordo y la bocina de alarma, utilizando los medios y especificaciones técnicas, para monitorizar correctamente los principales parámetros.	3.1.1. Interpretando los planos y ejecutando correctamente sus especificaciones. 3.1.2. Interpretando los manuales de instrucciones de montaje, las fichas técnicas y las hojas de materiales. 3.1.3. Interpretando los planos y los esquemas de los circuitos eléctricos. 3.1.4. Interpretando los diagramas de flujo, los planos de trabajo y el control de procesos. 3.1.5. Siguiendo las pautas y los criterios de operación, las instrucciones y los procedimientos. 3.1.6. Conociendo e interpretando toda la documentación disponible en materia de calidad. 3.1.7. Siguiendo correctamente las instrucciones que emanan de la documentación en materia de calidad. 3.1.8. Previendo las acciones que eviten la repetición de errores o deficiencias. 3.1.9. Utilizando el herramental indicado en las hojas de control de procesos o en las instrucciones de montaje. 3.1.10. Utilizando los equipos y los aparatos de medida indicados en la documentación específica. 3.1.11. Conservando los equipos y las herramientas de manera adecuada, siguiendo las instrucciones marcadas por el fabricante del mismo y por la empresa. 3.1.12. Almacenando y clasificando las herramientas y los equipos. 3.1.13. Calibrando los equipos y los aparatos de medida que lo requieran, según se indique en las instrucciones de uso. 3.1.14. Comprobando las llaves de contacto y de paro.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
	3.1.15. Desmontando el tablero de instrumentos y comprobando los instrumentales de medición, tanto eléctricos como neumáticos e hidráulicos. 3.1.16. Constatando las mediciones de los instrumentos de medida con aparatos calibrados. 3.1.17. Sustituyendo los instrumentos de medida que no funcionen correctamente.
3.2. Verificar y reparar, unitariamente o por conjuntos, los elementos que componen los circuitos eléctricos, utilizando las medidas y las especificaciones técnicas para lograr su correcto funcionamiento.	3.2.1. Interpretando los planos y ejecutando correctamente sus especificaciones. 3.2.2. Interpretando los manuales de instrucciones de montaje, las fichas técnicas y las hojas de materiales. 3.2.3. Interpretando los planos y los esquemas de los circuitos eléctricos. 3.2.4. Interpretando los diagramas de flujo, los planos de trabajo y el control de procesos. 3.2.5. Siguiendo las pautas y los criterios de operación, las instrucciones y los procedimientos. 3.2.6. Conociendo toda la documentación disponible en la empresa en materia de calidad e interpretando su política. 3.2.7. Siguiendo correctamente las instrucciones que emanan de la documentación sobre calidad. 3.2.8. Previendo las acciones que eviten la repetición de errores o deficiencias. 3.2.9. Utilizando el herramental indicado en las hojas de control de procesos o en las instrucciones de montaje. 3.2.10. Utilizando los equipos y los aparatos de medida indicados en la documentación específica. 3.2.11. Conservando los equipos y las herramientas de manera adecuada, siguiendo las instrucciones marcadas por el fabricante del mismo o por la empresa.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
	3.2.12. Almacenando y clasificando las herramientas y los equipos. 3.2.13. Calibrando los equipos y los aparatos de medida que lo requieran, según se indique en las instrucciones de uso. 3.2.14. Desmontando y verificando la placa soporte, la corona, el regulador y el alternador. 3.2.15. Sustituyendo elementos en caso necesario. 3.2.16. Comprobando los sistemas de alumbrado y de señalización de emergencia. 3.2.17. Comprobando el cableado, los conectores e interruptores, sustituyendo los elementos deteriorados. 3.2.18. Comprobando los conectores e interruptores diversos y restituyendo los deficientes. 3.2.19. Comprobando los sistemas de alumbrado y de señalización de emergencia, sustituyendo los elementos deteriorados.

Unidad de Competencia 4: **DESMONTAR Y REPARAR LAS PIEZAS COMPONENTES Y LOS EQUIPOS DE LOS MOTORES NÁUTICOS.**

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
4.1. Reparar el equipo motor, unitariamente y/o por conjuntos, según sus características específicas y las instrucciones del fabricante.	4.1.1. Interpretando correctamente las instrucciones y los planos del fabricante. 4.1.2. Rechazando todos aquellos posibles componentes a cambiar que no se ajusten a las especificaciones. 4.1.3. Recepcionando y rechazando todos aquellos componentes y piezas que no se ajusten a las especificaciones técnicas del fabricante. 4.1.4. Montando, al final, todos y cada uno de los componentes, asegurando que se cumplen las posibles tolerancias de ensamblajes indicadas por el fabricante. 4.1.5. Guardando las instrucciones existentes en los manuales de medio ambiente para el tratamiento de los aceites y el uso de detergentes o de los líquidos limpiadores. 4.1.6. Utilizando el herramental indicado en las hojas de instrucciones para cada una de las actividades. 4.1.7. Manteniendo y guardando las medidas indicadas en los procedimientos que se referencian en el manual de seguridad e higiene y utilizando los elementos de protección requeridos.
4.2. Desmontar y montar el motor de la bancada, comprobar el soporte o polín y restituirlo, si fuera necesario.	4.2.1. Desmontando el tapón de vaciado de aceite y vaciando el aceite, la bancada del motor, la junta de cárter y el cárter, el cojinete de bancada, el disco cierre campana, el conjunto soporte cojinete cigüeñal, la arandela del soporte cojinete y el fijacojinete, la guía inferior, el asiento tubo y los conjuntos soporte motor de admisión y escape. 4.2.2. Limpiando y comprobando cada uno de los elementos anteriormente citados, rectificándolos o, en su caso, cambiando o restituyendo los elementos necesarios.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
	4.2.3. Limpiando y comprobando el estado del polín y su soportado al casco del buque, restituyéndolo, en caso necesario, previo un estudio estructural. 4.2.4. Calzando el polín a la bancada del motor, bien con tacos elásticos o con resina, según los ajustes especificados por el fabricante.
4.3. Desmontar y montar la suspensiónmando a distancia, comprobar y restituir, si fuera necesario.	4.3.1. Desmontando los soportes del motor, los lados de admisión y de escape, el conjunto suspensión delantero, el suspensor, las placas suspensores lados admisión y escape y el soporte parte charnela, limpiando, comprobando y restituyendo, o ajustando, en caso necesario. 4.3.2. Desmontando, ajustando,o cambiando, el soporte mando morse del motor.
4.4. Despiezar el motor, limpiar cada elemento y reemplazar los componentes o piezas que fueran necesarios.	4.4.1. Desmontando, ajustando o cambiando los cilindros, la culata completa, las juntas de culata, los conjuntos válvulas de aspiración y de escape, el conjunto válvula respiración, el filtro de aire y el elemento filtrante. 4.4.2. Limpiando y montando cada uno de los elementos indicados anteriormente, comprobando que ajustan adecuadamente y dentro de las tolerancias, actuando según los criterios generales.
4.5. Comprobar el bloque motor.	4.5.1. Limpiando e inspeccionando las posibles grietas en el bloque de fundición, siguiendo los criterios establecidos en los procedimientos de la empresa o en las instrucciones del fabricante. 4.5.2. Actuando según las instrucciones de las empresas en caso de radiografiados.
4.6. Desmontar y revisar el cigüeñalbielapistón, la distribución y el sistema de arranque para, posteriormente, montar el conjunto, ajustar y comprobar su funcionamiento.	4.6.1. Desmontando, revisando, ajustando o cambiando el cigüeñal completo, las bielas, los pistones, la serie de aros, los impulsores de admisión y de escape, la varilla de impulsores, el grupo de balancines completo de admisión y de escape, el platillo con semiconos y la manivela de puesta en marcha.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
	4.6.2. Limpiando y montando cada uno de los elementos, comprobando cada pieza y restituyendo, en caso necesario, según las piezas originales del fabricante. 4.6.3. Comprobando que todo el montaje se ajusta a las especificaciones y a las tolerancias marcadas por el fabricante. 4.6.4. Sometiendo al conjunto total a las pruebas finales que aseguran su fiabilidad antes de la puesta en marcha.

Unidad de Competencia 5: **VERIFICAR, DESMONTAR Y REPARAR EL GRUPO PROPULSOR Y LOS ELEMENTOS MECÁNICOS.**

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
5.1. Reparar el grupo propulsor, unitariamente y/o por conjuntos, según sus características específicas y las instrucciones del fabricante, para garantizar su correcto funcionamiento.	5.1.1. Desmontando el conjunto, ajustando, reparando o sustituyendo y garantizando que el conjunto funciona adecuadamente según sus especificaciones. 5.1.2. Montando y acoplando el conjunto al bloque inversorreductor según tolerancias y especificaciones del fabricante. 5.1.3. Sometiendo el conjunto mecánico a las pruebas finales que aseguran su fiabilidad antes de la puesta en marcha.
5.2. Desmontar, reparar o sustituir el eje completo, equilibrándolo por separado y comprobando posteriormente su funcionamiento.	5.2.1. Desmontando el eje de la hélice, la platina de acoplamiento, la tuerca, la arandela plana, la chaveta de la hélice, la tuerca de la hélice, el seguro de la hélice y la hélice. 5.2.2. Limpiando cada uno de los elementos, comprobando su estado y sustituyendo, en caso necesario, viendo las posibles grietas o los inicios de rotura por fatiga. 5.2.3. Montando el conjunto ajustando las tolerancias marcadas por el fabricante y cambiando aquellas piezas que hayan pasado el número de ciclos previstos por el fabricante. 5.2.4. Sometiendo el conjunto mecánico a las pruebas finales que aseguran su fiabilidad antes de la puesta en marcha. 5.2.5. Realizando una prueba de equilibrado, corrigiendo o sustituyendo las medidas en caso de desequilibrio.
5.3. Desmontar, reparar o sustituir, unitariamente o por conjuntos, la bocina flotante completa, realizando las pruebas de estanqueidad y de refrigeración, indicadas por el fabricante, para garantizar su correcto funcionamiento.	5.3.1. Desmontando el tubo bocina, los cuerpos portaestopada y prensa estopada, el espárrago, la tuerca, el manguito de goma, la abrazadera, el cuerpo portatubo y el portacojinete, el cojinete de goma, el fijador cojinete y el tubo de entrada de agua.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
	5.3.2. Limpiando cada uno de los elementos anteriores, comprobando su estado y restituyendo, en caso necesario, por piezas originales del fabricante. 5.3.3. Montando y verificando el conjunto y sometiendo el mismo a las pruebas finales que aseguren su fiabilidad antes de las puesta en marcha.
5.4. Desmontar, reparar o sustituir el arbotante del grupo propulsor con las herramientas adecuadas, siguiendo las instrucciones del fabricante, para garantizar su correcto funcionamiento.	5.4.1. Desmontando, con las herramientas adecuadas, el arbotante y el cojinete de goma y el fijador cojinete. 5.4.2. Limpiando cada uno de los elementos comprobando su estado, de acuerdo a sus especificaciones y sustituyendo, en caso necesario. 5.4.3. Comprobando el estado de la unión del arbotante con el casco del buque, reforzando este último interiormente, en caso necesario, según el cálculo de las resistencias o de las indicaciones del fabricante. 5.4.4. Montando el conjunto y sometiendo el mismo a las pruebas finales que aseguren su fiabilidad antes de la puesta en marcha.
5.5. Alinear el grupo propulsor al conjunto inversorreductor, acoplando y uniendo, posteriormente, para realizar las pruebas especificadas.	5.5.1. Alineando de acuerdo a los procedimientos del fabricante, utilizando el haz de luz y las mirillas adecuadas y especificadas. 5.5.2. Acoplando y montando con las tolerancias indicadas, tomando y registrando las flexiones antes y después del acople. 5.5.3. Sometiendo el acople definitivo a las pruebas finales que aseguren su fiabilidad y el equilibrado requerido.
5.6. Verificar, desmontar y reparar, unitariamente o por conjuntos, los elementos que componen el equipo inversorreductor de acuerdo a sus características específicas, para garantizar su correcto funcionamiento.	5.6.1. Sometiendo el conjunto a las pruebas en vacío especificadas por el fabricante para garantizar la fiabilidad del equipo. 5.6.2. Acoplando el equipo inversorreductor al grupo propulsor. 5.6.3. Alineando de acuerdo a procedimientos del fabricante, utilizando el haz de luz y las mirillas específicas.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
	5.6.4. Acoplado y montando los conjuntos según las tolerancias indicadas, tomando y registrando las flexiones antes y después del acople. 5.6.5. Sometiendo el acople definitivo a las pruebas finales que aseguren su fiabilidad y el equilibrado requerido. 5.6.6. Acoplado el equipo inversorreductor al motor. 5.6.7. Alineando y galgando adecuadamente posicionamientos relativos a los dos bloques, inversorreductor y motor, según procedimientos del fabricante. 5.6.8. Acoplado los dos bloques según las especificaciones y fijando los equipos a su polines o bancadas, galgando previamente los asientos. 5.6.9. Realizando las pruebas de funcionamiento de velocidad y de consumo del buque.

Unidad de Competencia 6: **CONTROLAR LA CALIDAD Y EL SERVICIO DE GARANTÍA EN LA REPARACIÓN DE LOS MOTORES NÁUTICOS.**

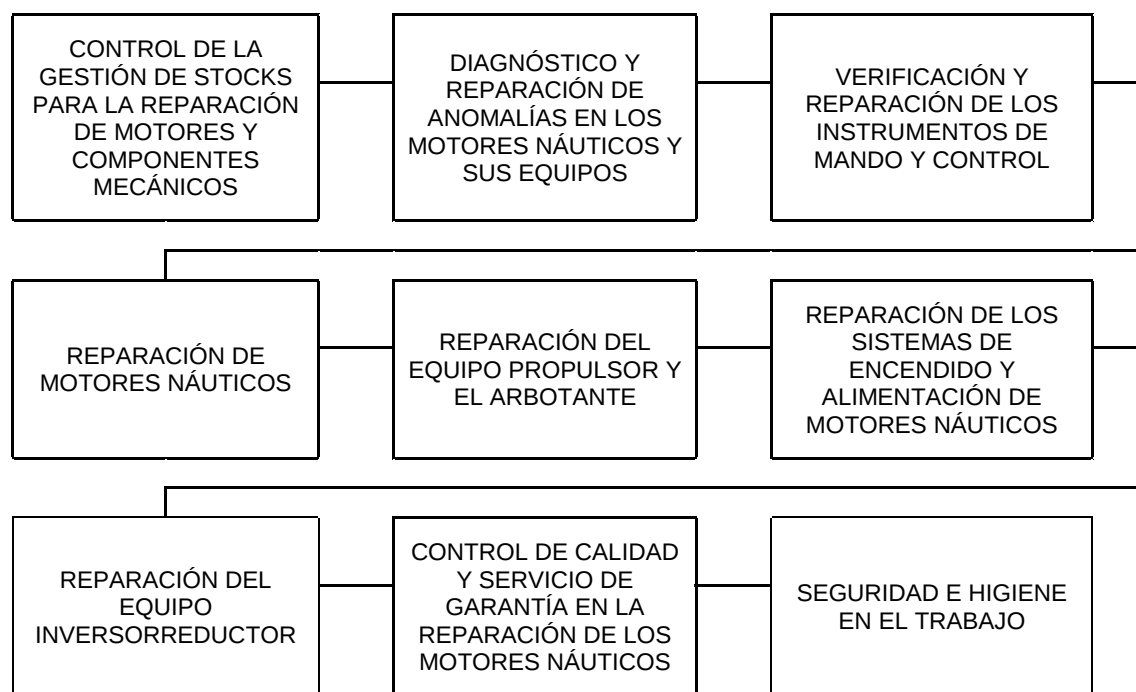
REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
6.1. Recepcionar y controlar la calidad de todos los materiales que se van a utilizar en la reparación de los motores náuticos.	6.1.1. Clasificando previamente los materiales por consumos y costes, según la clasificación ABC o, en su caso, por la importancia del elemento o de la pieza. 6.1.2. Utilizando las pautas de recepción establecidos por la empresa y los útiles y las herramientas necesarios para realizar esos controles, aceptando o rechazando el material y, en este último caso, reclamando al proveedor según el procedimiento. 6.1.3. Registrando los datos y llevando el seguimiento de los indicadores de recepción.
6.2. Realizar el control de calidad en todas las operaciones para la reparación de motores náuticos, conforme a las especificaciones técnicas y de proceso de trabajo de autocontrol.	6.2.1. Identificando y registrando cada una de las tareas de acuerdo a los procedimientos del sistema de la calidad. 6.2.2. Identificando y registrando las medidas nominales críticas y sus tolerancias de acuerdo a los procedimientos del sistema de la calidad. 6.2.3. Corrigiendo y rechazando todas aquellas operaciones defectuosas, según las pautas de instrucción. 6.2.4. Utilizando los equipos de medida, previamente calibrados, indicados en las pautas y en los procedimientos.
6.3. Atender las posibles reclamaciones de los clientes o las no conformidades de los mismos para el logro de su satisfacción, a través de medidas correctoras y, asimismo, preventivas.	6.3.1. Atendiendo, registrando y valorando las posibles reclamaciones de los clientes. 6.3.2. Clasificando, procesando y valorando las no conformidades de los clientes. 6.3.3. Identificando y ejecutando las posibles acciones correctoras y preventivas que surjan como consecuencia de las no conformidades.

ANEXO II

Referente Formativo

II. REFERENTE FORMATIVO

1. ITINERARIO FORMATIVO



1.1. Duración: 955 horas

Contenidos prácticos:	620 horas
Contenidos teóricos:	300 horas
Evaluaciones:	35 horas
Duración total:	955 horas

1.2. Módulos que lo componen:

1. Control de la gestión de stocks para la reparación de motores y componentes mecánicos.
2. Diagnóstico y reparación de anomalías en los motores náuticos y sus equipos.
3. Verificación y reparación de los instrumentos de mando y control.
4. Reparación de motores náuticos.
5. Reparación del equipo propulsor y el arbotante.
6. Reparación de los sistemas de encendido y alimentación de motores náuticos.
7. Reparación del equipo inversorreductor.
8. Control de calidad y servicio de garantía en la reparación de los motores náuticos.
9. Seguridad e higiene en el trabajo.

2. MÓDULOS FORMATIVOS

Módulo 1. CONTROL DE LA GESTIÓN DE STOCKS PARA LA REPARACIÓN DE MOTORES Y COMPONENTES MECÁNICOS

(Asociado a la U.C. 1 "Controlar y gestionar los stocks de repuestos y consumibles para reparar motores náuticos")

Objetivo General del Módulo: Aplicar los conceptos de organización industrial para controlar y gestionar los stocks de repuestos y consumibles para reparar los motores náuticos.

Duración: 25 horas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
1.1. Analizar la documentación y procedimientos existentes para solicitar los repuestos y consumibles para reparar motores náuticos.	1.1.1. Identificar los procedimientos para solicitar repuestos y consumibles teniendo en cuenta las especificaciones técnicas adecuadas. 1.1.2. Interpretar las referencias de los repuestos y consumibles, de acuerdo a origen y destino según la empresa y/o fabricantes. 1.1.3. Interpretar las piezas y los materiales a partir de catálogos y documentación. 1.1.4. Identificar las especificaciones de los pedidos a partir del catálogo de existencias de la empresa y del libro mayor de almacén.
1.2. Recepcionar los pedidos de acuerdo a pautas y según procedimientos para cumplimentar, posteriormente, los albaranes.	1.2.1. Interpretar y ejecutar los procedimientos del sistema de calidad, en cuanto a recepción de pedidos, de acuerdo con las normas. 1.2.2. Interpretar los trámites de la documentación que se genera en la recepción de pedidos, (albaranes, certificados de material, etc.), teniendo en cuenta las especificaciones.
1.3. Etiquetar el material que entra en el almacén para su posterior distribución.	1.3.1. Etiquetar el material conforme se recepciona de acuerdo a los procedimientos de la empresa. 1.3.2. Interpretar la aceptaciónrechazo o bien aceptación no conforme con su etiquetaje y distribución. 1.3.3. Identificar los flujos de materiales y su relación con el sistema de etiquetaje en base a sistemas de gestión de producción de empuje o arrastre.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
1.4. Procesar informáticamente y controlar el material de almacén.	1.4.1. Utilizar el sistema informático de la empresa solicitud de pedido e introducir las entradas y bajas de almacén, etc., de acuerdo con las normas, los niveles de existencias por referencias y comparando los valores de existencias con los niveles de referencia en base al stock de seguridad y cargas de trabajo.
1.5. Gestionar los stocks de repuestos contra pedido y consumibles y aplicar dichos métodos a los proveedores con una clasificación previa tipo ABC para controlar las existencias.	1.5.1. Aplicar métodos de gestión de existencias con relación al análisis de la demanda métodos deterministas versus métodos aleatorios, considerando criterios de decisión, el coste de pedido y el coste de almacenamiento, el método del período constante, el método del lote constante, el método de los dos depósitos, el análisis de sensibilidad descuentos por cantidades, especulación de mercado, etc. según el tipo de suministros y de proveedores.
1.6. Calcular el valor de las existencias e identificar los costes de los repuestos y consumibles por referencias.	1.6.1. Utilizar el Libro Mayor de Almacén aplicando criterios de valoración contable contra criterios fiscales, los criterios FIFO, LIFO NIFO y Precio Medio Ponderado (PMP).

Contenidos teórico-prácticos.

- Cálculos numéricos básicos y operaciones elementales.
- Fichas, pedidos y comprensión de catálogos.
- La organización de la empresa, del departamento de materiales y del almacén.
- Gestión administrativa de recepción y distribución.
- Conocimientos básicos de contabilidad.
- Valoración de existencias y métodos de inventario.
- Informática a nivel de usuario.
- Control de calidad y garantía.
- Leer, comprender y aplicar los procedimientos y la documentación (fichas, pedido, catálogos, etc.).
- Gestionar el almacén de repuestos y consumibles.
- Complimentar pedidos, siguiendo las pautas de recepción.
- Realizar prácticas de Informática a nivel de usuario.
- Ejecutar prácticas de aplicaciones informáticas de Contabilidad básicas.
- Realizar prácticas de inventarios.
- Controlar los costes de los repuestos y consumibles.

Módulo 2. DIAGNOSTICO Y REPARACIÓN DE ANOMALÍAS EN LOS MOTORES Náuticos Y SUS EQUIPOS

(Asociado a la U.C. 2 "Diagnosticar y reparar anomalías en los motores náuticos y sus equipos")

Objetivo General del Módulo: Diagnosticar los elementos y equipos que componen un motor náutico para su reparación en amarre de muelle.

Duración: 250 horas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
2.1. Describir la constitución y el funcionamiento de un motor náutico intraborda, y sus equipos, para realizar un diagnóstico en amarre en muelle.	2.1.1. Indicar todos los elementos que constituyen un motor náutico intraborda y el funcionamiento de cada uno de ellos, señalando los ciclos termodinámicos de los motores, realizando los diagramas y las curvas características de los motores y las curvas de avance y evolución de un buque (teóricas y reales). 2.1.2. Identificar los componentes y equipos que pueden deteriorarse más frecuentemente, razonando las causas que los originan. 2.1.3. Interpretar los circuitos eléctricos, explicando el funcionamiento de los distintos elementos. 2.1.4. Cumplimentar los informes de diagnosis junto con la estimación presupuestaria, de acuerdo a los procedimientos internos de la empresa.
2.2. Diagnosticar las averías mecánicas y eléctricas en los sistemas de refrigeración del buque, identificando la naturaleza de las mismas.	2.2.1. Interpretar esquemas y planos de equipos mecánicos, eléctricos y neumáticos, indicando los distintos circuitos. 2.2.2. Comprobar los sistemas siguiendo el proceso establecido y utilizando los equipos de medida específicos. 2.2.3. Citar los principios fundamentales de termodinámica, razonando los mismos. 2.2.4. Comprobar los niveles y fugas, reparando estas últimas, en caso necesario, de acuerdo al manual de mantenimiento. 2.2.5. Identificar los accionamientos y los sensores eléctricoelectrónicos de los sistemas de refrigeración, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
	2.2.6. Describir los fundamentos y la calibración de los equipos de medida necesarios para comprobar los sistemas de refrigeración, de acuerdo a procedimientos internos.
2.3. Diagnosticar las averías más comunes en el equipo motor de un buque para su reparación en amarre en muelle.	2.3.1. Poner a punto el equipo motor comprobando el arranque y ajustando el ralentí. 2.3.2. Describir las nociones básicas sobre resistencia de materiales, mecánica y dinámica, componentes básicos, engranajes, cojinetes, ruedas dentadas, etc., equilibrado mecánico verificando los requisitos estructurales de la bancada del motor y los mecánicos dinámica de los acoples del motor al conjunto inversorredutor, así como las alineaciones racionales, toma y medición de esfuerzos, de acuerdo a procedimientos e instrucciones del fabricante, controlando el par de apriete del bloque motor y el de los flectores. 2.3.3. Verificar la toma de gases y los grados de quemado, combustión y compresión del motor de acuerdo con el procedimiento.
2.4. Diagnosticar las averías más comunes en el sistema de alimentación para proceder a su reparación en amarre en muelle.	2.4.1. Verificar las características del sistema de alimentación de un motor náutico, comprobando los consumos y comparándolos con los valores especificados, tomando los parámetros de caudal, de temperatura, de presiones y de viscosidades y verificando el sistema de filtrado.
2.5. Diagnosticar las averías más comunes en el equipo inversorredutor para ser reparado en amarre en muelle.	2.5.1. Definir los fundamentos y los principios de los conjuntos inversorredutores utilizando los manuales al uso, describiendo las nociones básicas sobre resistencia de materiales. 2.5.2. Comprobar el estado de los componentes básicos e identificando su estado metalúrgico. 2.5.3. Verificar la alineación y el acople del equipo inversorredutor al bloque motor y al equipo propulsor, controlando pares y flectores según procedimientos y reglamentos de las sociedades de clasificación.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
2.6. Diagnosticar las averías más comunes en el equipo propulsor para ser reparado en amarre en muelle.	2.6.1. Describir los fundamentos y los principios del equipo propulsor, de la estopada, de la toma de agua, del equilibrado mecánico y del estado de los cojinetes y de las juntas de goma, según procedimientos y reglamentos de las sociedades de clasificación y verificando sobre un esquema de funcionamiento, comprobando el soportado elástico de acuerdo a procedimientos. 2.6.2. Citar los principios del arbotante en los buques y soportado de los mismos al casco según planos de desarrollo. 2.6.3. Comprobar pares y flectores de acuerdo a procedimientos y reglamentos de las sociedades de clasificación.
2.7. Diagnosticar las averías más comunes en el alternador para ser reparado en amarre en muelle.	2.7.1. Definir los fundamentos y los principios del alternador, así como los principios de la correa del mismo, después de estudiar un esquema que lo represente.
2.8. Diagnosticar el estado de los equipos de medida del tablero de instrumentos y la señalización de emergencia y la batería para ser reparado en amarre en muelle.	2.8.1. Comprobar los parámetros instrumentalizados del tablero, el funcionamiento de las baterías y la necesidad de la señalización de emergencia sobre el tablero de instrumentos, siguiendo los procedimientos internos. 2.8.2. Examinar el estado de las baterías, verificando su funcionamiento.

Contenidos teórico-prácticos.

- Magnitudes físicas.
- Resistencias de materiales, mecánica y dinámica.
- Conceptos básicos de aplicaciones de aparatos de medida, calibración, tolerancias, ajustes funcionales y verificación de componentes mecánicos de un motor náutico.
- Clasificación de aceites, características y aplicaciones.
- Física de fluidos, parámetros.
- Tecnología básica aplicada.
- Planos y esquemas eléctricos.
- Planos y esquemas hidráulicos y neumáticos.
- Equipos eléctricos auxiliares, de emergencia y seguridad.
- Conceptos básicos de los sistemas de alimentación y refrigeración.
- Los principios, fundamentos y conceptos básicos de un motor náutico y técnicos de uso y mantenimiento de sus equipos.

- Interpretar la documentación técnica.
- Utilizar los equipos y útiles de diagnosis y verificación del funcionamiento de los motores.
- Reparar los motores y sus equipos auxiliares.
- Realizar, en base a la documentación existente, reparaciones en el motor y en los equipos de los componentes críticos o que puedan deteriorarse más frecuentemente en el amarremuelle.
- Verificar y reparar circuitos de refrigeración, alimentación y lubricación.
- Verificar y reparar circuitos eléctricos auxiliares de dificultad media.
- Aplicar los conocimientos de aceites y fluidos.
- Realizar reparaciones de los componentes de bancada y del equipo inversorreductor.
- Reparar las bombas inyectoras, centrífugas y alternativas, válvulas y accesorios.
- Realizar los ajustes y reglajes en el motor y sus equipos.
- Verificar la puesta a punto de un motor náutico, comprobando el arranque y ajustando el ralentí.

Módulo 3. VERIFICACIÓN Y REPARACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE MANDO Y CONTROL

(Asociado a la U.C. 3 "Verificar y repara los instrumentos de a bordo que monitorizan los principales parámetros, la bocina de alarma, el alumbrado y la señalización de emergencia")

Objetivo General del Módulo: Verificar los instrumentos que monitorizan los principales parámetros del motor náutico, la bocina de alarma, el alumbrado y la señalización de emergencia del buque, reparándolos si es posible y, en su caso, sustituyéndolos.

Duración: 60 horas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
3.1. Verificar el estado y el funcionamiento de la bocina de alarma, del alumbrado y de la señalización de emergencia para repararlos o, en su caso, cambiarlos.	3.1.1. Comprobar los sistemas de emergencia y de señalización en la navegación de buques, verificando el funcionamiento de la bocina de alarma, del alumbrado y de la señalización de emergencia. 3.1.2. Examinar los esquemas de funcionamiento, así como testando el estado de los circuitos hidráulicos, neumáticos y eléctricos. 3.1.3. Reparar los circuitos hidráulicos, neumáticos y eléctricos, conforme al manual de fabricante.
3.2. Verificar el estado de las baterías y sustituirlas, en su caso.	3.2.1. Comprobar el funcionamiento de las baterías verificando sus elementos, las conexiones, los niveles, la densidad y el PH del electrolito, según la ficha técnica.
3.3. Verificar y sustituir, en caso de avería, los equipos de a bordo.	3.3.1. Comprobar la monitorización de los principales parámetros, interpretando sus variaciones y relacionándolas con posibles averías, tras el estudio de los esquemas de funcionamiento e instrucciones del fabricante.

Contenidos teórico-prácticos.

- Magnitudes eléctricas, neumáticas e hidráulicas.
- Planos y esquemas eléctricos.
- Sistemas de señalización y emergencia de seguridad en la navegación.
- Mediciones con instrumentos, con equipos de medidas calibrados.
- Tecnología básica aplicada.
- Interpretar la documentación técnica.
- Realizar simulaciones de navegación con los sistemas de señalización, alarma y emergencia del buque.
- Verificar los circuitos hidráulicos, neumáticos y eléctricos, haciendo las reparaciones necesarias por conjuntos o unitariamente.
- Verificar el funcionamiento de las baterías, niveles, densidad, etc.
- Utilizar en cada operación los equipos de medida y calibración adecuados.
- Utilizar el equipamiento y las herramientas adecuadas en cada actividad.

Módulo 4. REPARACIÓN DE MOTORES NÁUTICOS

(Asociado a la U.C. 4 "Desmontar y reparar las piezas componentes y los equipos de los motores náuticos")

Objetivo General del Módulo: Realizar el desmontaje, la reparación y el montaje de los componentes del motor, verificando el proceso, haciendo uso de las herramientas y útiles específicos en cada caso y ajustándose a las especificaciones técnicas.

Duración: 175 horas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
4.1. Realizar la extracción y el montaje del motor de la carrocería, tomando las precauciones oportunas necesarias en la ejecución de la desconexión y conexión de los órganos anexos.	4.1.1. Identificar los órganos anexos del motor, indicando aquéllos especialmente frágiles en la ejecución de las operaciones de extracción y de reposición. 4.1.2. Extraer el motor de la bancada, desconectando todos los circuitos y componentes afectados y teniendo en cuenta no dañar los mismos. 4.1.3. Reponer el motor en la bancada, siguiendo el proceso establecido y observando las medidas necesarias de seguridad.
4.2. Desarrollar el proceso de reparación del bloque motor, teniendo en cuenta las tolerancias y ajustes de sus elementos móviles durante el montaje.	4.2.1. Identificar los elementos constructivos del bloque motor, explicando el funcionamiento de cada uno de ellos. 4.2.2. Describir las averías más frecuentes de tipo mecánico en el bloque motor, relacionándolas con las causas que las originan. 4.2.3. Controlar la alineación de la bancada del motor y el diámetro de las camisas, haciendo uso de los equipos de medida específicos. 4.2.4. Verificar las tolerancias, las medidas y el estado de los elementos móviles para conseguir el ajuste establecido en la documentación técnica. 4.2.5. Realizar los pares de apriete de los sombreretes de bancada y de biela y del volante de inercia, de acuerdo a las especificaciones técnicas.
4.3. Reparar la culata, verificando sus elementos móviles y la estanqueidad de la misma.	4.3.1. Identificar todos los componentes de la culata, definiendo su funcionamiento. 4.3.2. Controlar la estanqueidad de los circuitos de la culata utilizando el equipo de comprobación adecuado.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
	4.3.3. Verificar las tolerancias de los elementos móviles de la culata, para la consecución del ajuste idóneo. 4.3.4. Realizar los reglajes de taqués, teniendo en cuenta el sistema (árbol de levas en cabeza y el bloque motor). 4.3.5. Comprobar el espesor de la junta de la culata, para evitar posibles deterioros en la culata o en el bloque motor. 4.3.6. Realizar el apriete de la culata, respetando el orden de apriete y el par de apriete establecido.
4.4. Montar el conjunto de la distribución, prestando especial atención a las tolerancias y a su proceso de puesta a punto.	4.4.1. Verificar las tolerancias de los elementos del conjunto de la distribución, comprobando su estado. 4.4.2. Ajustar los elementos de la distribución, haciendo uso de los equipos de comprobación adecuados. 4.4.3. Poner a punto el conjunto de la distribución, siguiendo el proceso establecido, para conseguir la correcta sincronización de todos sus elementos. 4.4.4. Identificar todos los elementos del conjunto de la distribución, definiendo el funcionamiento y la puesta a punto de los mismos.
4.5. Verificar y reparar el sistema de engrase para conseguir la lubricación de las piezas fijas y móviles, absorber el calor producido por los órganos en movimiento, así como amortiguar los golpes de las piezas sometidas a desplazamiento y efectuar la limpieza de los residuos de carbonilla.	4.5.1. Comprobar la presión del circuito de lubricación con un manómetro de presión de aceite, verificando que ésta se ajusta a lo indicado por el fabricante. 4.5.2. Verificar que la presión suministrada por la bomba es la recomendada con el manómetro de presión, para evitar el desgaste prematuro en los elementos móviles y fijos. 4.5.3. Definir las características del aceite y la importancia de éste en la lubricación del motor. 4.5.4. Definir el funcionamiento de los distintos componentes del motor.
4.6. Reparar el sistema de refrigeración para evacuar gran parte del calor producido en la explosión o combustión del motor, evitando la deformación o agrietamiento de las piezas.	4.6.1. Definir los distintos sistemas de refrigeración, inclinando las aplicaciones de las mismas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
	4.6.2. Enumerar las distintas partes o elementos del sistema de refrigeración, definiendo su misión y funcionamiento. 4.6.3. Comprobar la presión del sistema de refrigeración, con el manómetro de presión, verificando que se ajusta a lo establecido en la ficha técnica. 4.6.4. Comprobar el funcionamiento del termostato, verificando que abre y cierra a la temperatura establecida en la ficha técnica. 4.6.5. Verificar que la temperatura del sistema de refrigeración es la adecuada, para conseguir el rendimiento térmico óptimo del motor.

Contenidos teórico-prácticos

- Estudio del motor de explosión:
 - Características y clasificación de los motores de explosión.
 - Motor de explosión alternativo a cuatro tiempos.
 - Motor de explosión alternativo a dos tiempos.
 - Aplicaciones y características del motor de explosión.
- Estudio del motor diesel:
 - Características y clasificación del motor diesel.
 - Motor diesel de cuatro tiempos.
 - Motor diesel de dos tiempos.
- Estudio comparativo de los motores de explosión y diesel.
- Estudio dinámico de los motores térmicos:
 - Motor policilíndrico.
 - Trabajo desarrollado por los motores térmicos
 - Potencia del motor.
 - Potencia al freno.
 - Estudio de los elementos constructivos del motor:
 - Elementos fijos.
 - Elementos móviles.
 - Distribución.
- Estudio del sistema de lubricación en el motor:
 - Finalidad del sistema de lubricación del motor.
 - Aceites de engrase.
 - Sistemas de engrase.
 - Estudio de los elementos que componen el circuito.
 - Estudio de la refrigeración:
 - Finalidad de la refrigeración en los motores.
 - Sistemas de refrigeración.
 - Estudio de los elementos que componen el circuito de refrigeración.

- Regulación de la temperatura.
 - Refrigerantes y anticongelantes.
- Extraer el motor.
- Desmontar, verificar y montar los diversos componentes del motor:
 - el cigüeñal
 - los pistones
 - las bielas
 - la culata
 - los colectores
 - el conjunto de distribución
- Desmontar, verificar y montar el sistema de refrigeración.
- Desmontar, verificar y montar el sistema de lubricación.
- Ajustar todos los elementos móviles del motor.
- Realizar la puesta a punto de la distribución.

Módulo 5. REPARACIÓN DEL EQUIPO PROPULSOR Y DEL ARBOTANTE

(Asociado a la U.C. 5 "Verificar, desmontar y reparar el grupo propulsor y los elementos mecánico")

Objetivo General del Módulo: Reparar, unitariamente y por conjuntos, el equipo propulsor y el arbotante del buque de cara a su desmontaje, reparación o sustitución de algún elemento y su posterior montaje, llevando a cabo la comprobación de su funcionamiento.

Duración: 80 horas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
5.1. Diagnosticar el conjunto del grupo propulsor, su fijación al casco del buque, el soportado por el arbotante y su acople al grupo inversorreductor para comprobar su estado y, en caso necesario, proceder a su reparación.	5.1.1. Comprobar todos los elementos que componen el equipo propulsor de un buque analizando su esquema de funcionamiento. 5.1.2. Identificar todos los esfuerzos y vibraciones típicas a que está sometido un equipo propulsor verificando el equilibrado mecánico.
5.2. Reparar los elementos mecánicos del grupo propulsor arbotante.	5.2.1. Interpretar los contenidos fundamentales de la documentación que define los procesos y técnicas de montaje y de desmontaje a través de las fichas técnicas. 5.2.2. Describir las herramientas y los equipos auxiliares utilizados en las operaciones de montaje, clasificándolos por su tipología y función, y explicando la forma de su utilización, según los manuales de uso. 5.2.3. Explicar las precauciones y normas que se deben de tener en cuenta en el desmontaje y en el montaje, según las instrucciones del fabricante y los manuales internos. 5.2.4. Desmontar los conjuntos mecánicos que componen el grupo propulsor arbotante, según las instrucciones del fabricante. 5.2.5. Reparar los conjuntos y desmontarlos, realizando pruebas funcionales y ajustando y regulando su puesta a punto, de acuerdo a los procedimientos e instrucciones del fabricante.
5.3. Realizar las pruebas especificadas de alineación y acoplamiento del grupo propulsor del conjunto inversorreductor.	5.3.1. Aplicar las formas de compensar la inclinación de la grada o varadero, o bien el movimiento en el mar, los sistemas de plomadas y referencias, estudiando el diagrama que represente el equipo propulsor y el arbotante.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
	5.3.2. Realizar la alineación y el acople conforme a procedimientos, instrucciones o estudios de seguridad de las sociedades de clasificación. 5.3.3. Describir las herramientas y equipos auxiliares utilizados en las operaciones de alineación y de acople, clasificándolas por su tipología y función y explicando la forma de su utilización, según los manuales de uso. 5.3.4. Explicar las precauciones y normas de seguridad que se deben tener en cuenta en la alineación y en el acople, según procedimientos. 5.3.5. Realizar las reparaciones o las sustituciones necesarias, realizando, posteriormente, las pruebas funcionales y ajustando y regulando su puesta a punto, según los manuales de uso y de funcionamiento.
5.4. Analizar los métodos de protección contra la corrosión de los elementos mecánicos en ambientes altamente agresivos marinos.	5.4.1. Indicar los principios de las oxidaciones REDOX de oxidación-reducción teniendo en cuenta las especificaciones y normas, señalando los métodos de protección, los tipos de materiales, los ánodos de sacrificio y los sistemas de corriente pasivas.

Contenidos teórico-prácticos.

- Los planos mecánicos y su interpretación.
- Mecánica de fluidos, esfuerzos de rotación de las hélices y grados de avance.
- Los principios del movimiento del buque y del impulso mecánico, la resonancia mecánica, el paso variable de la hélice y los grados de avance.
- Equipos y herramientas aplicables para el despiece y montaje del equipo propulsor de la hélice.
- Aplicaciones y métodos de alineación del conjunto inversor-reductor: conceptos, tipos y alineación racional.
- Los principios de las oxidaciones REDOX de oxidación-reducción.
- Métodos de protección de la corrosión: ánodos de sacrificios, sistemas de corrientes pasivas, pinturas e imprimaciones, etc.
- Interpretar documentos teóricos.
- Realizar el despiece y el montaje, comprobando el funcionamiento del grupo propulsor y su fijación al casco del buque y al polín de soportado.
- Realizar el soportado de arbotante y su acoplamiento correcto al inversor-reductor.
- Ejecutar con la destreza necesaria el despiece y el montaje de los elementos mecánicos del grupo propulsor y el arbotante: ejes, bocina, flotante, arbotante y hélice, verificando su funcionamiento.
- Ejecutar la alineación del grupo propulsor al conjunto inversor-reductor realizando las pruebas de funcionamiento especificadas para su correcto acoplamiento.

- Aplicar los métodos de prevención anticorrosión en todas las operaciones de montaje del equipo propulsor.
- Verificar los principios del movimiento del buque y del impulso mecánico del equipo propulsor, en pruebas de navegación.
- Aplicar las normas de seguridad del equipo propulsor en pruebas de navegación en amarremuelle.

Módulo 6. REPARACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ENCENDIDO Y ALIMENTACIÓN DE MOTORES NÁUTICOS

(Asociado a la U.C. 2 "Diagnosticar y reparar anomalías en los motores náuticos y sus equipos")

Objetivo General del Módulo: Reparar los distintos sistemas de encendido y de alimentación del motor (gasolina y diesel), realizando la puesta a punto y el ajuste de los distintos componentes de cada sistema.

Duración: 250 horas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
6.1. Reparar los distintos componentes del sistema de encendido convencional y electrónico con los equipos de medida adecuados para realizar una correcta puesta a punto del sistema y del motor, tomando las medidas de seguridad oportunas, así como también las precauciones necesarias para no dañar ningún componente durante la comprobación.	6.1.1. Citar los componentes del encendido convencional y electrónico, describiendo el funcionamiento de cada uno de ellos. 6.1.2. Interpretar correctamente los esquemas eléctricos del sistema de encendido que estemos analizando en cada caso, comprendiendo el funcionamiento general de sistema. 6.1.3. Desmontar las bujías para detectar posibles fallos, sustituyéndolas, en su caso, según las características técnicas del sistema de encendido que se esté verificando. 6.1.4. Comprobar que las medidas recogidas de los distintos componentes del sistema de encendido, convencional o electrónico, con el téster y osciloscopio, se corresponden con las especificaciones técnicas. 6.1.5. Verificar las curvas de avance por vacío y centrífugo, con los medios adecuados. 6.1.6. Comprobar con el osciloscopio las distintas señales de los componentes que las emitan, detectando posibles averías y sustituyendo el componente deteriorado. 6.1.7. Poner a punto el encendido, usando aparatos de comprobación específicos y verificando el avance inicial de encendido. 6.1.8. Comprobar, con el vehículo en marcha, que el sistema de encendido responde correctamente a todos los estados de potencia, utilizando el equipo de diagnosis específico.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
6.2. Ajustar los distintos componentes del sistema de carburación, con los equipos de medida adecuados, para realizar una correcta puesta a punto del sistema y del motor, consiguiendo el máximo rendimiento con el mínimo consumo y respetando las especificaciones técnicas.	6.2.1. Enumerar las distintas fases de funcionamiento del carburador, delimitando el sentido de cada una de ellas. 6.2.2. Identificar los diferentes elementos de un carburador, señalando la ubicación de cada uno de ellos. 6.2.3. Comprobar el caudal y la presión que tiene que suministrar la bomba al carburador con un manómetro de presión de gasolina. 6.2.4. Desmontar el carburador, según el proceso establecido en la ficha técnica. 6.2.5. Comprobar el paso calibrado de los chiclés, verificando si están sucios u obstruidos y sustituyéndolos, en su caso, con la medida correcta. 6.2.6. Verificar los reglajes de cada uno de los circuitos internos del carburador de acuerdo con los datos reflejados en la ficha técnica. 6.2.7. Instalar el carburador en un vacuómetro, verificando caudales y que todos los reglajes del sistema funcionan según lo especificado en la ficha técnica. 6.2.8. Realizar, con el analizador de gases de escape, el ajuste de la riqueza de la mezcla, según la normativa vigente y las características particulares del motor. 6.2.9. Comprobar, con el vehículo en marcha, que el sistema de alimentación responde correctamente a todas las exigencias del motor y se ajusta a los consumos de combustible establecidos para ese motor.
6.3. Ajustar los distintos componentes del sistema de inyección mecánica de gasolina con los equipos de medida adecuados, realizando una correcta puesta a punto del sistema y del motor, consiguiendo el máximo rendimiento con el mínimo consumo, respetando las especificaciones técnicas y tomando las precauciones necesarias para no dañar ningún componente durante la comprobación.	6.3.1. Identificar los diferentes componentes de la inyección mecánica de gasolina, definiendo el funcionamiento de los mismos. 6.3.2. Comprobar el sistema de encendido, según el proceso de ejecución establecido.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
	6.3.3. Examinar el sistema de inyección mecánica de gasolina a analizar, comprendiendo el funcionamiento general de dicho sistema. 6.3.4. Ajustar los distintos componentes del circuito de inyección, teniendo en cuenta los datos técnicos y el proceso marcado por el fabricante y sustituyéndolos, en su caso. 6.3.5. Comprobar la presión y el caudal de la gasolina en el circuito con el manómetro de presión específico. 6.3.6. Realizar el ajuste del CO, con el analizador de gases, según la normativa vigente y las características particulares del motor. 6.3.7. Controlar los parámetros de funcionamiento del sistema de inyección, de acuerdo a las especificaciones técnicas, en arranque, ralentí, aceleración y plena carga.
6.4. Ajustar los distintos componentes del sistema de inyección electrónica de gasolina, con los equipos de medida adecuados, para realizar una correcta puesta a punto del sistema y del motor, consiguiendo el máximo rendimiento con el mínimo consumo, y respetando las especificaciones técnicas.	6.4.1. Identificar los componentes del sistema de inyección electrónica de gasolina, señalando el funcionamiento de cada uno de ellos. 6.4.2. Comprobar el sistema de encendido, según el proceso de ejecución establecido. 6.4.3. Interpretar el esquema eléctrico del sistema de inyección electrónica de gasolina a analizar, comprendiendo su funcionamiento general. 6.4.4. Verificar el funcionamiento de los distintos componentes del circuito de inyección, teniendo en cuenta los datos técnicos y el proceso de trabajo marcado por el fabricante, sustituyéndolos, en su caso. 6.4.5. Comprobar la presión y el caudal de la gasolina en el circuito con el manómetro de presión específico. 6.4.6. Tomar las precauciones necesarias para no dañar ningún componente durante la comprobación.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
	6.4.7. Comprobar que el catalizador cumple con su función, cataliza los gases según la normativa vigente y teniendo en cuenta si tiene dos o tres vías. 6.4.8. Verificar el funcionamiento de la sonda lambda, con el analizador de gases y el téster. 6.4.9. Verificar los siguientes gases de escape: CO, CO₂, HC, O₂ y NO_x, con el analizador de gases, comprobando que se ajusta a las especificaciones técnicas y a la normativa vigente.
6.5. Reparar los distintos componentes del sistema de inyección mecánico diesel con los equipos de medida adecuados, para realizar una correcta puesta a punto del sistema y del motor, consiguiendo el máximo rendimiento con el mínimo consumo y respetando las especificaciones técnicas.	6.5.1. Enumerar los componentes del circuito haciendo hincapié en la bomba inyectora y en los inyectores. 6.5.2. Examinar el sistema de inyección que se esté analizando, comprendiendo el funcionamiento general del mismo. 6.5.3. Verificar los distintos componentes del circuito de inyección, teniendo en cuenta los datos técnicos y el proceso marcado por el fabricante. 6.5.4. Verificar la estanqueidad del circuito, con el equipo de comprobación adecuado. 6.5.5. Comprobar la presión y el caudal de los inyectores, en el banco de prueba de inyectores. 6.5.6. Realizar la puesta a punto de la bomba inyectora, siguiendo el proceso de ejecución establecido en la documentación técnica. 6.5.7. Controlar los parámetros de funcionamiento, de acuerdo a las especificaciones técnicas, en arranque, ralentí, aceleración y plena carga.
6.6. Ajustar los distintos componentes del sistema de inyección electrónica diesel con los equipos de medida adecuados, para realizar una correcta puesta a punto del sistema y del motor, consiguiendo el máximo rendimiento con el mínimo consumo y respetando las especificaciones técnicas.	6.6.1. Identificar los componentes del sistema de inyección electrónica diesel, señalando el funcionamiento de cada uno de ellos. 6.6.2. Interpretar el esquema eléctrico del sistema de inyección electrónica diesel a analizar, comprendiendo su funcionamiento general.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
	6.6.3. Verificar el funcionamiento de los distintos componentes del circuito de inyección, teniendo en cuenta los datos técnicos y el proceso de trabajo marcado por el fabricante y sustituyéndolos, en su caso. 6.6.4. Verificar la presión del combustible en el circuito con el equipo de comprobación adecuado. 6.6.5. Comprobar la presión y el caudal de los inyectores en el banco de pruebas de inyectores. 6.6.6. Realizar el ajuste básico de la bomba inyectora con el equipo de puesta a punto específico. 6.6.7. Tomar las precauciones necesarias para no dañar ningún componente durante la comprobación. 6.6.8. Comprobar que el catalizador cumple con su función, según la normativa vigente.
6.7. Verificar el estado del turbocompresor para obtener el rendimiento óptimo del motor.	6.7.1. Identificar las distintas partes del turbocompresor, indicando la misión de cada una de ellas. 6.7.2. Comprobar el soplado del turbo, teniendo en cuenta los datos y el proceso de ejecución indicados en la ficha técnica. 6.7.3. Verificar los elementos del turbo, teniendo en cuenta las tolerancias establecidas. 6.7.4. Comprobar la presión de aceite del eje del turbo con el manómetro de presión de aceite. 6.7.5. Comprobar el funcionamiento de la válvula de sobrepresión del turbo, para evitar posibles deterioros mecánicos.

Contenidos teórico-prácticos.

- Los combustibles:
 - Características de los combustibles.
 - Combustibles empleados en los motores de explosión y diesel.
 - Estudio de la combustión.
 - Tipos de mezclas.

- Carburación de los motores de explosión:
 - Circuito de alimentación.
 - Estudio del carburador.
 - Estudio de las mezclas.
 - Carburador con corrección automática de las mezclas.
 - Tipos de carburaciones.
- El sistema de encendido, convencional y electrónico:
 - Nociones de electricidad y electrónica.
- Encendido del motor Otto:
 - Momento del encendido.
 - Regulación del momento de encendido.
 - Tensión en el encendido.
 - Inflamación de la mezcla.
 - Emisión de sustancias nocivas.
 - Consumo de combustible.
 - La detonación.
- Encendido convencional por bobina:
 - Principio de funcionamiento.
 - Bobina de encendido.
 - Ruptor condensador.
 - Distribuidor del encendido.
 - Regulador del encendido.
 - Encendido transistorizado con mando por contactos: principio de funcionamiento.
- Encendido transistorizado con generador Hall:
 - El efecto Hall.
 - El generador Hall.
 - Regulación de corriente y del ángulo de cierre.
 - El aparato de mando.
- Encendido transistorizado con transmisor de inducción:
 - Transmisor de inducción.
 - La regulación de corriente y el ángulo de cierre.
 - El aparato de mando (el módulo).
- Encendido electrónico:
 - Principio de funcionamiento.
 - Ventajas.
 - Elaboración de la señal.
 - El aparato de mando.
- Encendido totalmente electrónico:
 - Ventajas.
 - Distribución de alta tensión.
 - Las bobinas de encendido.
 - El aparato de mando.
- Encendido por condensador de alta tensión:
 - Principio de funcionamiento.
 - Propiedades.
 - Regulación de las detonaciones.
 - Diagnóstico y puesta a punto de los encendidos.
- Inyección mecánica de gasolina:

- Principio de funcionamiento y descripción.
 - Esquema del circuito.
- La alimentación del combustible:
 - La electrobomba del combustible.
 - El acumulador de combustible.
 - El regulador de la presión del sistema.
 - Las válvulas de inyección.
- La preparación de la mezcla:
 - El regulador de la mezcla.
 - El medidor del caudal de aire.
 - El distribuidor-dosificador de combustible.
 - La presión de control.
 - Las válvulas de presión diferencial
 - La formación de la mezcla.
- La adaptación de la mezcla:
 - El arranque en frío.
 - La fase de calentamiento.
 - Los estados de carga.
 - Los comportamientos al producirse el cambio de estado de marcha.
 - Las influencias sobre la mezcla airecombustible.
 - Descripción y funcionamiento del circuito eléctrico.
 - Tecnología de los gases de escape
- Inyección mecánica diesel:
 - Principio del funcionamiento del motor diesel, comportamiento de los gases de escape.
 - Instalación del circuito y de los elementos de inyección.
- Bomba rotativa de inyección:
 - Campo de aplicaciones, estructura y accionamiento de la bomba.
- Alimentación de combustible:
 - Alimentación a baja presión.
- Alimentación a alta presión.
 - válvula de impulsión.
 - tuberías de impulsión.
 - los inyectores.
- Regulación del régimen: regulador de ralentí, media y plena carga.
- Variación del avance de inyección.
- Dispositivos de adaptación:
 - La adaptación del caudal de la alimentación a la curva característica de consumo del motor de acuerdo con el régimen.
 - La adaptación de la presión de carga.
 - La adaptación en función de la carga.
 - La adaptación acorde con la presión atmosférica.
 - La adaptación para arranque en frío.
 - Parada del sistema de alimentación.
- Inyección electrónica gasolina:
 - Nociones sobre la combustión.
- Necesidad de la inyección:
 - Diferencias entre la inyección y la carburación.
 - Diferencias entre la inyección mecánicas diesel y la electrónica

- Ventajas de la inyección.
 - Clasificación de las inyecciones gasolina y diesel.
- Teoría de la inyección:
 - Función de la inyección electrónica.
 - Descripción de los distintos sistemas de inyección.
- El encendido en la inyección electrónica:
 - Funcionamiento.
 - Parámetros para el ángulo de avance.
 - Captadores de picado.
 - Cartografía del encendido en la inyección.
- La bomba inyectora diesel en la inyección electrónica.
- Los componentes del circuito de inyección de gasolina y diesel.
- El circuito de aire en los distintos sistemas de inyección de gasolina y diesel.
- La dosificación del combustible en los sistemas de inyección.
- Los captadores o sensores utilizados en la inyección de gasolina y diesel.
- Funcionamientos particulares de los distintos sistemas de inyección.
- Tablas comparativas entre los distintos sistemas de inyección.
- Tecnología de los gases de escape:
 - Tratamiento catalítico.
 - Composición de los gases.
 - Regulación lambda.
- Inyección electrónica diesel:
 - Nociones sobre la combustión.
 - Necesidad de la inyección:
 - Diferencias entre la inyección mecánicas diesel y la electrónica.
 - Ventajas de la inyección.
- Clasificación de las inyecciones diesel.
- Teoría de la inyección:
 - Función de la inyección electrónica.
 - Descripción de los distintos sistemas de inyección.
- El encendido en la inyección electrónica:
 - Funcionamiento.
 - Parámetros para el ángulo de avance.
 - Captadores de picado.
 - Cartografía del encendido en la inyección.
- La bomba inyectora diesel en la inyección electrónica.
 - Los componentes del circuito de inyección diesel
 - El circuito de aire en los distintos sistemas de inyección diesel.
 - La dosificación del combustible en los sistemas de inyección.
 - Los captadores o sensores utilizados en la inyección diesel.
 - Funcionamientos particulares de los distintos sistemas de inyección.
 - Tablas comparativas entre los distintos sistemas de inyección.
- Tecnología de los gases de escape:
 - Tratamiento catalítico.
 - Composición de los gases.
- El turbo compresor:
 - Nociones básicas de presión atmosférica.
 - La sobrealimentación:

- Misión de la sobrealimentación.
- Aumento de potencia. Curvas características.
- Diferentes tipos de compresores:
 - El compresor volumétrico.
 - El turbo compresor.
- La sobrealimentación en los motores de explosión.
- La sobrealimentación en los motores diesel.
- Descripción y funcionamiento de las distintas partes del turbo.
- Materiales y temperatura en el turbo.
- El intercambiador de aire o intercooler.
- Manejar equipos de diagnóstico y polímetro.
- Manejar el vacuómetro.
- Desmontar y montar los sistemas de encendido convencional.
- Desmontar y montar los sistemas de encendido electrónico.
- Poner a punto los diferentes sistemas de encendido.
- Desmontar y montar el carburador.
- Ajustar y regular el carburador.
- Interpretar los esquemas y circuitos de los diferentes sistemas de inyección.
- Desmontar y montar los sistemas de inyección mecánica de gasolina.
- Ajustar y regular los distintos componentes de la inyección mecánica de gasolina.
- Desmontar y montar los sistemas de inyección electrónica de gasolina.
- Comprobar los componentes de la inyección electrónica de gasolina.
- Desmontar y montar los sistemas de inyección mecánica diesel.
- Ajustar y regular los distintos componentes de la inyección mecánica diesel.
- Desmontar y montar los sistemas de inyección electrónica diesel.
- Comprobar los componentes de la inyección electrónica diesel.
- Realizar el ajuste de los gases de escape residuales.
- Comprobar el catalizador.
- Comprobar los caudales y las presiones de los diferentes sistemas de inyección.
- Comprobar los caudales y presiones de la carburación.
- Desmontar y montar el turbo compresor.
- Comprobar el circuito del intercooler o intercambiador de aire.
- Comprobar el soplado del turbo.
- Comprobar la presión de aceite del turbo.

Módulo 7. REPARACIÓN DEL EQUIPO INVERSORREDUCTOR.

(Asociado a la U.C. 5 "Verificar, desmontar y reparar el grupo propulsor y los elementos mecánicos")

Objetivo General del Módulo: Reparar unitariamente o por conjuntos el equipo inversorreductor del buque para su desmontaje, reparación o sustitución de algún componente y su posterior montaje y acople al sistema propulsor y al bloque motor, llevando a cabo la comprobación de su funcionamiento.

Duración: 80 horas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
7.1. Describir el conjunto del equipo inversorreductor del buque, su soportado al casco del mismo y su acoplamiento al grupo propulsor y al bloque motor.	7.1.1. Indicar todos los elementos que componen el equipo inversorreductor de un buque, utilizando un diagrama que lo represente, reconociendo los principios físicos de la variación y modificación de velocidades angulares o de rotación, la cinemática y la dinámica de máquinas. 7.1.2. Describir las características y el cálculo de las ruedas dentadas y de los engranajes, tipos, geometría, mecanizados, esfuerzos, tolerancias y acoples, según los manuales. 7.1.3. Definir los modos de soportado de los grupos inversorreductor al casco del buque: descripción y características, según los planos de desarrollo. 7.1.4. Describir cómo afecta la distribución de pesos a la estabilidad de flotación del buque, según la especificación del buque.
7.2. Realizar las operaciones de montaje y desmontaje de los elementos mecánicos del grupo inversorreductor, (suspensor trasero, bridas, cojinetes, ejes primario y secundario, conos de embrague, ruedas de entrada y cuerpo y palanca de mando), comprobando, tras el montaje, su correcto funcionamiento.	7.2.1. Definir los procesos y técnicas de montaje y desmontaje de un equipo inversorreductor, utilizando la documentación específica. 7.2.2. Emplear las herramientas y los equipos auxiliares utilizados en las operaciones de montaje, señalando su tipología y su función. 7.2.3. Efectuar las operaciones de desmontaje y de montaje según procedimientos e instrucciones del fabricante y respetando las condiciones medioambientales vigentes 7.2.4. Reparar unitariamente los conjuntos para lograr su funcionamiento, realizando pruebas funcionales y ajustando y regulando su puesta a punto, según procedimientos e instrucciones del fabricante.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
7.3. Apoyar el grupo inversorredutor al casco del buque para alinear y acoplar el mismo al grupo propulsor y al bloque motor, realizando posteriormente las pruebas especificadas.	7.3.1. Definir la alineación y acople conforme a procedimientos e instrucciones y a los estudios de seguridad de las sociedades de clasificación. 7.3.2. Emplear las herramientas y los equipos auxiliares utilizados en las operaciones de alineación y de acople, clasificándolos en función de su uso, según los manuales. 7.3.3. Realizar las reparaciones o las sustituciones mecánicas adecuadas para que su funcionamiento sea correcto, realizando las pruebas funcionales y ajustando y regulando su puesta a punto, de acuerdo a procedimientos e instrucciones del fabricante.
7.4. Analizar los métodos de protección específicos contra la corrosión de los elementos mecánicos del grupo inversorredutor en ambientes altamente agresivos marinos.	7.4.1. Comprender los principios de las oxidaciones REDOX de oxidaciónreducción, señalando los métodos de protección: tipos de materiales, ánodos de sacrificios y sistema de corriente pasiva.

Contenidos teórico-prácticos.

- Cálculos numéricos y magnitudes físicas.
- Los principios físicos de la variación de velocidad angular y de rotación, la Cinemática y la Dinámica de máquinas.
- Cálculo de ruedas dentadas y engranajes: tipometría, mecanizado, tolerancias y acoples.
- Conocimientos básicos de estabilidad del buque.
- Conocimiento de las herramientas a utilizar en las operaciones, clasificándolos por su tipología y funciones.
- Los métodos de protección autocorrosión en ambientes altamente agresivos (marinos).
- Las normas de seguridad específicas y las condiciones medioambientales necesarias a aplicar.
- Interpretar la documentación técnica.
- Realizar los despieces y montajes de elementos y/o conjuntos del equipo inversorredutor.
- Realizar operaciones de ajustes, reglajes y acoplamientos de sus componentes y al equipo propulsor.
- Realizar pruebas funcionales del conjunto montado.
- Identificar las precauciones a adoptar en el despiece y montaje para su posterior acoplamiento del sistema completo.
- Seleccionar los medios y herramental necesario a utilizar en las operaciones de desmontaje y montaje y su forma correcta de utilización.
- Realizar operaciones de soportado al buque, del equipo inversorredutor y al bloque motor.
- Realizar pruebas de alineación y acoplamiento de grupo inversorredutor al bloque motor.

Módulo 8. CONTROL DE CALIDAD Y SERVICIO DE GARANTÍA EN LA REPARACIÓN DE LOS MOTORES NÁUTICOS.

(Asociado a la U.C. 6 "Controlar la calidad y el servicio de garantía en la reparación de los motores náuticos")

Objetivo General del Módulo: Realizar las operaciones de control y aseguramiento de la calidad en todas y cada una de las etapas de la reparación de los motores náuticos, incluido el servicio de garantía postventa.

Duración: 20 horas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
8.1. Describir los conceptos básicos de la calidad en la gestión de la empresa para aplicarlos en todas las tareas que se realizan en la reparación de los motores náuticos.	8.1.1. Identificar los procedimientos del sistema de la calidad vigente para todas y cada una de las tareas que se realizan: ▪ Conociendo los requisitos del cliente interno y externo. ▪ Gestionando los registros de la calidad exigibles. ▪ Emitiendo las posibles no conformidades que surjan, adaptando las acciones correctoras y/o preventivas requeridas. ▪ Controlando, de acuerdo a los procedimientos, la realización de las tareas y gestionando los retrabajos y los productos no conformes.
8.2. Gestionar las posibles reclamaciones de los clientes, en garantía, según el procedimiento de servicio postventa.	8.2.1. Aplicar el procedimiento de servicio postventa de la empresa: ▪ Registrando las quejas en los formularios previstos. ▪ Reparando las reclamaciones, si es de aplicación el procedimiento. ▪ Controlando los costes de las reparaciones. ▪
8.3. Aplicar la mejora continua en todas y cada una de las tareas de reparación de los motores náuticos.	8.3.1. Describir los fundamentos de la mejora continua: ▪ Participando en grupos de mejora. ▪ Identificando y describiendo problemas. ▪ Tomando datos. ▪ Analizando las posibles causas. ▪ Buscando soluciones e implementándolas. ▪ Siguiendo el resultado de las acciones adoptadas. ▪ Aplicando las herramientas básicas de mejora continua (paretos, diagramas causaefecto, etc.)

Contenidos teórico-prácticos.

- Conceptos básicos de la Calidad.
- Procedimientos, la normalización y los procesos de homologación y certificación.
- La gestión de la calidad.
- Las técnicas de calidad: por atributos, por variables, diagramas de flujo, etc.
- Procedimientos de mejora continua.
- La relación calidad satisfacción al cliente, tanto interno, como externo.
- Los manuales de calidad y los documentos del sistema.
- Interpretar documentación técnica.
- Realizar gráficos de control e histogramas.
- Realizar diagramas de pareto.
- Realizar diagramas causaefecto.
- Realizar evaluaciones de las mejoras en los procesos de reparación de los motores náuticos.
- Ejecutar mejoras de la calidad a través de herramientas como los grupos de mejora.
- Realizar los registros de empresa.
- Analizar y aplicar la organización para la calidad en los procesos de reparación de los motores náuticos.

Módulo 9. SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

(Módulo común asociado al Perfil Profesional)

Objetivo General del Módulo: Desarrollar la actividad laboral, de acuerdo a comportamientos respetuosos con la seguridad, determinando acciones preventivas y de protección a la salud, aplicando medidas de primeros auxilios en caso de accidentes y el mantenimiento de la calidad ambiental en el trabajo.

Duración: 15 horas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
9.1. Aplicar medidas de prevención de riesgos profesionales, por causas relacionadas con las instalaciones de trabajo.	9.1.1. Interpretar las disposiciones legales vigentes en materia de seguridad e higiene en el trabajo. 9.1.2. Reconocer los diversos tipos de señalizaciones de riesgos, atendiendo a los colores y a los símbolos utilizados. 9.1.3. Mantener permanentemente limpio el suelo de las instalaciones, evitando su estado resbaladizo por sustancias grasas, aguas estancadas, etc. 9.1.4. Identificar la calidad del aire de las instalaciones, determinando las concentraciones admisibles de gases peligrosos y la proporción mínima de oxígeno. 9.1.5. Verificar los circuitos de aireación o de ventilación primaria y secundaria, teniendo en cuenta las limitaciones que tiene esta última y los riesgos que originaría su interrupción. 9.1.6. Detectar los orígenes de polución sonora para su corrección, con la utilización de tabiques aislantes acústicos y de máquinas diseñadas para que las vibraciones y ruidos sean disminuidos. 9.1.7. Utilizar protectores acústicos que filtren sonidos, evitando el uso de tapones. 9.1.8. Comprobar las adecuadas condiciones de temperatura y de humedad en las instalaciones. 9.1.9. Comprobar las adecuadas condiciones de luminosidad en las instalaciones, procurando el uso de la luz natural.
9.2. Aplicar medidas de prevención y extinción de incendios, a partir de la causa originaria de las mismas.	9.2.1. Identificar los distintos tipos de incendios en función de su origen.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
	9.2.2. Utilizar los distintos equipos contraincendios, empleando rigurosamente el adecuado según la causa del incendio. 9.2.3. Realizar la manipulación y el almacenaje de productos y de material inflamable, evitando la cercanía de equipos con llama desnuda y chispas eléctricas, así como una deficiente ventilación y una temperatura elevada en el almacén. 9.2.4. Realizar supuestos prácticos de extinción de incendios y evacuación del personal de las instalaciones, señalando los medios y métodos a utilizar en cada caso.

Contenidos teórico-prácticos.

- Diferentes tipos de señalización de peligro.
- Disposiciones reglamentarias de seguridad e higiene en el trabajo:
 - genéricas.
 - aplicadas al sector de Automoción.
- Condiciones de seguridad de naves y otras instalaciones industriales.
- Factores en el ambiente de trabajo: ventilación. climatización. Luminosidad, acústica.
- Sistemas de extinción de los diversos tipos de incendios.
- Protecciones frente a los riesgos debidos a la utilización de equipos mecánicos y eléctricos, máquinas y herramientas.
- Equipos de protección individual.
- Protecciones para los riesgos debidos a la manipulación y almacenamiento de materiales y productos tóxicos y peligrosos.
- Riesgos y enfermedades profesionales en el sector de Automoción.
- Técnicas de primeros auxilios.
- Identificar los diversos tipos de señalizaciones de peligro.
- Interpretar la normativa vigente de seguridad e higiene en el trabajo.
- Analizar y comentar la importancia y consecuencias previsibles de diversas situaciones de riesgos en el trabajo.
- Describir los posibles riesgos laborales en diferentes situaciones de luminosidad, ventilación, temperatura, humedad y polución sonora.
- Describir las medidas de actuación necesarias en simulaciones de diversos tipos de incendios.
- Manejar máquinas y herramientas, aplicando las medidas necesarias de seguridad.
- Debatir en grupo las consecuencias del uso adecuado e inadecuado de los medios de protección personal.
- Realizar operaciones de delimitación, protección y señalización en diferentes actividades y situaciones mecánico-eléctricas, haciendo uso de los medios de protección personal y material adecuados.

- Describir las medidas de seguridad necesarias para el almacenamiento de diversos productos y materiales.
- Indicar los medios de protección ante la manipulación de productos tóxicos y peligrosos.
- Realizar prácticas de simulación de primeros auxilios en accidentes.
- Describir posturas y movimientos a entrar en la realización de cometidos diversos.

3. REQUISITOS PERSONALES.

3.1. Requisitos del profesorado

- Nivel académico:
 - Titulación universitaria o F.P. 2 Automoción.
- Experiencia Profesional:
 - Deberá tener tres años de experiencia en la ocupación
- Nivel pedagógico:
 - Será necesario tener formación metodológica o experiencia docente.

3.2. Requisitos de acceso del alumnado

- Nivel académico:
 - Recomendable, graduado escolar o FP1. Metalmecánica o equivalente.
- Experiencia Profesional:
 - No son necesarios conocimientos específicos, aunque se dará preferencia a personas relacionadas con las especialidades de Automoción.
- Condiciones físicas:
 - Ausencia de limitaciones que impidan el desarrollo de la ocupación.

4. REQUISITOS MATERIALES

4.1. Instalaciones

- Aula de clases teóricas:
 - Aula de clases teóricas con una superficie mínima de 30 m², equipada con mobiliario docente para 15 alumnos y profesor además de elementos auxiliares.
- Instalaciones para prácticas:
 - Superficie de 250300 m² con iluminación de 400500 lux, preferentemente natural, con extracción de aire forzada, varias tomas de aire comprimido, acometida eléctrica con tomas de corriente de 200380 voltios y de baja tensión.
 - Las instalaciones deberán cumplir las normas vigentes en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
 - Instalación muelle-varadero: 30 metros lineales con elementos de elevación (gruapolipasto), utillajes y accesorios, para la realización de reparaciones en muelle y tareas a bordo.
- Otras instalaciones
Como instalaciones de apoyo se deberá disponer de las siguientes:
 - Equipamiento para despachos de dirección, sala de profesores, actividades de coordinación y secretaría de 50 m² como mínimo.

- Instalación eléctrica: Deberá disponer de la potencia adecuada a los requisitos de la ocupación, cumplir con las normas de baja/media tensión y estar en una disposición que permita realizar las prácticas en las condiciones de seguridad adecuadas, indicadas en las normas de seguridad en el trabajo.
- Vestuarios y servicios donde se ubicarán los elementos de aseo personal, que dispondrán de energía eléctrica, agua caliente y calefacción.
- Almacén de herramientas comunes, con ventilación, en las cuales se dispondrán las que no sean de uso cotidiano e individual.
- Instalaciones de tomas de energía eléctrica, aire comprimido, agua y gases, que cumplan las normas de seguridad.
- Taller o instalación de reparaciones en muelle para realización de tareas a bordo.
- Paneles o armarios para el instrumental, tanto en el aula de prácticas, como en el muelle de reparaciones.
- Almacén de 1015 m² con ventilación.
- Areas y servicios higiénicosanitarias en número adecuado.
- Toma de agua potable.

Los centros deberán reunir las condiciones higiénicas, acústicas de habitabilidad y de seguridad exigibles por la legislación vigente y disponer de licencia municipal de apertura como centro de formación.

4.2. Equipo y maquinaria.

- 1 embarcación con motor intraborda y cabina dotada de equipos e instrumentos de mando y control
- 1 embarcación con motor fuera borda y equipo e instrumentos de mando y control
- 2 motores diesel turboalimentados-náuticos
- 1 motor diesel turboalimentado intercooler con inyección electrónica-náutico
- 1 bancada con todos los elementos necesarios para la ubicación, arranque y puesta en funcionamiento de los motores.
- 3 motores fuera borda de diferentes característica y sistema de alimentación y encendido
- 1 torno universal
- 1 fresadora universal
- 1 taladradora de columna
- 1 esmeriladora de columna
- 1 sierra de corte automático
- 1 cizalla
- 1 grúa o polipasto
- 1 estufa para secado de electrodos y carretes de hilo para soldadura
- 2 equipos de elevación y transporte
- 2 equipos de soldadura eléctrica
- 1 equipo autónomo de corte oxiacetilénico
- 2 equipos de extracción de aceites y/o residuos
- 1 equipo de diagnosis eléctrico
- 2 taladradoras manuales
- 2 lapeadoras
- 2 radiales
- 2 remachadoras manuales
- 5 alumbrados portátiles de seguridad 24 V.
- 5 soldadores eléctricos

4.3. Herramientas y utillaje.

- Mazas
- Palancas
- Hileras de roscar alicates diversos
- Destornilladores
- Galgas
- Brochas
- Calentadores portátiles de electrodos
- Brocas acero rápido y de widia
- Lija y herramientas de limpieza
- Martillo
- Cuñas
- Sierra
- Machos de roscar
- Llaves de montaje
- Cinta métrica
- Mirafondos
- Pinceles
- Polímetro
- Micrómetro

4.4. Material de consumo.

- Acero al carbono
- Planchas de acero y chapa galvanizada
- Plancha de aluminio, cobre y latón
- Tubería de fibra armada de poliéster
- Tornillería
- Disolventes y antioxidantes
- Tubos de acero, cobre y fibra armada de poliéster
- Sellantes, materiales para juntas y bridas diversas
- Muelles, casquillos, chavetas, etc.
- Pinturas e imprimaciones
- Electrodos recubiertos e hilos tubulares y sólidos
- Aceites lubricantes, líquidos refrigerantes y anticongelantes
- Cable eléctrico, terminales, etc.