



## I. Disposiciones Generales

### DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

#### **ORDEN ECD/1162/2017, de 30 de junio, por la que se establece el currículo del título de Técnico Superior en Electromedicina Clínica para la Comunidad Autónoma de Aragón.**

El Estatuto de Autonomía de Aragón, aprobado mediante la Ley Orgánica 5/2007, de 20 de abril, establece, en su artículo 73, que corresponde a la Comunidad Autónoma la competencia compartida en enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, que, en todo caso, incluye la ordenación del sector de la enseñanza y de la actividad docente y educativa, su programación, inspección y evaluación, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 27 de la Constitución y leyes orgánicas que lo desarrollen.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, ("Boletín Oficial del Estado", número 295, de 20 de junio de 2002) tiene por objeto la ordenación de un sistema integral de formación profesional, cualificaciones y acreditación, que responda con eficacia y transparencia a las demandas sociales y económicas a través de las diversas modalidades formativas.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, en su redacción dada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa ("Boletín Oficial del Estado", de 10 de diciembre de 2013), establece en su capítulo V la regulación de la formación profesional en el sistema educativo, teniendo por finalidad preparar a los alumnos y las alumnas para la actividad en un campo profesional y facilitar su adaptación a las modificaciones laborales que pueden producirse a lo largo de su vida, contribuir a su desarrollo personal y al ejercicio de una ciudadanía democrática, y permitir su progresión en el sistema educativo y en el sistema de formación profesional para el empleo, así como el aprendizaje a lo largo de la vida.

El Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo ("Boletín Oficial del Estado", número 182, de 30 de julio de 2011). En su artículo 8 se establece que las Administraciones educativas definirán los currículos correspondientes respetando lo dispuesto en el citado Real Decreto y en las normas que regulen los títulos respectivos y que podrán ampliar los contenidos de los correspondientes títulos de formación profesional. Esta ampliación y contextualización de los contenidos se referirá a las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título, así como a la formación no asociada a dicho Catálogo, respetando el perfil profesional del mismo.

La Orden de 29 de mayo de 2008, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte, establece la estructura básica de los currículos de los ciclos formativos de formación profesional y su aplicación en la Comunidad Autónoma de Aragón.

El Real Decreto 838/2015, de 21 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Electromedicina Clínica y se fijan los aspectos básicos del currículo, es la norma de referencia para establecer el currículum aragonés.

El Decreto 314/2015, de 15 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la estructura orgánica del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, atribuye al mismo el ejercicio de las funciones y servicios que corresponden a la Comunidad Autónoma en materia de enseñanza no universitaria y, en particular, en su artículo 1.2.h), la aprobación, en el ámbito de su competencias, del currículo de los distintos niveles, etapas, ciclos, grados y modalidades del sistema educativo.

En su virtud, la Consejera de Educación, Cultura y Deporte, previo informe Consejo Aragonés de Formación Profesional de fecha 21 de marzo de 2017, resuelvo:

#### TÍTULO PRELIMINAR DISPOSICIONES GENERALES

##### Artículo 1. *Objeto y ámbito de aplicación.*

La presente orden tiene por objeto establecer, para la Comunidad Autónoma de Aragón, el currículo del título de Electromedicina Clínica determinado por el Real Decreto 838/2015, de 21 de septiembre. Este currículo se aplicará en los centros educativos que desarrollen las enseñanzas del ciclo formativo correspondientes al título de Técnico Superior en Electromedicina Clínica en Aragón.

#### TÍTULO I



## IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO, PERFIL PROFESIONAL, ENTORNO PROFESIONAL Y PROSPECTIVA DEL TÍTULO EN EL SECTOR O SECTORES

### Artículo 2. *Identificación del título.*

El título de Técnico Superior en Electromedicina Clínica queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Electromedicina Clínica.

Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.

Duración: 2000 horas.

Familia Profesional: Electricidad y Electrónica.

Referente europeo: CINE-5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

### Artículo 3. *Perfil profesional del título.*

El perfil profesional del título de Técnico Superior en Electromedicina Clínica queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

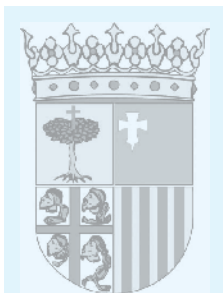
### Artículo 4. *Competencia general.*

La competencia general de este título consiste en gestionar y realizar el montaje y mantenimiento de instalaciones, sistemas y equipos de electromedicina clínica, considerando las recomendaciones del fabricante, los requerimientos oportunos de calidad y seguridad y la normativa vigente aplicable.

### Artículo 5. *Competencias profesionales, personales y sociales.*

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las que se relacionan a continuación:

- a) Elaborar un plan de renovación y adquisición de sistemas y equipos, a partir del estado del parque tecnológico disponible en un centro sanitario, de sus necesidades clínicas/asistenciales y de su presupuesto asociado.
- b) Determinar el equipamiento a adquirir a partir de diferentes ofertas, valorando especificaciones técnicas y costes asociados e identificando la modalidad de adquisición más apropiada.
- c) Replantear instalaciones y la ubicación de sistemas, minimizando las interferencias con otros sistemas en funcionamiento y garantizando la viabilidad del montaje.
- d) Recepcionar e inventariar elementos, equipos y sistemas, verificando que se cumplen las especificaciones y acreditaciones requeridas.
- e) Programar el montaje de instalaciones, sistemas y equipos, definiendo las pruebas de puesta en marcha en función de las especificaciones del fabricante y la normativa vigente.
- f) Planificar el mantenimiento de instalaciones, sistemas y equipos, optimizando los tiempos de ejecución y los recursos materiales y humanos disponibles.
- g) Programar el aprovisionamiento de repuestos y fungibles, garantizando su compatibilidad y homologación y estableciendo las condiciones óptimas de su almacenaje.
- h) Gestionar el tratamiento de residuos generados, definiendo los elementos susceptibles de ser reutilizados y guardados en un almacén de obsolescencia.
- i) Elaborar y archivar la documentación correspondiente a la gestión del montaje, puesta en marcha y mantenimiento, considerando la legislación vigente.
- j) Verificar las infraestructuras necesarias para el montaje, realizando las operaciones de acondicionamiento que sean necesarias.
- k) Ejecutar el montaje y desmontaje, asegurando la funcionalidad del conjunto.
- l) Ejecutar la puesta en marcha, verificando sus características técnicas y el cumplimiento de la normativa vigente y realizando los ajustes necesarios.
- m) Realizar el mantenimiento preventivo, considerando las recomendaciones del fabricante y la normativa vigente.
- n) Diagnosticar averías, identificando si la reparación debe ser realizada por personal del centro, del fabricante o de un distribuidor autorizado.
- ñ) Ejecutar la reparación de averías, garantizando la puesta en servicio en condiciones de calidad y seguridad.
- o) Supervisar las acciones de montaje y desmontaje, puesta en marcha y mantenimiento, comprobando que se cumplen las especificaciones requeridas en cada caso.



- p) Planificar e impartir acciones informativas sobre el uso básico y mantenimiento de instalaciones, sistemas y equipos destinadas a personal clínico/asistencial y técnico.
- q) Aplicar planes de control de calidad y seguridad en todos los procesos y procedimientos ejecutados o supervisados, teniendo en cuenta la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental asociada.
- r) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.
- s) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.
- t) Organizar y coordinar equipos de trabajo con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presenten.
- u) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- v) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.
- w) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de "diseño para todas las personas", en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.
- x) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional con sentido de la responsabilidad social.
- y) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

**Artículo 6. Relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.**

**1. Cualificación profesional completa:**

Gestión y supervisión de la instalación y mantenimiento de sistemas de Electromedicina, ELE381\_3, regulado en el Real Decreto 328/2008, de 29 de febrero, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de ocho cualificaciones profesionales de la Familia Profesional Electricidad y Electrónica que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC1271_3:	Planificar y gestionar la instalación de sistemas de Electromedicina y sus instalaciones asociadas.
UC1272_3:	Supervisar y realizar la instalación de sistemas de Electromedicina y sus instalaciones asociadas.
UC1273_3:	Planificar y gestionar el mantenimiento de sistemas de Electromedicina y sus instalaciones asociadas.
UC1274_3:	Supervisar y realizar el mantenimiento de sistemas de Electromedicina y sus instalaciones asociadas.

**Artículo 7. Entorno profesional en el que el profesional va a ejercer su actividad.**

1. Este profesional ejerce su actividad en servicios técnicos dedicados al montaje y/o mantenimiento de instalaciones, sistemas y equipos de electromedicina clínica pertenecientes a centros sanitarios públicos o privados, y en los departamentos de asistencia técnica o atención al cliente dedicados a asesoramiento y/o ejecución del montaje y/o mantenimiento de instalaciones, sistemas y equipos de electromedicina clínica pertenecientes a empresas fabricantes, distribuidoras o proveedoras de dichos servicios, de naturaleza pública o privada, con independencia de su forma jurídica y tamaño, por cuenta propia o ajena. Las actividades que desarrolla en su ámbito profesional están sometidas a regulación por las administraciones competentes.



2. Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:
- Jefa/e de equipo de instaladores de sistemas de electromedicina.
  - Coordinador/a y supervisor/a de mantenimiento de sistemas de electromedicina.
  - Especialista de aplicaciones electromédicas.
  - Especialista de producto de sistemas de electromedicina.
  - Asesor/a técnico/a de sistemas de electromedicina.
  - Técnica/o en electrónica, especialidad en electromedicina.
  - Instalador/a-reparador/a en electromedicina.

**Artículo 8. *Prospectiva del título en el sector o sectores.***

La Administración educativa aragonesa ha tenido en cuenta, al desarrollar este currículo, las siguientes consideraciones:

- El perfil profesional de este título, dentro del sector terciario, evoluciona hacia un técnico superior con gran especialización en el montaje, mantenimiento y reparación de instalaciones, sistemas y equipos de electromedicina clínica, con un incremento en el desempeño de funciones de gestión y planificación.
- Las características del mercado de trabajo, la movilidad laboral y la apertura económica actual obligan a formar profesionales polivalentes capaces de adaptarse a las nuevas situaciones socioeconómicas, laborales y organizativas del sector. Además, las estructuras organizativas actuales tienden a configurarse sobre la base de decisiones descentralizadas y equipos multidisciplinares, necesitando potenciar la autonomía y la capacidad de decisión de este tipo de profesional.
- La adaptación a las directivas europeas y nacionales sobre la seguridad y calidad del sector así como del mantenimiento de equipamiento electromédico, implicará la puesta en marcha de procedimientos que permitan el aprovechamiento efectivo de los recursos disponibles en centros sanitarios en condiciones de seguridad, calidad y respeto al medio ambiente.
- La aplicación de las tecnologías de la información y de la comunicación en el ámbito clínico condicionará la forma en la que todo ciudadano interactuará con el sistema sanitario. Este hecho implicará importantes cambios en la tecnología sanitaria, centrados especialmente en ofrecer facilidades al ciudadano.
- El concepto de Salud dará lugar a una transformación del modelo sanitario actual, por lo que será necesario abordar aspectos específicos de la telemedicina así como definir apropiadamente las líneas maestras en el desarrollo de nuevo equipamiento electromédico que garanticen la mejora continua de la calidad asistencial del Sistema Nacional de Salud.
- El envejecimiento de la sociedad junto con la facilidad de acceso actual a gran cantidad de información, implicará una demanda cada vez mayor de servicios sanitarios, algunos de los cuales tendrán que ser definidos en base a la e-interactividad para mantener la calidad de los sistemas sanitarios y su mantenimiento sostenible.

## TÍTULO II ENSEÑANZAS DEL CICLO FORMATIVO

**Artículo 9. *Objetivos generales.***

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- Evaluar el estado del parque tecnológico, relacionándolo con las necesidades asistenciales y clínicas así como con los recursos económicos disponibles para elaborar un plan de renovación y adquisición.
- Analizar diferentes ofertas, comparando sus especificaciones técnicas y su coste para determinar el equipamiento que se debe adquirir.
- Identificar la ubicación de instalaciones y sistemas, relacionando la viabilidad de su montaje con posibles interferencias en otros sistemas para replantear su lugar de ocupación o posicionado.
- Aplicar planes de inventario y procedimientos de recepción, comprobando que se cumplan las especificaciones y acreditaciones requeridas para recibir e inventariar elementos, sistemas y equipos.
- Analizar los requisitos que se deben cumplir en el montaje de instalaciones, sistemas y equipos, definiendo las pruebas de puesta en marcha según especificaciones y normativa para elaborar su programación.
- Determinar las acciones de mantenimiento preventivo, definiendo los tiempos de ejecución en función de los recursos disponibles para elaborar su programación.



- g) Evaluar las necesidades de repuestos y fungibles en stock, identificando las condiciones de compatibilidad, homologación y almacenaje para programar su aprovisionamiento.
- h) Interpretar el plan de tratamiento de residuos establecido, identificando los requerimientos de su reutilización para gestionarlos apropiadamente.
- i) Seleccionar los procedimientos de cumplimentación y archivo, realizando las acciones requeridas para elaborar y archivar la documentación generada.
- j) Comprobar que la infraestructura necesaria para el montaje se ajusta a las condiciones estipuladas, realizando en su caso las adaptaciones necesarias para asegurar la idoneidad de la misma.
- k) Seleccionar los procedimientos de montaje y desmontaje, identificando las técnicas más apropiadas para su ejecución.
- l) Seleccionar los procedimientos de puesta en marcha, identificando las técnicas, medidas de seguridad y normativa implicadas para su ejecución.
- m) Seleccionar los procedimientos de mantenimiento preventivo, identificando las técnicas más adecuadas para su ejecución.
- n) Aplicar procedimientos de diagnosis, identificando las causas de la avería para repararlas en condiciones de seguridad y calidad.
- ñ) Verificar la correcta ejecución de los procedimientos establecidos, identificando las técnicas utilizadas y los requerimientos establecidos para llevar a cabo la supervisión de las acciones realizadas.
- o) Seleccionar las acciones informativas destinadas al personal clínico/asistencia y técnico, transmitiendo la información pertinente para garantizar el conocimiento de uso básico y mantenimiento de instalaciones, sistemas y equipos.
- p) Seleccionar protocolos, analizando su influencia en el desarrollo de los procesos ejecutados y supervisados para aplicar planes de control de calidad y seguridad.
- q) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
- r) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.
- s) Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.
- t) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.
- u) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.
- v) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos de trabajo, para garantizar entornos seguros.
- w) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias, para dar respuesta a la accesibilidad universal y al "diseño para todas las personas".
- x) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.
- y) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
- z) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

#### Artículo 10. Módulos profesionales.

Los módulos profesionales y, en su caso, las unidades formativas de menor duración, de este ciclo formativo son los que a continuación se relacionan y quedan desarrollados en el anexo I de la presente orden:





Son los que a continuación se relacionan:

- 1585. Instalaciones eléctricas.
- 1586. Sistemas electromecánicos y de fluidos.
- 1587. Sistemas electrónicos y fotónicos.
- 1588. Sistemas de radiodiagnóstico, radioterapia e imagen médica.
- 1589. Sistemas de monitorización, registro y cuidados críticos.
- 1590. Sistemas de laboratorio y hemodiálisis.
- 1591. Sistemas de rehabilitación y pruebas funcionales.
- 1592. Tecnología sanitaria en el ámbito clínico.
- 1593. Planificación de la adquisición de sistemas de electromedicina.
- 1594. Gestión del montaje y mantenimiento de sistemas de electromedicina.
- A135. Lengua extranjera profesional: inglés 1.
- A136. Lengua extranjera profesional: inglés 2.
- 1595. Proyecto de electromedicina clínica.
- 1596. Empresa e iniciativa emprendedora.
- 1597. Formación y orientación laboral.
- 1598. Formación en centros de trabajo.

#### Artículo 11. *Espacios formativos y equipamientos mínimos.*

1. Los espacios formativos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el anexo II de la presente orden.

2. Los espacios dispondrán de la superficie necesaria y suficiente para desarrollar las actividades de enseñanza que se deriven de los resultados de aprendizaje de cada uno de los módulos profesionales que se imparten en cada uno de los espacios. Además, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- a) La superficie se establecerá en función del número de personas que ocupen el espacio formativo y deberá permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza aprendizaje con la ergonomía y la movilidad requeridas dentro del mismo.
- b) Deberán cubrir la necesidad espacial de mobiliario, equipamiento e instrumentos auxiliares de trabajo.
- c) Deberán respetar los espacios o superficies de seguridad que exijan las máquinas y equipos en funcionamiento.
- d) Respetarán la normativa sobre prevención de riesgos laborales, la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo y cuantas otras normas sean de aplicación.

3. Los espacios formativos establecidos podrán ser ocupados por diferentes grupos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas.

4. Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

5. Los equipamientos que se incluyen en cada espacio han de ser los necesarios y suficientes para garantizar al alumnado la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza. Además, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- a) El equipamiento (equipos, máquinas, etc.) dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento, cumplirá con las normas de seguridad y prevención de riesgos y con cuantas otras sean de aplicación.
- b) La cantidad y características del equipamiento deberán estar en función del número de personas matriculadas y permitir la adquisición de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los contenidos que se incluyen en cada uno de los módulos profesionales que se impartan en los referidos espacios.

6. La relación de equipamientos, y sus características, se determinará mediante resolución de la Dirección General competente en materia de Formación Profesional.

7. Los espacios y equipamientos que deben reunir los centros de formación profesional para permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza deben cumplir con la normativa sobre igualdad de oportunidades, diseño para todos y accesibilidad universal, sobre prevención de riesgos laborales, así como con la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo.

#### Artículo 12. *Profesorado.*

1. La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado del Cuerpo de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, del Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria y del Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el anexo III A) de esta orden. Excepcionalmente, para determinados módulos se podrá incor-



porar, como profesores especialistas, atendiendo a su cualificación y a las necesidades del sistema educativo, a profesionales, no necesariamente titulados, que desarrollen su actividad en el ámbito laboral. Dicha incorporación se realizará en régimen laboral o administrativo, de acuerdo con la normativa que resulte de aplicación.

2. Las titulaciones requeridas al profesorado de los cuerpos docentes son, con carácter general, las establecidas en el artículo 13 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisiciones de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada ley. Las titulaciones equivalentes, a efectos de docencia, a las anteriores para las distintas especialidades del profesorado son las recogidas en el anexo III B) de esta orden.

3. Para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de las educativas, las titulaciones requeridas y los requisitos necesarios, para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título, son las incluidas en el anexo III C) del presente Real Decreto. En todo caso, se exigirá que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas, engloben los objetivos de los módulos profesionales y, si dichos objetivos no estuvieran incluidos, además de la titulación deberá acreditarse, mediante "certificación", una experiencia laboral de al menos tres años en el sector vinculado a la familia profesional de Electricidad y Electrónica, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

4. Con objeto de garantizar el cumplimiento del artículo 12.3 del Real Decreto 838/2015, de 21 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Electromedicina Clínica y se fijan los aspectos básicos del currículo, para la impartición de los módulos profesionales que lo conforman, se deberá acreditar que se cumplen todos los requisitos establecidos en el citado artículo, aportando la siguiente documentación:

- a) Fotocopia compulsada del título académico oficial exigido, de conformidad a las titulaciones incluidas en el anexo III C) de la presente orden. Cuando la titulación presentada esté vinculada con el módulo profesional que se desea impartir se considerará que engloba en sí misma los objetivos de dicho módulo. En caso contrario, además de la titulación se aportarán los documentos indicados en el apartado b) o c).
- b) En el caso de que se desee justificar que las enseñanzas conducentes a la titulación aportada engloban los objetivos de los módulos profesionales que se pretende impartir:
  - 1.º Certificación académica personal de los estudios realizados, original o fotocopia compulsada, expedida por un centro oficial, en la que consten las enseñanzas cursadas detallando las asignaturas.
  - 2.º Programas de los estudios aportados y cursados por el interesado, original o fotocopia compulsada de los mismos, sellados por la propia Universidad o Centro docente oficial o autorizado correspondiente.
- c) En el caso de que se desee justificar mediante la experiencia laboral que, al menos durante tres años, ha desarrollado su actividad en el sector vinculado a la familia profesional, su duración se acreditará mediante el documento oficial justificativo correspondiente, al que se le añadirá:
  - 1.º Certificación de la empresa u organismo empleador en la que conste específicamente la actividad desarrollada por el interesado. Esta actividad ha de estar relacionada implícitamente con los resultados de aprendizaje del módulo profesional que se pretende impartir.
  - 2.º En el caso de trabajadores por cuenta propia, declaración del interesado de las actividades más representativas relacionadas con los resultados de aprendizaje.

5. Las Direcciones Generales competentes en materia de gestión de personal docente y/o en materia de centros docentes privados, concretarán la relación de titulaciones vinculadas para impartir los diferentes módulos profesionales de acuerdo a lo establecido en este artículo y así garantizar la calidad de estas enseñanzas.

6. No obstante, la relación de especialidades y titulaciones relacionadas en los anexos referidos en este artículo estará sujeta a las modificaciones derivadas de la normativa del Estado.

#### Artículo 13. *Promoción en el ciclo formativo.*

La relación de módulos profesionales que es necesario haber superado para cursar otros módulos profesionales del ciclo formativo se establece en el anexo VI de esta orden.



#### Artículo 14. *Módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo.*

1. Este módulo se cursará con carácter general una vez alcanzada la evaluación positiva en todos los módulos profesionales realizados en el centro educativo. Excepcionalmente, se podrá realizar previamente en función del tipo de oferta, de las características propias del ciclo formativo y de la disponibilidad de puestos formativos en las empresas.

2. De conformidad con el artículo 9.4 de la Orden de 29 de mayo de 2008, por la que se establece la estructura básica de los currículos de los ciclos formativos de formación profesional y su aplicación en la Comunidad Autónoma de Aragón y respecto a las excepciones enumeradas en el apartado anterior, para la realización del módulo de formación en centros de trabajo deberán haberse superado, al menos, los módulos profesionales establecidos en el primer curso del ciclo formativo.

### TÍTULO III

#### ACCESOS Y VINCULACIÓN A OTROS ESTUDIOS, Y CORRESPONDENCIA DE MÓDULOS PROFESIONALES CON LAS UNIDADES DE COMPETENCIA

#### Artículo 15. *Acceso a otros estudios.*

1. El título de Técnico Superior en Electromedicina Clínica permite el acceso directo para cursar cualquier otro ciclo formativo de grado superior, en las condiciones de admisión que se establezcan.

2. El título de Técnico Superior en Electromedicina Clínica permite el acceso directo a las enseñanzas conducentes a los títulos universitarios de grado en las condiciones de admisión que se establezcan.

#### Artículo 16. *Preferencias para el acceso a este ciclo formativo en relación con las modalidades y materias de Bachillerato cursadas.*

En la admisión a los ciclos formativos de grado superior, cuando no existan plazas suficientes en el centro solicitado, se tendrá en cuenta la nota media del expediente académico de la titulación que les da acceso o la nota final de las pruebas de acceso. La valoración del expediente académico estará referida a la modalidad de Bachillerato de Ciencias.

#### Artículo 17. *Convalidaciones y exenciones.*

1. Las convalidaciones entre módulos profesionales de títulos de formación profesional establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, y los módulos profesionales del título son las que se indican en el anexo IV.

2. Quienes hubieran superado el módulo profesional de Formación y Orientación Laboral o el módulo profesional de Empresa e Iniciativa Emprendedora en cualquiera de los ciclos formativos correspondientes a los títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, tendrán convalidados dichos módulos en cualquier otro ciclo formativo establecido al amparo de la misma ley.

3. Quienes hayan obtenido la acreditación de todas las unidades de competencia incluidas en el título, mediante el procedimiento establecido en el Real Decreto 1224/2009, de 17 de julio, de reconocimiento de las competencias profesionales adquiridas por experiencia laboral, podrán convalidar el módulo profesional de Formación y Orientación Laboral siempre que:

1.º Acrediten, al menos, un año de experiencia laboral.

2.º Estén en posesión de la acreditación de la formación establecida para el desempeño de las funciones de nivel básico de la actividad preventiva, expedida de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

4. De acuerdo con lo establecido en el artículo 39 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, podrá determinarse la exención total o parcial del módulo profesional de Formación en centros de trabajo por su correspondencia con la experiencia laboral, siempre que se acredite una experiencia relacionada con este ciclo formativo en los términos previstos en dicho artículo.

5. Los módulos profesionales A135 y A136 Lengua extranjera del entorno profesional: inglés 1 y 2 propios de la Comunidad Autónoma de Aragón, podrán ser objeto de convalidación con los módulos de igual denominación incluidos en el currículo de cualquiera de los títulos de los ciclos formativos de grado superior o de grado medio establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. También se convalidarán siempre que se acredite la posesión del certificado de nivel intermedio o avanzado





de la Escuela Oficial de Idiomas, teniendo en cuenta además lo previsto en la Orden 11 de noviembre de 2014, de la Consejera de Educación, Universidad, Cultura y Deporte, por la que se regula el reconocimiento de la acreditación de la competencia lingüística conforme al Marco Común Europeo de Referencia para las lenguas en la Comunidad Autónoma de Aragón.

**Artículo 18. Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención.**

1. La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico Superior en Electromedicina Clínica para su convalidación o exención queda determinada en el anexo V A) de esta orden.

2. La correspondencia de los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico Superior en Electromedicina Clínica con las unidades de competencia para su acreditación, queda determinada en el anexo V B) de esta orden.

**Disposición adicional primera. Accesibilidad universal en las enseñanzas de este título.**

El currículo del ciclo formativo regulado en esta orden se desarrollará en las programaciones didácticas potenciando o creando la cultura de prevención de riesgos laborales en los espacios donde se imparten los diferentes módulos profesionales, así como promoviendo una cultura de respeto ambiental, la excelencia en el trabajo, el cumplimiento de normas de calidad, la creatividad, la innovación, la igualdad de géneros y el respeto a la igualdad de oportunidades, el diseño para todos y la accesibilidad universal, especialmente en relación con las personas con discapacidad.

**Disposición adicional segunda. Oferta a distancia del presente título.**

Los módulos profesionales que forman las enseñanzas de este ciclo formativo podrán ofertarse a distancia, siempre que se garantice que el alumnado pueda conseguir los resultados de aprendizaje de los mismos, de acuerdo con lo dispuesto en la presente orden. Para ello, la Administración educativa adoptará las medidas que estimen necesarias, y dictará las instrucciones precisas.

**Disposición adicional tercera. Regulación del ejercicio de la profesión.**

De conformidad con lo establecido en el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, los elementos recogidos en la presente orden no constituyen una regulación del ejercicio de profesión titulada alguna, con respeto al ámbito del ejercicio profesional vinculado por la legislación vigente a las profesiones tituladas.

**Disposición adicional cuarta. Utilización del género gramatical no marcado.**

Todas las referencias para las que en esta orden se utiliza la forma de masculino genérico, deben entenderse aplicables, indistintamente, a mujeres y hombres.

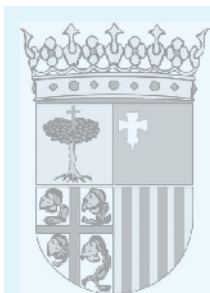
**Disposición transitoria única. Proyecto curricular y programaciones didácticas.**

Los centros educativos dispondrán de un período de dos cursos escolares para elaborar el proyecto curricular del ciclo formativo y adecuar las programaciones didácticas a lo dispuesto en esta orden.

**Disposición final primera. Implantación del nuevo currículo.**

Este currículo se aplicará en la Comunidad Autónoma de Aragón a partir del curso escolar 2017/18, en todos los centros docentes autorizados para su impartición y de acuerdo al siguiente calendario:

- a) En el curso 2017/18, se implantará el currículo de los módulos profesionales del primer curso correspondientes al título de Técnico Superior en Electromedicina clínica establecido por el Real Decreto 838/2015, de 21 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Electromedicina Clínica y se fijan los aspectos básicos del currículo.
- b) En el curso 2018/19, se implantará el currículo de los módulos profesionales del segundo curso correspondientes al título de Técnico Superior en Electromedicina clínica establecido por el Real Decreto 838/2015, de 21 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Electromedicina Clínica y se fijan los aspectos básicos del currículo.



Disposición final segunda. *Habilitación para la ejecución.*

Se faculta a la Dirección General competente en materia de Formación Profesional a dictar las disposiciones necesarias para la aplicación de la presente orden.

Disposición final tercera. *Entrada en vigor.*

La presente orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el “Boletín Oficial de Aragón”.

Zaragoza, 30 de junio de 2017.

**La Consejera de Educación, Cultura y Deporte,  
MARÍA TERESA PÉREZ ESTEBAN**



ANEXO I  
**Módulos Profesionales**

**Módulo Profesional: Instalaciones eléctricas.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 6**

**Código: 1585.**

**Duración: 128 horas.**

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Obtiene informaciones de la documentación técnica de la instalación eléctrica, interpretando la simbología y normas de representación en las que se basa.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha comprobado que está disponible toda la documentación técnica asociada a la instalación.
- b) Se ha relacionado el proyecto de la instalación con el proyecto general.
- c) Se ha verificado que toda la documentación técnica asociada a la instalación cumple la normativa vigente.
- d) Se ha comprobado la disponibilidad de las acreditaciones y certificaciones oportunas.
- e) Se han interpretado cotas y escalas de los planos de obra civil que conforman el proyecto.
- f) Se han identificado los distintos elementos y espacios, sus características constructivas y el uso al que se destina.
- g) Se ha identificado la simbología y las especificaciones técnicas en los planos y esquemas eléctricos.
- h) Se ha obtenido información de croquis y esquemas de mando y maniobra de cuadros y sistemas eléctricos.

2. Calcula parámetros característicos de líneas de corriente alterna monofásica y trifásica, identificando valores típicos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido el comportamiento de receptores frente a la corriente alterna.
- b) Se han realizado cálculos (tensión, intensidad, potencias, factor de potencia y frecuencia de resonancia, entre otros) en circuitos de corriente alterna.
- c) Se han distinguido los sistemas de distribución a tres y cuatro hilos.
- d) Se ha calculado el factor de potencia y su corrección en instalaciones eléctricas.
- e) Se han realizado cálculos de caída de tensión en líneas de corriente alterna.
- f) Se han identificado los armónicos, sus efectos y las técnicas de filtrado.

3. Caracteriza el funcionamiento de motores eléctricos y transformadores, identificando su campo de aplicación en el entorno sanitario.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características de los motores de corriente continua y alterna.
- b) Se han identificado las características técnicas de transformador.
- c) Se han relacionado los parámetros de los motores de corriente continua y alterna.



- d) Se ha analizado el funcionamiento de transformadores en carga y vacío.
  - e) Se han reconocido los sistemas de arranque y frenado de motores de alterna y continua.
  - f) Se han identificado las magnitudes que hay que controlar en los sistemas de regulación de velocidad de motores de continua y alterna.
  - g) Se han identificado los sistemas y equipos de electromedicina clínica que emplean motores y transformadores.
4. Mide parámetros en instalaciones eléctricas, identificando los riesgos inherentes al funcionamiento de las mismas y los sistemas de protección asociados.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha reconocido el principio de funcionamiento y las características de los instrumentos de medida.
  - b) Se han realizado medidas de los parámetros básicos (tensión, intensidad, potencias y factor de potencia, entre otros) con el equipo de medida y normativa de seguridad adecuados.
  - c) Se han aplicado normas de seguridad.
  - d) Se han identificado los riesgos de choque eléctrico en las personas y sus efectos fisiológicos, así como los factores relacionados.
  - e) Se han identificado los riesgos de incendio por calentamiento.
  - f) Se han identificado las protecciones necesarias de una instalación contra sobreintensidades y sobretensiones.
  - g) Se han identificado los sistemas de protección contra contactos directos e indirectos.
5. Monta instalaciones eléctricas, verificando su funcionamiento.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado materiales (perfiles, envolventes y cuadros).
- b) Se ha relacionado cada elemento con su función de conjunto.
- c) Se han ejecutado las operaciones de mecanizado en perfiles, envolventes, cuadros y canalizaciones.
- d) Se han montado circuitos de mando y potencia para motores.
- e) Se han realizado maniobras con motores.
- f) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- g) Se ha comprobado el funcionamiento de la instalación.
- h) Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.
- i) Se han respetado las normas de seguridad e higiene y medioambientales aplicables.

**Contenidos:**

**Documentación técnica asociada a la instalación eléctrica:**

- Interpretación de la documentación técnica. Desglose y principales partes del proyecto. Memoria, planos, prescripciones técnicas, presupuestos y precios descompuestos.
- Interpretación de planos de obra civil.
- Interpretación y características de esquemas eléctricos. Simbología normalizada y convencionalismos. Esquemas unifilares y de bloques.





- Normativa vigente. Reglamento electrotécnico de baja tensión (REBT). Instrucciones técnicas que afectan a las instalaciones de áreas críticas.

Cálculo de parámetros característicos de líneas de corriente alterna:

- Circuitos de corriente alterna monofásica. Parámetros de funcionamiento básicos. Potencias en corriente alterna monofásica.
- Sistemas trifásicos. Introducción de los sistemas polifásicos. Potencia en sistemas trifásicos.
- Medidas en circuitos de corriente alterna: Tensión, corriente, factor de potencia y energía.
- Armónicos. Causas y efectos. Métodos de corrección y filtrado.

Características de motores y transformadores:

- Motores de corriente continua y alterna. Fundamentos de operación. Partes fundamentales. Motores paso a paso. Principios de funcionamiento y control.
- Transformadores. Construcción. Características técnicas. Tipología. Aplicaciones en el entorno sanitario. Transformadores de aislamiento.
- Regulación de velocidad de motores. Magnitudes. Sistemas de control.
- Aplicación y uso de motores y transformadores en el entorno sanitario. Instalación típica en áreas críticas. Motores en tubos de RX.

Técnicas de medida de instalaciones eléctricas:

- Equipos de medida. Sistemas de medida. Instrumentos de medida.
- Procedimientos de medida. Medidas de resistencia. Medidas de tensión. Medidas de intensidad. Medida de potencia. Medidas de energía. Mediciones básicas en instalación de áreas críticas, según normativa vigente.
- Calibración de los aparatos de medida. Normativa. Instalaciones de calibración.
- Cálculo de la sección de los conductores de una instalación. Cálculos básicos de conductores y protecciones a partir de consumos reales de equipos electromédicos.
- Riesgo eléctrico. Seguridad en instalaciones eléctricas. Protección frente contactos directos e indirectos.
- Protecciones en instalaciones eléctricas. Protección de sobreintensidades, cortocircuitos y sobretensiones.

Operaciones de montaje de instalaciones eléctricas:

- Mecanización de cuadros e instalaciones. Cuadros eléctricos, tipos y características. Criterios de montaje y mecanizado de cuadros eléctricos.
- Montaje de armarios, cuadros eléctricos y canalizaciones. Canalizaciones empotradas, superficiales o ancladas al techo.
- Sensores y actuadores. Detección de presencia, fin de carrera. Contactores, relés, temporizadores, electro-válvulas. Características y aplicaciones. Criterios de selección.
- Arranque y maniobra de motores. Características fundamentales de los arranques de motores.
- Montaje de las instalaciones y automatismos. Circuitos de fuerza. Circuitos de mando. Equipos y herramientas. Técnicas de montaje.

**Orientaciones pedagógicas:**



Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de montar y realizar medidas en instalaciones eléctricas propias de entornos sanitarios.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- La identificación de la documentación técnica.
- El cálculo de parámetros básicos.
- La medición de magnitudes.
- El montaje de instalaciones eléctricas.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El montaje de instalaciones eléctricas, así como de cuadros eléctricos y elementos de protección.
- La verificación del funcionamiento de motores y transformadores.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales c), e), i), k), l) del ciclo formativo y las competencias c), e), g), i), j), l) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La interpretación de esquemas eléctricos y documentación técnica.
- El cálculo y medida de los parámetros característicos en líneas de corriente alterna monofásica y trifásica.
- La caracterización del funcionamiento de motores y transformadores.
- La identificación de los principales riesgos asociados a instalaciones eléctricas
- El montaje de instalaciones eléctricas, cuadros y elementos de protección.
- La verificación del funcionamiento de una instalación eléctrica.

**Módulo Profesional: Sistemas electromecánicos y de fluidos.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 6**

**Código: 1586.**

**Duración: 63 horas.**

***Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:***

1. Caracteriza los bloques funcionales de sistemas y equipos mecánicos, interpretando planos, diagramas de principio y esquemas de circuitos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han asociado las representaciones y símbolos normalizados empleados en la documentación técnica analizada con los elementos físicos a los que representan.
- b) Se han identificado las clases o categorías de los elementos presentes.
- c) Se han definido las características geométricas relevantes de los elementos de cada bloque.



- d) Se ha determinado la disposición espacial e interrelación de los elementos asociados a un bloque.
  - e) Se ha definido correctamente la función de cada uno de los elementos reflejados en la documentación dentro del bloque funcional al que pertenecen.
  - f) Se han relacionado los posibles modos de funcionamiento del sistema o equipo mecánico con el comportamiento de cada uno de los bloques funcionales que la constituyen.
2. Realiza operaciones de montaje y desmontaje de elementos mecánicos, interpretando la documentación técnica suministrada por el fabricante.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha obtenido información de los planos así como de la documentación técnica referida a los elementos o conjuntos que hay que desmontar.
  - b) Se ha identificado cada uno de los elementos que configuran el sistema.
  - c) Se han aplicado las técnicas para el montaje y desmontaje de elementos.
  - d) Se han empleado los útiles y herramientas para el montaje y desmontaje de elementos mecánicos.
  - e) Se han verificado las características de los elementos fundamentales (superficies, dimensiones y geometría, entre otros), empleando los útiles adecuados.
  - f) Se han preparado los sistemas mecánicos para su montaje, sustituyendo, si procede, las partes deterioradas.
  - g) Se han montado los elementos, asegurando la funcionalidad del conjunto.
  - h) Se ha ajustado y reglado el sistema mecánico, cumpliendo con las especificaciones técnicas.
3. Caracteriza el funcionamiento de los sistemas automáticos secuenciales de tecnología neumática/electro-neumática, identificando las características físicas y funcionales de los elementos que los componen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la estructura y componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía neumática.
- b) Se han relacionado las características dimensionales y funcionales con los requerimientos de los distintos actuadores que las componen.
- c) Se han identificado las diferencias entre los sistemas de control automáticos basados en tecnología neumática y los que utilizan tecnología híbrida electroneumática.
- d) Se ha obtenido información de la documentación de sistemas de control automáticos, realizados con tecnología neumática/electroneumática.
- e) Se han identificado las distintas secciones que componen la estructura del sistema automático, reconociendo la función y características de cada una de ellas.
- f) Se han relacionado los símbolos que aparecen en la documentación con los elementos reales del sistema.
- g) Se ha reconocido la función, tipo y características de cada componente, equipo o dispositivo del sistema automático neumático/electroneumático.
- h) Se ha definido la secuencia de funcionamiento de un sistema automático neumático/electroneumático.
- i) Se han calculado las magnitudes y parámetros básicos de un sistema automático neumático/electroneumático.



- j) Se han identificado las situaciones de emergencia que pueden presentarse en el proceso automático neumático/electroneumático.
  - k) Se han realizado pruebas y medidas en los puntos notables de un sistema automático neumático/electroneumático.
4. Caracteriza el funcionamiento de los sistemas automáticos secuenciales de tecnología hidráulica/electro-hidráulica, atendiendo a sus características físicas y funcionales.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la estructura y componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía hidráulica.
  - b) Se han relacionado sus características dimensionales y funcionales con los requerimientos de los distintos actuadores.
  - c) Se han identificado las diferencias entre los sistemas de control automáticos basados en tecnología hidráulica y los que utilizan tecnología híbrida electro-hidráulica.
  - d) Se ha obtenido información de la documentación de sistemas de control automáticos realizados con tecnología hidráulica/electro-hidráulica.
  - e) Se han reconocido las prestaciones, el funcionamiento general y las características del sistema.
  - f) Se han relacionado los símbolos que aparecen en la documentación con los elementos reales del sistema.
  - g) Se ha reconocido la función, tipo y características de cada componente, equipo o dispositivo del sistema automático hidráulico/electro-hidráulico.
  - h) Se ha definido la secuencia de funcionamiento de un sistema automático hidráulico/electro-hidráulico.
  - i) Se han calculado las magnitudes y parámetros básicos de un sistema automático hidráulico/electro-hidráulico.
  - j) Se han identificado las distintas situaciones de emergencia que pueden presentarse en el proceso automático hidráulico/electro-hidráulico.
  - k) Se han realizado las pruebas y medidas en los puntos notables de un sistema automático hidráulico /electro-hidráulico real o simulado.
5. Monta automatismos neumático/electro-neumático e hidráulico/electro-hidráulico, interpretando la documentación técnica y realizando las pruebas y ajustes funcionales.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado croquis para optimizar la disposición de los elementos de acuerdo a su situación en la instalación, sistema o equipo.
- b) Se han distribuido los elementos de acuerdo a los croquis.
- c) Se ha efectuado el interconexionado físico de los elementos.
- d) Se ha asegurado una buena sujeción mecánica y una correcta conexión eléctrica.
- e) Se han identificado las variables físicas que se deben regular para realizar el control del funcionamiento correcto del automatismo.
- f) Se han seleccionado los útiles y herramientas adecuadas a la variable que hay que regular y a los ajustes y reglajes que se van a realizar.
- g) Se han regulado las variables físicas que caracterizan el funcionamiento del automatismo neumático o hidráulico.
- h) Se han ajustado los movimientos y carreras a los parámetros establecidos durante la ejecución de las pruebas funcionales en vacío y en carga.





- i) Se han realizado ajustes y modificaciones para una adecuada funcionalidad el automatismo neumático o hidráulico.
- j) Se han documentado los resultados obtenidos.

**Contenidos:****Determinación de bloques funcionales de sistemas y equipos mecánicos:**

- Cadenas cinemáticas. Definición. Eslabones.
- Transmisión de movimientos. Tipos y aplicaciones.
- Análisis funcional de mecanismos. Reductores. Transformadores de movimiento lineal a circular y viceversa. Embragues. Frenos. Cajas de cambio de velocidad. Diferenciales.

**Montaje y desmontaje de sistemas mecánicos:**

- Montaje y desmontaje de elementos mecánicos:
  - o Rodamientos. En motores eléctricos.
  - o Elementos de transmisión.
  - o Superficies de deslizamiento. Regulación.
  - o Juntas. Verificación de funcionalidad.
  - o Uniones atornilladas. Aplicaciones.
  - o Remachado.
- Montaje de guías, columnas y carros de desplazamiento.
- Instalación y montaje en planta de maquinaria y equipos.

**Caracterización del funcionamiento de componentes neumáticos y electro-neumáticos:**

- Aire comprimido. Producción. Almacenamiento. Preparación. Distribución.
- Tubos de distribución de aire comprimido. Sistemas de unión.
- Válvulas, actuadores e indicadores.
- Elementos de control, mando y regulación. Sensores y reguladores.
- Análisis de circuitos electro-neumáticos. Elementos de control (relés y contactores). Aplicaciones en sistemas electromedicos: autoclaves de vapor.
- Elementos de protección.

**Caracterización del funcionamiento de componentes hidráulicos y electro-hidráulicos:**

- Hidráulica. Leyes básicas y propiedades de los líquidos. Características, aplicación y tipos.
- Válvulas y servoválvulas. Tipos, funcionamiento, mantenimiento y aplicaciones. Dispositivos de mando y regulación. Sensores y reguladores.
- Elementos de medida. Interpretación de esquemas hidráulicos-electrohidráulicos.
- Diferencias entre sistemas de control hidráulico y electrohidráulico. Aplicaciones en sistemas electromedicos: equipos de hemodiálisis.

**Montaje de circuitos neumáticos y electro-neumáticos/hidráulicos y electro-hidráulicos:**

- Elaboración de croquis de posicionado de circuitos.
- Técnica operativa del conexionado. Equipos y herramientas.
- Normas de práctica profesional comúnmente aceptadas en el sector.



- Instrumentos y procedimientos de medición de las variables que hay que regular y controlar: tensiones, potencias, caudales, presiones y temperaturas, entre otros.
- Operaciones de montaje y pruebas funcionales. Medios y procedimientos. Regulación y puesta en marcha del sistema.

**Orientaciones pedagógicas:**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones derivadas de la caracterización y el montaje de equipos mecánicos, neumáticos e hidráulicos.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- El montaje y desmontaje de elementos de máquinas.
- La identificación y selección de componentes hidráulicos y neumáticos.
- El montaje de automatismos neumáticos/electroneumáticos e hidráulicos/electrohidráulicos.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El montaje y desmontaje de sistemas mecánicos, neumáticos e hidráulicos.
- La puesta en marcha de sistemas mecánicos, neumáticos e hidráulicos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales k), l), n) y ñ) del ciclo formativo y las competencias k), l) y n) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La identificación de los diferentes tipos de elementos de transmisión de movimiento, sus componentes y sus características de funcionamiento.
- La identificación de los diferentes medios de unión de elementos y sus características constructivas y operativas.
- La caracterización de sistemas neumáticos e hidráulicos, describiendo su funcionamiento, componentes, estructura y tipología.
- La realización de esquemas de sistemas neumáticos e hidráulicos.
- El montaje y desmontaje de sistemas mecánicos, neumáticos e hidráulicos.

**Módulo Profesional: Sistemas electrónicos y fotónicos.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 7**

**Código: 1587.**

**Duración: 160 horas.**

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Aplica técnicas de medida y visualización de señales eléctricas y ópticas, describiendo los equipos y analizando los procedimientos utilizados.



Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado las magnitudes eléctricas y ópticas con los fenómenos físicos asociados.
  - b) Se han caracterizado las señales eléctricas y ópticas y sus parámetros fundamentales.
  - c) Se han manejado fuentes de alimentación.
  - d) Se han manejado generadores de señales.
  - e) Se ha manejado la sonda lógica.
  - f) Se han identificado los equipos y técnicas de medida de parámetros eléctricos y ópticos.
  - g) Se han aplicado los procedimientos de medida en función del aparato o equipo.
  - h) Se han medido parámetros de las magnitudes eléctricas y ópticas básicas.
  - i) Se han visualizado señales eléctricas con diferentes formas de onda.
  - j) Se han obtenido gráficamente parámetros a partir de las señales visualizadas.
  - k) Se han utilizado los instrumentos de los programas de simulación electrónica.
  - l) Se han aplicado criterios de calidad y seguridad en el proceso de medida.
2. Determina las características y aplicaciones de circuitos analógicos tipo, identificando sus bloques funcionales y analizando la interrelación de sus componentes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido las topologías básicas de los circuitos.
  - b) Se ha justificado la interrelación de los componentes.
  - c) Se han identificado bloques funcionales en esquemas complejos.
  - d) Se han reconocido las características de los bloques funcionales.
  - e) Se han relacionado los bloques funcionales con los circuitos electrónicos básicos.
  - f) Se han relacionado las señales de entrada y salida en los bloques funcionales.
  - g) Se han utilizado herramientas informáticas de diseño y simulación de circuitos electrónicos.
  - h) Se han relacionado los circuitos con sus aplicaciones.
  - i) Se han montado o simulado circuitos analógicos.
3. Determina las características y aplicaciones de circuitos digitales, identificando componentes y bloques y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado las funciones lógicas fundamentales con los bloques funcionales digitales.
  - b) Se ha identificado la aplicación en equipos electrónicos de los integrados digitales.
  - c) Se ha relacionado la simbología electrónica en los esquemas.
  - d) Se ha reconocido el funcionamiento de circuitos digitales combinacionales.
  - e) Se ha reconocido el funcionamiento de circuitos digitales secuenciales.
  - f) Se han montado o simulado circuitos digitales.
  - g) Se ha reconocido la arquitectura de sistemas basados en microprocesador y sus periféricos.
  - h) Se han identificado los principios básicos del manejo de software informático.
4. Determina la estructura de circuitos de instrumentación, identificando su aplicación y analizando la interrelación de sus componentes.



Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido las topologías de los circuitos.
- b) Se ha justificado la interrelación de los componentes.
- c) Se ha justificado el tipo de sensor utilizado.
- d) Se han identificado los bloques funcionales del circuito.
- e) Se han reconocido los bloques funcionales con los circuitos electrónicos asociados.
- f) Se han relacionado las señales de entrada y salida en los bloques funcionales.
- g) Se han justificado las medidas de diseño que garantizan la seguridad eléctrica.

5. Caracteriza componentes y circuitos fotónicos, analizando su funcionamiento e identificando sus aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los principales dispositivos fotónicos semiconductores.
- b) Se han descrito los fundamentos de la transmisión de luz por fibra óptica.
- c) Se han caracterizado los principales tipos de fibra óptica.
- d) Se han identificado los diferentes tipos de conectores.
- e) Se han caracterizado los principales componentes activos de sistemas basados en fibra óptica.
- f) Se han obtenido características de dispositivos fotónicos, manejando catálogos y hojas de fabricante.

6. Verifica el funcionamiento de circuitos electrónicos y ópticos, interpretando esquemas y aplicando técnicas de medida/visualización de señales.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características de funcionamiento del circuito.
- b) Se han seleccionado los equipos y técnicas de medida, en función del tipo de circuito.
- c) Se han medido/visualizado los parámetros/señales del circuito o sus bloques constitutivos.
- d) Se han relacionado las medidas/visualizaciones en las entradas y salidas de los bloques.
- e) Se han comparado las medidas/visualizaciones prácticas con las teóricas o de funcionamiento correctas.
- f) Se han propuesto, en su caso, modificaciones o ajustes.

### **Contenidos:**

Aplicación de técnicas de medida y visualización de señales eléctricas y ópticas:

- Medidas de magnitudes eléctricas básicas.
- Funcionamiento y aplicaciones de los generadores de señales eléctricas básicas. Fuente de alimentación y generador de funciones.
- Equipos de medida de ondas eléctricas. Sonda lógica y analizador lógico. Técnicas de medida.
- Láseres. Medidores de potencia óptica.
- Precauciones en el manejo de equipos de medida.

Determinación de la estructura de circuitos analógicos:





- Componentes electrónicos básicos. Principios de funcionamiento, características básicas y tipos: resistencias, condensadores, diodos, transistores.
- Bloques funcionales de circuitos electrónicos. Fuentes de alimentación lineales y conmutadas. Convertidores DC/DC. Convertidores DC/AC. Sistemas de alimentación ininterrumpida.
- Circuitos electrónicos básicos con componentes discretos. Puentes rectificadores. Amplificadores. Osciladores. Multivibradores.
- Circuitos con amplificadores operacionales.
- Medidas en circuitos electrónicos. Precauciones básicas de medida en placas electrónicas.
- Protecciones de circuitos electrónicos: varistores, fusibles, relés térmicos, filtros.

#### Determinación de la estructura de circuitos digitales:

- Circuitos combinacionales.
- Circuitos secuenciales.
- Simbología de componentes de electrónica digital.
- Arquitectura de microprocesadores. Microcontroladores. Sistemas basados en microprocesador. Principios básicos de manejo de software.
- Principios básicos de arquitectura de ordenadores. Sistemas operativos. Puertos de entrada y salida. Medios de almacenamiento de información.
- Comunicación entre ordenadores. Principios básicos de configuración de redes informáticas físicas e inalámbricas. Cableado estructurados. Conmutadores de red. Routers. Direccionamiento IP.

#### Estructura de circuitos de instrumentación:

- Sensores resistivos. Sensores capacitivos. Sensores inductivos.
- Sensores electromagnéticos. Sensores electroquímicos. Sensores ópticos generadores de señal.
- Parámetros de un sensor. Rango. Precisión. Sensibilidad. Repetitividad. Histéresis. Otros.
- Acondicionamiento de señales. Puentes de medida. Amplificadores de instrumentación. Amplificadores de aislamiento.
- Convertidores de datos (DAC-ADC).

#### Características de componentes y circuitos fotónicos:

- Principios de la transmisión óptica.
- Fibras ópticas.
- Emisores electroópticos.
- Detectores ópticos.
- Amplificadores ópticos.
- Moduladores electroópticos

#### Verificación del funcionamiento de circuitos electrónicos y ópticos:

- Análisis del funcionamiento de circuitos electrónicos a través de su documentación técnica. Diagrama de bloques, esquema eléctrico, tensiones de alimentación, oscilogramas y cronogramas.



- Comprobación de circuitos electrónicos. División funcional del circuito. Definición de puntos de control.
- Manipulación de circuitos electrónicos y fotónicos. Soldadura componentes. Protección frente a descargas electroestáticas. Limpieza. Corrosión.

**Orientaciones pedagógicas:**

Este módulo profesional da respuesta a la necesidad de proporcionar una adecuada base teórica y práctica para la comprensión de las funciones y características de los componentes y circuitos utilizados en equipos electrónicos y ópticos.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- La identificación de las principales características de los componentes electrónicos, tanto analógicos como digitales.
- La identificación de las principales características de los circuitos ópticos, así como de instrumentación.
- La medida, visualización y verificación de señales eléctricas y ópticas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales j), k), m) y n) del ciclo formativo y las competencias j), k), m), n) y ñ) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La identificación de los circuitos electrónicos básicos, tanto analógicos como digitales.
- El reconocimiento de bloques funcionales de circuitos electrónicos y ópticos.
- La conexión de equipos de medida y visualización.
- La realización e interpretación de medidas eléctricas, electrónicas y ópticas.
- La simulación de circuitos electrónicos.
- La verificación del funcionamiento de circuitos electrónicos y ópticos.

**Módulo Profesional: Sistemas de radiodiagnóstico, radioterapia e imagen médica.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 14**

**Código: 1588.**

**Duración: 160 horas.**

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Caracteriza las instalaciones, sistemas y equipos, identificando su funcionalidad y sus características técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los sistemas y equipos según su capacidad de diagnóstico o terapia y características técnicas.
- b) Se han identificado las principales señales biomédicas/fisiológicas capturadas/generadas por cada sistema y equipo.



- c) Se han identificado los principales bloques funcionales de cada sistema y equipo y sus fundamentales características técnicas.
  - d) Se han identificado los principales controles, alarmas y botones que caracterizan el funcionamiento de los sistemas y equipos.
  - e) Se han identificado las necesidades típicas de la infraestructura necesaria para el montaje de los sistemas y equipos.
  - f) Se han relacionado las principales características técnicas de salas con equipos de radiaciones ionizantes y no ionizantes.
  - g) Se han identificado los principales riesgos a la hora de manejar u operar con la instalación, sistema o equipo.
2. Recepciona los equipos y elementos del sistema a instalar, comprobando que son los indicados en el plan de montaje establecido.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha recopilado la documentación necesaria para la recepción de los equipos de acuerdo con el plan de montaje establecido y la normativa vigente.
  - b) Se han verificado las características y el perfecto estado de todos los equipos recibidos.
  - c) Se ha comprobado que todos los equipos cumplen con la normativa y reglamentación vigente en cuanto a productos sanitarios (marcado CE y etiquetado, entre otros) y otras específicas de radiaciones ionizantes o no ionizantes.
  - d) Se ha verificado la disponibilidad de toda la documentación asociada a los equipos. Se ha cumplimentado la lista de chequeo y se ha trasladado al correspondiente responsable, notificando las incidencias observadas.
  - e) Se ha documentado la procedencia de los equipos y accesorios (propiedad del centro, cesión, donación, demostración, ensayo clínico, entre otros).
3. Verifica el espacio físico y la infraestructura donde se va a realizar el montaje de la instalación, sistema o equipo, interpretando y aplicando los procedimientos establecidos en el plan de montaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha recopilado la documentación necesaria para la verificación y preacondicionamiento de la infraestructura necesaria.
- b) Se ha identificado en los planos los distintos elementos y espacios, sus características constructivas y el uso al que se destina.
- c) Se ha verificado el adecuado estado de la infraestructura necesaria para el montaje y el correcto funcionamiento del sistema o equipo a instalar.
- d) Se han realizado operaciones para el acondicionamiento, en caso de ser necesario, de la infraestructura de acuerdo al plan de montaje y los requerimientos del sistema o equipo a instalar.
- e) Se han utilizado las máquinas y herramientas adecuadas para el preacondicionamiento de la infraestructura.
- f) Se ha señalado adecuadamente el espacio físico para que no se utilice durante el periodo de duración de las intervenciones.
- g) Se han aplicado las medidas de seguridad y calidad establecidas.



4. Realiza el montaje y desmontaje de instalaciones, sistemas y equipos, aplicando el plan de montaje o desmontaje establecido.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las fases de montaje en el plan establecido, teniendo en cuenta las recomendaciones del fabricante y la normativa vigente.
  - b) Se ha obtenido información de los planos y de la documentación técnica referida a los elementos o sistemas que hay que montar o desmontar.
  - c) Se han realizado operaciones de montaje de los equipos en el lugar de ubicación de acuerdo al plan de montaje y a la documentación técnica.
  - d) Se han realizado operaciones de desmontaje según los procedimientos establecidos.
  - e) Se han identificado las incidencias más frecuentes que se pueden presentar en el montaje y en el desmontaje.
  - f) Se han conectado los equipos y elementos después del montaje o desmontaje sin deterioro de los mismos, asegurando la funcionalidad del conjunto.
  - g) Se ha señalado adecuadamente el espacio físico de trabajo, empleando los medios apropiados para que no se emplee durante las intervenciones.
  - h) Se han recuperado los materiales, componentes y accesorios susceptibles de ser reutilizados según el plan de gestión de residuos del centro sanitario.
  - i) Se han documentado las posibles contingencias del montaje o desmontaje.
5. Pone en marcha, de forma previa a su utilización clínica, instalaciones, sistemas y equipos, aplicando la normativa vigente y las especificaciones del fabricante.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las fases de puesta en marcha de la instalación, sistema o equipo reflejadas en el plan de montaje.
  - b) Se han seleccionado los equipos de verificación marcados por el plan de montaje, el fabricante y la normativa vigente.
  - c) Se han configurado los principales controles, alarmas y botones que determinan el comportamiento del sistema o equipo.
  - d) Se ha verificado si los parámetros y alarmas del sistema o equipo se ajustan a los valores indicados por el fabricante.
  - e) Se ha procedido a ajustar los valores de los parámetros y las alarmas a los indicados por el fabricante, en caso de ser necesario.
  - f) Se ha comprobado el correcto funcionamiento del sistema o equipo en todas sus facetas.
  - g) Se han realizado ajustes en el funcionamiento, en caso de ser necesario.
  - h) Se ha documentado el resultado de la verificación en la correspondiente acta de puesta en marcha y se ha entregado al responsable.
6. Realiza el mantenimiento preventivo de instalaciones, sistemas y equipos, aplicando el plan de mantenimiento del centro sanitario, las recomendaciones del fabricante y la normativa vigente.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las intervenciones a realizar en el plan de mantenimiento.
- b) Se han identificado los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.



- c) Se ha comprobado el aspecto general del equipo, en cuanto a golpes, suciedad y corrosión, entre otros.
  - d) Se han verificado todas las conexiones de los diferentes elementos.
  - e) Se ha realizado el análisis de seguridad eléctrica de este tipo de equipamiento.
  - f) Se ha verificado la adecuación de todos los parámetros y alarmas del sistema o equipo a los valores indicados por el fabricante.
  - g) Se han realizado operaciones típicas de limpieza, engrase y lubricación, ajuste de elementos de unión, cambio de filtros y baterías, entre otras.
  - h) Se ha derivado a reparación por el servicio técnico correspondiente el sistema o equipo que no ha superado las pruebas de verificación.
  - i) Se ha documentado el resultado del proceso mediante el correspondiente informe y se ha entregado al responsable.
7. Diagnostica averías o disfunciones en instalaciones, sistemas y equipos, identificando el tipo de causa de la incidencia y la posibilidad de resolución por medios propios o ajenos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido y aplicado procedimientos de intervención en la diagnosis de averías de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y la normativa vigente.
  - b) Se han seleccionado los apropiados equipos de medida y verificación.
  - c) Se han verificado los síntomas de las averías a través de las medidas realizadas y la observación del comportamiento de las instalaciones.
  - d) Se ha tenido en cuenta el histórico de averías.
  - e) Se han reconocido los puntos susceptibles de averías.
  - f) Se han propuesto hipótesis de las causas y repercusión de averías.
  - g) Se ha localizado el origen de la avería.
  - h) Se ha determinado el alcance de la avería.
  - i) Se han propuesto soluciones para la resolución de la avería o disfunción, teniendo en cuenta quién debe hacer la intervención.
8. Repara averías en instalaciones, sistemas y equipos, aplicando técnicas y procedimientos específicos y comprobando la restitución del funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han planificado las intervenciones de reparación de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y la normativa vigente.
- b) Se ha identificado en los esquemas (eléctricos, electrónicos, neumáticos, hidráulicos, entre otros) suministrados por el fabricante el elemento a sustituir.
- c) Se han seleccionado las herramientas o útiles necesarios.
- d) Se han sustituido los mecanismos, equipos, conductores, entre otros, responsables de la avería.
- e) Se ha comprobado la compatibilidad de los elementos a sustituir.
- f) Se han realizado ajustes de los equipos y elementos intervenidos.
- g) Se ha verificado la funcionalidad de los sistemas o equipos después de la intervención.
- h) Se ha documentado el resultado del proceso mediante el correspondiente informe y se ha entregado al responsable.
- i) Se han reciclado los residuos de acuerdo al plan establecido por el centro sanitario y la normativa vigente.



9. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se ha operado con máquinas y herramientas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han reconocido los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros), los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.
- e) Se ha identificado el uso correcto de los elementos de seguridad y de los equipos de protección individual y colectiva.
- f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

**Contenidos:**

Características técnicas y operativas de instalaciones, sistemas y equipos:

- Radiaciones ionizantes y no ionizantes. Efectos sobre el organismo humano. Reglamentación. Protección radiológica. Aplicación en centros sanitarios. Dosimetría.
- Estructura y características técnicas de una sala de radiología. Apantallamiento. Control de radiaciones.
- Bloques fundamentales, características técnicas y funcionamiento de equipos de radiodiagnóstico:
  - o Generador.
  - o Transformador.
  - o Emisor Rx (Tubo).
  - o Colimación.
  - o Transformación a imagen médica.

Características específicas de los diferentes equipos de RX:

- Salas convencionales.
- Portátiles.
- Telemandos.
- Mamógrafos.
- Dentales.
- Ortopantografos.
- Densitómetros.

Bloques de funcionamiento básicos, características técnicas y de funcionamiento de equipos de imagen medica de alta tecnología.





- Tomografía axial computerizada (TAC).
- Resonancia magnética nuclear (RM).
- Gammacámara.
- Tomografía por emisión e fotones únicos (SPECT).
- Tomografía por emisión de positrones (PET).
- Bloques fundamentales, características técnicas y funcionamiento de equipos de radioterapia.
- Ultrasonidos. Física de los ultrasonidos. Efecto Doppler. Generación y detección de ultrasonidos. Transductores ultrasónicos. Ecografía médica.
- Estructura y características técnicas de salas de imagen médica.
- Bloques fundamentales, características técnicas y funcionamiento de equipos de imagen médica. Sistemas de endoscopia. Sistemas de diagnóstico por endoscopia flexible.
- Sistemas de intervención guiados por imagen médica. Endoscopia quirúrgica. Microscopios quirúrgicos. Arcos Quirúrgicos. Equipos para hemodinámica.
- Digitalización de la imagen y protocolos de comunicación. PACS. RIS. HIS. DICOM. HL7.

#### Recepción de sistemas y equipos:

- Subsistemas y elementos típicos en equipos de radiodiagnóstico, radioterapia e imagen médica.
- Etiquetado e identificación de información administrativa. Datos básicos del equipamiento. Declaración CE de conformidad. Datos del proveedor.
- Certificaciones y acreditaciones requeridas en salas de radiología e imagen médica. Consejo de Seguridad Nuclear.
- Documentación típica en sistemas y equipos de radiodiagnóstico, radioterapia e imagen médica.
- Protocolos de entrega de sistemas y equipos de radiodiagnóstico, radioterapia e imagen médica.
- Opciones de adquisición de sistemas y equipos de radiodiagnóstico, radioterapia e imagen médica. Contratos de compra. Contratos de cesión. Contratos de alquiler. Tratamiento específico de fungibles y repuestos. Coberturas de la garantía.

#### Verificación de espacios físicos e infraestructuras:

- Planos de salas de radiología e imagen médica.
- Espacios e infraestructuras típicas en salas de radiología. Salas de intervencionismo. Sala de control médico.
- Espacios e infraestructuras típicas en salas de imagen médica. Sala de paciente.
- Requerimientos especiales en cuanto a espacios e infraestructuras de sistemas y equipos de radiodiagnóstico, radioterapia e imagen médica.
- Montaje y acondicionamiento de infraestructuras en salas de radiología e imagen médica para sistemas y equipos tipo.
- Instrumentación de medida de uso general.

#### Montaje y desmontaje de instalaciones, sistemas y equipos:



- Interpretación de planes de montaje y desmontaje de sistemas y equipos en salas de radiología e imagen médica.
- Protocolos de desembalaje para sistemas y equipos tipo de radiodiagnóstico, radioterapia e imagen médica.
- Técnicas de montaje y conexionado típicas en instalaciones, sistemas y equipos de radiodiagnóstico, radioterapia e imagen médica.
- Maquinaria y herramientas utilizadas típicamente en el montaje de instalaciones, sistemas y equipos de radiodiagnóstico, radioterapia e imagen médica.
- Señalización de instalaciones y sistemas de radiodiagnóstico, radioterapia e imagen médica en proceso de montaje y desmontaje.
- Materiales, componentes y accesorios reutilizables en equipos de radiodiagnóstico, radioterapia e imagen médica.

Puesta en marcha de instalaciones, sistemas y equipos:

- Protocolos típicos de puesta en marcha en salas de radiología e imagen médica, así como en sus equipos asociados.
- Equipos de simulación y comprobación. Fantomas Herramientas de ensayo radiológico. Fotómetros. Multímetro. Ensayo de calidad de rayos X. Medidores de mA y mAs.
- Equipos para la medición de radiaciones. Dosímetros. Monitores de radiación ambiental. Monitores de radiación local. Medidores de inspección avanzados.
- Medición de parámetros característicos en instalaciones de radiología e imagen médica, así como en sus sistemas y equipos asociados.
- Descripción de la configuración típica de controles, botones y alarmas en sistemas y equipos de radiodiagnóstico, radioterapia e imagen médica.
- Análisis de seguridad eléctrica en sistemas y equipos de radiodiagnóstico, radioterapia e imagen médica.
- Documentación de resultados. Actas de puestas en marcha típicas.

Mantenimiento preventivo de instalaciones, sistemas y equipos:

- Interpretación de un plan de mantenimiento preventivo para sistemas y equipos de radiodiagnóstico, radioterapia e imagen médica. Estructura y secciones de interés.
- Intervenciones típicas de mantenimiento preventivo en salas de radiología e imagen médica, así como en los sistemas y equipos asociados.
- Pruebas típicas de inspección visual en sistemas y equipos de radiodiagnóstico, radioterapia e imagen médica. Revisión de fungibles.
- Pruebas y medidas típicas de funcionamiento y funcionalidad en sistemas y equipos de radiodiagnóstico, radioterapia e imagen médica.
- Seguridad en el mantenimiento. Riesgos de radiación excesiva.
- Documentación del proceso e informe de mantenimiento.
- Responsabilidad asociada al proceso de mantenimiento.

Diagnos de averías en instalaciones, sistemas y equipos:

- Elementos y sistemas susceptibles de producir averías en salas de radiología e imagen médica, así como en los sistemas y equipos asociados. Relación con diagramas de bloques según las características de los equipos. Enfoque automático en colimación. Control de iluminación.



- Técnicas de diagnóstico de averías en sistemas y equipos de radiodiagnóstico, radioterapia e imagen médica. Averías tipo.
- Mediciones típicas de control de disfunciones y averías en sistemas y equipos de radiodiagnóstico, radioterapia e imagen médica. Puntos de medida.
- Revisión del histórico de averías.
- Garantía y tipología de contratos asociados a instalaciones, sistemas y equipos presentes en salas de radiología e imagen médica.

**Reparación de averías en instalaciones, sistemas y equipos:**

- Planificación del proceso de reparación y sustitución de elementos típicos en salas de radiología e imagen médica, así como de sus sistemas y equipos asociados. Intervención de primer nivel. Intervención especializada. Servicios técnicos.
- Análisis de manuales de servicio típicos de sistemas y equipos de radiodiagnóstico, radioterapia e imagen médica. Protocolos de sustitución de elementos. Recomendaciones del fabricante. Precauciones.
- Compatibilidad de elementos.
- Técnicas de reparación de averías tipo en sistemas y equipos radiodiagnóstico, radioterapia e imagen médica.
- Comprobaciones de puesta en servicio en equipos de radiodiagnóstico, radioterapia e imagen médica.
- Seguridad y calidad en las intervenciones. Riesgos de radiaciones.
- Reciclado de residuos. Tubo de rayos X. Transformadores de alta tensión.
- Documentación del proceso.

**Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:**

- Identificación de riesgos en salas de radiología e imagen médica, así como en los sistemas y equipos asociados.
- Normativa de prevención de riesgos laborales relativa al mantenimiento de instalaciones eléctricas, hidráulicas y neumáticas.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de instalaciones, sistemas y equipos de radiaciones ionizantes.
- Equipos de protección individual.
- Protección y prevención colectiva. Sistemas de dosimetría y señalización de áreas.
- Normativa reguladora en gestión de residuos.
- Normativa de protección ambiental y protección radiológica.

**Orientaciones pedagógicas:**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de ejecutar el montaje, puesta en marcha y mantenimiento de sistemas y equipos de radiodiagnóstico, radioterapia e imagen médica, así como de sus instalaciones asociadas.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- La recepción de sistemas y equipos.
- La verificación y acondicionamiento de la infraestructura necesaria.
- El montaje y desmontaje de sistemas y equipos.



- La actualización y sustitución de elementos en instalaciones, sistemas y equipos.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- La realización del montaje y puesta en marcha de instalaciones, sistemas y equipos.
- La ejecución del mantenimiento preventivo de instalaciones, sistemas y equipos.
- La reparación de averías en instalaciones, sistemas y equipos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales j), k), l), m), n) y ñ) del ciclo formativo, y las competencias j), k), l), m), n) y ñ) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La identificación de la funcionalidad y características técnicas de instalaciones, sistemas y equipos.
- La ejecución de protocolos de recepción de sistemas y equipos.
- La verificación y acondicionamiento de infraestructuras para el apropiado montaje y desmontaje de sistemas y equipos.
- La realización de operaciones de montaje y desmontaje de instalaciones, La puesta en marcha de sistemas y equipos, así como de sus instalaciones asociadas.
- La realización de operaciones de mantenimiento preventivo, así como de pruebas funcionales, en instalaciones, sistemas y equipos.
- El diagnóstico y la reparación de averías en instalaciones, sistemas y equipos.

**Módulo Profesional: Sistemas de monitorización, registro y cuidados críticos.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 14**

**Código: 1589.**

**Duración: 224 horas.**

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Caracteriza las instalaciones, sistemas y equipos, identificando su funcionalidad y determinando sus características técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los sistemas y equipos según su capacidad de diagnóstico o terapia y características técnicas.
- b) Se han identificado las principales señales biomédicas/fisiológicas capturadas/generadas por cada sistema y equipo.
- c) Se han identificado los principales bloques funcionales de cada sistema y equipo y sus fundamentales características técnicas.
- d) Se han identificado los principales controles, alarmas y botones que caracterizan el funcionamiento de los sistemas y equipos.
- e) Se han identificado las necesidades típicas de la infraestructura necesaria para el montaje de los sistemas y equipos.



- f) Se han relacionado las principales características técnicas de quirófanos y salas de cuidados críticos.
  - g) Se han identificado los principales riesgos a la hora de manejar u operar con la instalación, sistema o equipo.
2. Recepciona los equipos y elementos del sistema a instalar, comprobando que son los indicados en el plan de montaje establecido.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha recopilado la documentación necesaria para la recepción de los equipos de acuerdo con el plan de montaje establecido y la normativa vigente.
  - b) Se han verificado las características y el perfecto estado de todos los equipos recibidos.
  - c) Se ha comprobado que todos los equipos cumplen con la normativa y reglamentación vigente en cuanto a productos sanitarios (marcado CE y etiquetado, entre otros).
  - d) Se ha verificado la disponibilidad de toda la documentación asociada a los equipos.
  - e) Se ha cumplimentado la lista de chequeo y se ha trasladado al correspondiente responsable, notificando las incidencias observadas.
  - f) Se ha documentado la procedencia de los equipos y accesorios (propiedad del centro, cesión, donación, demostración, ensayo clínico, entre otros).
3. Verifica el espacio físico y la infraestructura donde se va a realizar el montaje de la instalación, sistema o equipo, interpretando y aplicando los procedimientos establecidos en el plan de montaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha recopilado la documentación necesaria para la verificación y pre-acondicionamiento de la infraestructura necesaria.
  - b) Se ha identificado en los planos los distintos elementos y espacios, sus características constructivas y el uso al que se destina.
  - c) Se ha verificado el adecuado estado de la infraestructura necesaria para el montaje y el correcto funcionamiento del sistema o equipo a instalar.
  - d) Se han realizado operaciones para el acondicionamiento, en caso de ser necesario, de la infraestructura de acuerdo al plan de montaje y los requerimientos del sistema o equipo a instalar.
  - e) Se han utilizado las máquinas y herramientas adecuadas para el pre-acondicionamiento de la infraestructura.
  - f) Se ha señalado adecuadamente el espacio físico para que no se utilice durante el periodo de duración de las intervenciones.
  - g) Se han aplicado las medidas de seguridad y calidad establecidas.
4. Realiza el montaje y desmontaje de instalaciones, sistemas y equipos, aplicando el plan de montaje o desmontaje establecido.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las fases de montaje en el plan establecido, teniendo en cuenta las recomendaciones del fabricante y la normativa vigente.
- b) Se ha obtenido información de los planos y de la documentación técnica referida a los elementos o sistemas que hay que montar o desmontar.



- c) Se han realizado operaciones de montaje de los equipos en el lugar de ubicación de acuerdo al plan de montaje y a la documentación técnica.
  - d) Se han realizado operaciones de desmontaje según los procedimientos establecidos.
  - e) Se han identificado las incidencias más frecuentes que se pueden presentar en el montaje y en el desmontaje.
  - f) Se han conectado los equipos y elementos después del montaje o desmontaje sin deterioro de los mismos, asegurando la funcionalidad del conjunto.
  - g) Se ha señalado adecuadamente el espacio físico de trabajo, empleando los medios apropiados para que no se emplee durante las intervenciones.
  - h) Se han recuperado los materiales, componentes y accesorios susceptibles de ser reutilizados según el plan de gestión de residuos del centro sanitario.
  - i) Se han documentado las posibles contingencias del montaje o desmontaje.
5. Pone en marcha, de forma previa a su utilización clínica, instalaciones, sistemas y equipos, aplicando la normativa vigente y las especificaciones del fabricante.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las fases de puesta en marcha de la instalación, sistema o equipo reflejadas en el plan de montaje.
  - b) Se han seleccionado los equipos de verificación marcados por el plan de montaje, el fabricante y la normativa vigente.
  - c) Se han configurado los principales controles, alarmas y botones que determinan el comportamiento del sistema o equipo.
  - d) Se ha verificado si los parámetros y alarmas del sistema o equipo se ajustan a los valores indicados por el fabricante.
  - e) Se ha procedido a ajustar los valores de los parámetros y alarmas a los indicados por el fabricante, en caso de ser necesario.
  - f) Se ha comprobado el correcto funcionamiento del sistema o equipo en todas sus facetas.
  - g) Se han realizado ajustes en el funcionamiento, en caso de ser necesarios.
  - h) Se ha documentado el resultado de la verificación en la correspondiente acta de puesta en marcha y se ha entregado al responsable.
6. Realiza el mantenimiento preventivo de instalaciones, sistemas y equipos, aplicando el plan de mantenimiento del centro sanitario, las recomendaciones del fabricante y la normativa vigente.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las intervenciones a realizar en el plan de mantenimiento.
- b) Se han identificado los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.
- c) Se ha comprobado el aspecto general del equipo, en cuanto a golpes, suciedad y corrosión, entre otros.
- d) Se han verificado todas las conexiones de los diferentes elementos.
- e) Se ha realizado el análisis de seguridad eléctrica de este tipo de equipamiento.
- f) Se ha verificado la adecuación de todos los parámetros y alarmas del sistema o equipo a los valores indicados por el fabricante.
- g) Se han realizado operaciones típicas de limpieza, engrase y lubricación, ajuste de elementos de unión, cambio de filtros y baterías, entre otras.





- h) Se ha derivado a reparación por el servicio técnico correspondiente el sistema o equipo que no ha superado las pruebas de verificación.
- i) Se ha documentado el resultado del proceso mediante el correspondiente informe y se ha entregado al responsable.

7. Diagnostica averías o disfunciones en instalaciones, sistemas y equipos, identificando el tipo de causa de la incidencia y la posibilidad de resolución por medios propios o ajenos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido y aplicado procedimientos de intervención en la diagnosis de averías de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y la normativa vigente.
- b) Se han seleccionado los apropiados equipos de medida y verificación.
- c) Se han verificado los síntomas de las averías a través de las medidas realizadas y la observación del comportamiento de las instalaciones.
- d) Se ha tenido en cuenta el histórico de averías.
- e) Se han reconocido los puntos susceptibles de averías.
- f) Se han propuesto hipótesis de las causas y repercusión de averías.
- g) Se ha localizado el origen de la avería.
- h) Se ha determinado el alcance de la avería.
- i) Se han propuesto soluciones para la resolución de la avería o disfunción, teniendo en cuenta quién debe hacer la intervención.

8. Repara averías en instalaciones, sistemas y equipos, aplicando técnicas y procedimientos específicos y comprobando la restitución del funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han planificado las intervenciones de reparación de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y la normativa vigente.
- b) Se ha identificado en los esquemas (eléctricos, electrónicos, neumáticos, hidráulicos, entre otros) suministrados por el fabricante el elemento a sustituir.
- c) Se han seleccionado las herramientas o útiles necesarios.
- d) Se han sustituido los mecanismos, equipos, conductores, entre otros, responsables de la avería.
- e) Se ha comprobado la compatibilidad de los elementos a sustituir.
- f) Se han realizado ajustes de los equipos y elementos intervenidos.
- g) Se ha verificado la funcionalidad de los sistemas o equipos después de la intervención.
- h) Se ha documentado el resultado del proceso mediante el correspondiente informe y se ha entregado al responsable.
- i) Se han reciclado los residuos de acuerdo al plan establecido por el centro sanitario y la normativa vigente.

9. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se ha operado con máquinas y herramientas respetando las normas de seguridad.



- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han reconocido los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros), los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.
- e) Se ha identificado el uso correcto de los elementos de seguridad y de los equipos de protección individual y colectiva.
- f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

#### **Contenidos:**

Características técnicas y operativas de instalaciones, sistemas y equipos:

- Estructura y características técnicas de un quirófano. Distribución eléctrica. Elementos de protección eléctrica. Revisión eléctrica y su periodicidad. Gases medicinales, su instalación y su distribución.
- Estructura y características técnicas de una sala de cuidados críticos. Distribución eléctrica. Preinstalación sistemas de adquisición centralizado de datos. Revisión eléctrica y su periodicidad. Gases medicinales, su instalación y su distribución.
- Bloques fundamentales, características técnicas y funcionamiento de equipos de monitorización. Transductores. Amplificadores. Medidas de biopotenciales. Monitores multiparamétricos (frecuencia cardíaca, saturación O<sub>2</sub>, presiones invasivas y no invasivas, gasto cardíaco, temperatura); central de monitorización y sistema de telemetría.
- Bloques fundamentales, características técnicas y funcionamiento de equipos de registro. electrocardiógrafo, electroencefalógrafo, electromiógrafo, sistemas Holter de ECG, Presión Arterial y EEG.
- Bloques fundamentales, características técnicas y funcionamiento de equipos de cuidados críticos. Respiradores. Monitorización multiparamétrica, bomba de infusión/perfusión. Desfibriladores, marcapasos, incubadora, electrocardiógrafo.

Recepción de sistemas y equipos:

- Subsistemas y elementos típicos en equipos de monitorización, registro y cuidados críticos. Monitores. Módulos teclados, software, Accesorios (manguitos TA, cables ECG, transductores y sondas) y fungibles (electrodos, gel sensores).
- Etiquetado e identificación de información administrativa. Inventariado de equipos con datos de equipo principal y subelementos y accesorios. Declaración CE de conformidad. Datos del proveedor.
- Certificaciones y acreditaciones en quirófanos y salas de cuidados críticos, así como sus sistemas y equipos asociados. Permisos. Conformidad del fabricante. Normativa vigente.
- Documentación típica en sistemas y equipos de monitorización, registro y cuidados críticos. Albarán, acta de recepción, manuales de usuario y técnicos. Listados de



- fungibles y accesorios. Protocolos/ rutinas de mantenimiento por usuario y fabricante. Normativa y legislación. Plan de formación.
- Protocolos de entrega de sistemas y equipos de monitorización, registro y cuidados críticos.
  - Opciones de adquisición de sistemas y equipos de monitorización, registro y cuidados críticos. Contratos de compra. Contratos de cesión contra consumo fungible. Contratos de alquiler.

Verificación de espacios físicos e infraestructuras:

- Planos de quirófanos y salas de cuidados críticos. Identificación de espacios. Simbología específica. Escalas típicas.
- Espacios e infraestructuras típicas en quirófanos. Características típicas en cuanto a climatización, sonoridad e iluminación. Reglamento de instalaciones térmicas en edificios (RITE). Sala de paciente. Sala de control eléctrico. Sala audiovisual.
- Espacios e infraestructuras típicas en salas de cuidados críticos. Características típicas en cuanto a climatización, sonoridad, e iluminación. Reglamento de instalaciones térmicas en edificios (RITE). Sala de monitorización. Sala de aislamiento de paciente. Sala polivalente.
- Requerimientos especiales en cuanto a espacios e infraestructuras de sistemas y equipos de monitorización, registro y cuidados críticos. Distribución eléctrica. Protecciones eléctricas. Reglamento electrotécnico de baja tensión (REBT).
- Gases medicinales. Control presión positiva. Sistemas de alarmas gases.
- Montaje y acondicionamiento de infraestructuras en quirófanos y salas de cuidados críticos para sistemas y equipos tipo. Montaje de cableados eléctricos de red informática y sistemas específicos equipos. Montaje de canalizaciones neumáticas e hidráulicas. Sistemas de vacío/ extracción. Control de presión.

Montaje y desmontaje de instalaciones, sistemas y equipos:

- Interpretación de planes de montaje y de desmontaje de sistemas y equipos en quirófanos y salas de cuidados críticos. Estructura y partes.
- Protocolos de desembalaje para sistemas y equipos tipo de monitorización, registro y cuidados críticos. Precauciones específicas.
- Técnicas de montaje y conexionado típicas en instalaciones, sistemas y equipos de monitorización, registro y cuidados críticos. Sistemas de rail, repisas, fijación a techo, carros. Conexionado eléctrico e informático. Conexionado de Gases.
- Maquinaria y herramientas utilizadas típicamente en el montaje de instalaciones, sistemas y equipos de monitorización, registro y cuidados críticos.
- Señalización de instalaciones y sistemas de monitorización, registro y cuidados críticos en proceso de montaje y desmontaje.
- Materiales, componentes y accesorios reutilizables en equipos de monitorización, registro y cuidados críticos. Cables de paciente e intermedios, manguitos, transductores de presión, sensores saturación, células de oxígeno, sensores de capnografía de PO2 y PCO2. Monitores. Teclados. Módulos.

Puesta en marcha de instalaciones, sistemas y equipos:

- Protocolos de puesta en marcha en quirófanos y salas de cuidados críticos, así como en sus equipos asociados.



- Equipos de simulación y comprobación de sistemas de monitorización y registros. Simuladores de constantes vitales. (ECG, SpO2, de presión no invasiva (NIBP).
- Equipos de simulación y comprobación de sistemas de cuidados críticos. Analizador de ventilación mecánica, Analizador de gases anestésicos. Analizador de bombas de infusión. Medidor de oxígeno. Analizador de desfibriladores. Analizador de incubadoras. Otros analizadores.
- Medición de parámetros característicos en instalaciones de quirófanos y salas de cuidados críticos, así como en sus sistemas y equipos asociados. Pruebas eléctricas de aislamiento. Medidas de estanqueidad. Medidas de iluminación. Control de presión. Zonas estériles.
- Descripción de la configuración típica de controles, botones y alarmas en sistemas y equipos de monitorización, registro y cuidados críticos.
- Análisis de seguridad eléctrica en sistemas y equipos de monitorización, registro y cuidados críticos. Analizadores de seguridad eléctrica y su configuración. Resistencia de tierra. Corrientes de fugas. Resistencias de aislamiento. Según Normativa vigente.
- Documentación de resultados. Actas de puestas en marcha típicas. Protocolo de prueba funcional. Cumplimentación de la documentación.

#### Mantenimiento preventivo de instalaciones, sistemas y equipos:

- Interpretación de un plan de mantenimiento preventivo para sistemas y equipos de monitorización, registro y cuidados críticos. Confección del plan anual. Protocolos de mantenimiento preventivo según fabricante. Herramientas y equipamiento necesarios, Frecuencia. Generación de órdenes de trabajo. Identificación (Etiqueta MP) de equipo, fecha y técnico.
- Intervenciones típicas de mantenimiento preventivo en quirófanos y salas de cuidados críticos, así como en los sistemas y equipos asociados. Revisiones de seguridad eléctrica. Revisión del cumplimiento de las especificaciones del fabricante en los equipos.
- Pruebas típicas de inspección visual en sistemas y equipos de monitorización, registro y cuidados críticos. Inspección de integridad estructural en equipo y accesorios. Revisión de controles y botones. Intensidad de luces y controles luminosos., cable y enchufes. Revisión y limpieza de filtros. Revisión de etiquetado.
- Pruebas y medidas típicas de funcionamiento y funcionalidad en sistemas y equipos de monitorización, registro y cuidados críticos. Verificación de alarmas. Funcionamiento en baterías. Precisión de medidas (frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, volumen tidal, presión sanguínea y respiratoria, humedad, temperatura, etc.). Comprobación de parámetros de salida
- Seguridad en el mantenimiento. Bloqueo y/o marcación de equipos en revisión. Peligros químicos. Riesgos eléctricos de alta tensión. Prevención de infecciones. Uso de EPIS personales en zonas de riesgo. Esterilización previa de accesorios con riesgo biológico. Documentación de fabricante. Personal de apoyo en tareas de riesgo. Esterilización y PRL centro.
- Documentación del proceso e informe de mantenimiento. Protocolos de mantenimiento preventivo según fabricante.
- Responsabilidad asociada al proceso de mantenimiento. Normativa vigente.

#### Diagnóstico de averías en instalaciones, sistemas y equipos:



- Elementos y sistemas susceptibles de producir averías en quirófanos y salas de cuidados críticos, así como en los sistemas y equipos asociados. Subidas y/o cortes de tensión. Subidas de presión en gases, fallos en componentes internos, desgaste y /o fatiga de elementos y accesorios. Derrame de líquidos, manipulación incorrecta, golpes, caídas, cortes, etc.
- Técnicas de diagnóstico de averías en sistemas y equipos de monitorización, registro y cuidados críticos. Averías tipo. Autodiagnóstico.
- Mediciones típicas de control de disfunciones y averías en sistemas y equipos de monitorización, registro y cuidados críticos. Puntos de medida. Procedimientos de medida. Protección frente a descargas eléctricas. Ejemplos de medidas.
- Revisión del histórico de averías. Sistema de gestión de intervenciones informatizado con histórico. Archivo de partes de trabajo y protocolos mantenimiento preventivo cronológico y por equipo.
- Garantía y tipología de contratos asociados a instalaciones, sistemas y equipos presentes en quirófanos y salas de cuidados críticos. Contratos tipo de adquisición. Contratos de mantenimiento preventivo. Contratos de mantenimiento integral. Extensión de Garantía.

#### Reparación de averías en instalaciones, sistemas y equipos:

- Planificación del proceso de reparación y sustitución de elementos típicos en quirófanos y salas de cuidados críticos, así como de sus sistemas y equipos asociados. Intervención de primer nivel in situ. Intervención SAT oficial. Envío equipo a reparar. Equipos de sustitución.
- Análisis de manuales de servicio típicos de equipos y sistemas de monitorización, registro y cuidados críticos. Protocolos de sustitución de elementos. Recomendaciones del fabricante. Precauciones.
- Compatibilidad de elementos. Características técnicas específicas. Proveedores.
- Técnicas de reparación de averías tipo en sistemas y equipos de monitorización, registro y cuidados críticos. Ejemplos de reparación de equipos tipo.
- Comprobaciones de puesta en servicio en equipos de monitorización, registro y cuidados críticos. Verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas según manual técnico y test seguridad eléctrica.
- Seguridad y calidad en las intervenciones. Manipulación interna y externa según manual técnico. Prueba funcional según documentación técnica. Equipos de sustitución.
- Peligros químicos. Riesgos eléctricos de alta tensión. Plan de equipos de sustitución.
- Reciclado de residuos. Gestores de residuos autorizados.
- Documentación del proceso. Parte de trabajo detallado con trazabilidad total en el proceso de reparación y en elementos cambiados y /o reparados.

#### Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

- Identificación de riesgos en quirófanos y salas de cuidados críticos, así como en los sistemas y equipos asociados. Riesgos eléctricos. Riesgos químicos. Riesgos mecánicos. Riesgos biológicos. Riesgos de radiación (Rx, Laser).
- Normativa de prevención de riesgos laborales relativa al mantenimiento de instalaciones eléctricas, hidráulicas y neumáticas.



- Prevención de riesgos laborales en procesos de montaje y mantenimiento de instalaciones, sistemas y equipos.
- Equipos de protección individual. Características. Criterios de utilización.
- Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
- Normativa reguladora en gestión de residuos. Plan de gestión de residuos.
- Normativa de protección ambiental.

**Orientaciones pedagógicas:**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de ejecutar el montaje, puesta en marcha y mantenimiento de sistemas y equipos de monitorización, registro y cuidados críticos, así como de sus instalaciones asociadas.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- La recepción de sistemas y equipos.
- La verificación y acondicionamiento de la infraestructura necesaria.
- El montaje y desmontaje de sistemas y equipos.
- La actualización y sustitución de elementos en instalaciones, sistemas y equipos.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- La realización del montaje y puesta en marcha de instalaciones, sistemas y equipos.
- La ejecución del mantenimiento preventivo de instalaciones, sistemas y equipos.
- La reparación de averías en instalaciones, sistemas y equipos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales j), k), l), m), n) y ñ) del ciclo formativo, y las competencias j), k), l), m), n) y ñ) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La identificación de la funcionalidad y características técnicas de instalaciones, sistemas y equipos.
- La ejecución de protocolos de recepción de sistemas y equipos.
- La verificación y acondicionamiento de infraestructuras para el apropiado montaje y desmontaje de sistemas y equipos.
- La realización de operaciones de montaje y desmontaje de instalaciones, sistemas y equipos.
- La puesta en marcha de sistemas y equipos, así como de sus instalaciones asociadas.
- La realización de operaciones de mantenimiento preventivo, así como de pruebas funcionales, en instalaciones, sistemas y equipos.
- El diagnóstico y la reparación de averías en instalaciones, sistemas y equipos.

**Módulo Profesional: Sistemas de laboratorio y hemodiálisis.**  
**Equivalencia en créditos ECTS: 8**  
**Código: 1590.**





**Duración: 105 horas.**

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Caracteriza las instalaciones, sistemas y equipos, identificando su funcionalidad y determinando sus características técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los sistemas y equipos según su capacidad de diagnóstico o terapia y características técnicas.
- b) Se han identificado las principales señales biomédicas/fisiológicas capturadas/generadas por cada sistema y equipo.
- c) Se han identificado los principales bloques funcionales de cada sistema y equipo y sus fundamentales características técnicas.
- d) Se han identificado los principales controles, alarmas y botones que caracterizan el funcionamiento de los sistemas y equipos.
- e) Se han identificado las necesidades típicas de la infraestructura necesaria para el montaje de los sistemas y equipos.
- f) Se han relacionado las principales características técnicas de unidades de laboratorio y hemodiálisis.
- g) Se han identificado los principales riesgos a la hora de manejar u operar con la instalación, sistema o equipo.

2. Recepciona los equipos y elementos del sistema a instalar, comprobando que son los indicados en el plan de montaje establecido.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha recopilado la documentación necesaria para la recepción de los equipos de acuerdo con el plan de montaje establecido y la normativa vigente.
- b) Se han verificado las características y el perfecto estado de todos los equipos recibidos.
- c) Se ha comprobado que todos los equipos cumplen con la normativa y reglamentación vigente en cuanto a productos sanitarios (marcado CE y etiquetado, entre otros).
- d) Se ha verificado la disponibilidad de toda la documentación asociada a los equipos.
- e) Se ha cumplimentado la lista de chequeo y se ha trasladado al correspondiente responsable, notificando las incidencias observadas.
- f) Se ha documentado la procedencia de los equipos y accesorios (propiedad del centro, cesión, donación, demostración, ensayo clínico, entre otros).

3. Verifica el espacio físico y la infraestructura donde se va a realizar el montaje de la instalación, sistema o equipo, interpretando y aplicando los procedimientos establecidos en el plan de montaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha recopilado la documentación necesaria para la verificación y pre-acondicionamiento de la infraestructura necesaria.
- b) Se ha identificado en los planos los distintos elementos y espacios, sus características constructivas y el uso al que se destina.



- c) Se ha verificado el adecuado estado de la infraestructura necesaria para el montaje y correcto funcionamiento del sistema o equipo a instalar.
  - d) Se han realizado operaciones para el acondicionamiento, en caso de ser necesario, de la infraestructura de acuerdo al plan de montaje y los requerimientos del sistema o equipo a instalar.
  - e) Se han utilizado las máquinas y herramientas adecuadas para el pre-acondicionamiento de la infraestructura.
  - f) Se ha señalizado adecuadamente el espacio físico para que no se utilice durante el periodo de duración de las intervenciones.
  - g) Se han aplicado las medidas de seguridad y calidad establecidas.
4. Realiza el montaje y desmontaje de instalaciones, sistemas y equipos, aplicando el plan de montaje o desmontaje establecido.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las fases de montaje en el plan establecido, teniendo en cuenta las recomendaciones del fabricante y la normativa vigente.
  - b) Se ha obtenido información de los planos y de la documentación técnica referida a los elementos o sistemas que hay que montar o desmontar.
  - c) Se han realizado operaciones de montaje de los equipos en el lugar de ubicación de acuerdo al plan de montaje y a la documentación técnica.
  - d) Se han realizado operaciones de desmontaje según los procedimientos establecidos.
  - e) Se han identificado las incidencias más frecuentes que se pueden presentar en el montaje y en el desmontaje.
  - f) Se han conectado los equipos y elementos después del montaje o desmontaje sin deterioro de los mismos, asegurando la funcionalidad del conjunto.
  - g) Se ha señalizado adecuadamente el espacio físico de trabajo, empleando los medios apropiados para que no se emplee durante las intervenciones.
  - h) Se han recuperado los materiales, componentes y accesorios susceptibles de ser reutilizados según el plan de gestión de residuos del centro sanitario.
  - i) Se han documentado las posibles contingencias del montaje o desmontaje.
5. Pone en marcha, de forma previa a su utilización clínica, instalaciones, sistemas y equipos, aplicando la normativa vigente y las especificaciones del fabricante.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las fases de puesta en marcha de la instalación, sistema o equipo reflejadas en el plan de montaje.
- b) Se han seleccionado los equipos de verificación marcados por el plan de montaje, el fabricante y la normativa vigente.
- c) Se han configurado los principales controles, alarmas y botones que determinan el comportamiento del sistema o equipo.
- d) Se ha verificado si los parámetros y alarmas del sistema o equipo se ajustan a los valores indicados por el fabricante.
- e) Se ha procedido a ajustar los valores de los parámetros y alarmas a los indicados por el fabricante, en caso de ser necesario.
- f) Se ha comprobado el correcto funcionamiento del sistema o equipo en todas sus facetas.
- g) Se han realizado ajustes en el funcionamiento, en caso de ser necesarios.



- h) Se ha documentado el resultado de la verificación en la correspondiente acta de puesta en marcha y se ha entregado al responsable.
6. Realiza el mantenimiento preventivo de instalaciones, sistemas y equipos, aplicando el plan de mantenimiento del centro sanitario, las recomendaciones del fabricante y la normativa vigente.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las intervenciones a realizar en el plan de mantenimiento.
  - b) Se han identificado los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.
  - c) Se ha comprobado el aspecto general del equipo, en cuanto a golpes, suciedad y corrosión, entre otros.
  - d) Se han verificado todas las conexiones de los diferentes elementos.
  - e) Se ha realizado el análisis de seguridad eléctrica de este tipo de equipamiento.
  - f) Se ha verificado la adecuación de todos los parámetros y alarmas del sistema o equipo a los valores indicados por el fabricante.
  - g) Se han realizado operaciones típicas de limpieza, engrase y lubricación, ajuste de elementos de unión, cambio de filtros y baterías, entre otras.
  - h) Se ha derivado a reparación por el servicio técnico correspondiente el sistema o equipo que no ha superado las pruebas de verificación.
  - i) Se ha documentado el resultado del proceso mediante el correspondiente informe y se ha entregado al responsable.
7. Diagnostica averías o disfunciones en instalaciones, sistemas y equipos, identificando el tipo de causa de la incidencia y la posibilidad de resolución por medios propios o ajenos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido y aplicado procedimientos de intervención en la diagnosis de averías de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y la normativa vigente.
  - b) Se han seleccionado los apropiados equipos de medida y verificación.
  - c) Se han verificado los síntomas de las averías a través de las medidas realizadas y la observación del comportamiento de las instalaciones.
  - d) Se ha tenido en cuenta el histórico de averías.
  - e) Se han reconocido los puntos susceptibles de averías.
  - f) Se han propuesto hipótesis de las causas y repercusión de averías.
  - g) Se ha localizado el origen de la avería.
  - h) Se ha determinado el alcance de la avería.
  - i) Se han propuesto soluciones para la resolución de la avería o disfunción, teniendo en cuenta quién debe hacer la intervención.
8. Repara averías en instalaciones, sistemas y equipos, aplicando técnicas y procedimientos específicos y comprobando la restitución del funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han planificado las intervenciones de reparación de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y la normativa vigente.
- b) Se ha identificado en los esquemas (eléctricos, electrónicos, neumáticos, hidráulicos, entre otros) suministrados por el fabricante el elemento a sustituir.



- c) Se han seleccionado las herramientas o útiles necesarios.
  - d) Se han sustituido los mecanismos, equipos, conductores, entre otros, responsables de la avería.
  - e) Se ha comprobado la compatibilidad de los elementos a sustituir.
  - f) Se han realizado ajustes de los equipos y elementos intervenidos.
  - g) Se ha verificado la funcionalidad de los sistemas o equipos después de la intervención.
  - h) Se ha documentado el resultado del proceso mediante el correspondiente informe y se ha entregado al responsable.
  - i) Se han reciclado los residuos de acuerdo al plan establecido por el centro sanitario y la normativa vigente.
9. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se ha operado con máquinas y herramientas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han reconocido los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros), los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.
- e) Se ha identificado el uso correcto de los elementos de seguridad y de los equipos de protección individual y colectiva.
- f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

**Contenidos:**

**Características técnicas y operativas de instalaciones, sistemas y equipos:**

- Tratamiento y calidad del agua en el entorno clínico. Osmosis inversa.
- Estructura y características técnicas de las instalaciones requeridas por una unidad de laboratorio. Red de agua.
- Bloques fundamentales, características técnicas y funcionamiento de equipos de laboratorio. Equipamiento. Baño María. Centrífuga. Refrigerador. Estufa de Cultivo. Analizador y autoanalizador. Microscopio. Secuenciador. Coagulador. Espectrofotómetros, Contadores hematológicos, equipos de congelación.
- Bloques fundamentales, características técnicas y funcionamiento de equipos de anatomía patológica. Equipamiento: Procesadores de muestras, teñidores, microtomos, centros de inclusión, criostatos.
- Principios físicos y químicos de la hemodiálisis. Transporte por difusión. Transporte por convección o ultrafiltración.



- Estructura y características técnicas de las instalaciones requeridas por una unidad de hemodiálisis. Red de agua.
- Bloques fundamentales, características técnicas y funcionamiento de equipos de hemodiálisis. Generación de líquido de hemodiálisis. Circuito de sangre. Dializadores. Elementos de seguridad y protección. Modos de funcionamiento: tradicional, on-line, peritoneal, etc.

#### Recepción de sistemas y equipos:

- Subsistemas y elementos típicos en equipos de laboratorio y hemodiálisis.
- Etiquetado e identificación de información administrativa.
- Certificaciones y acreditaciones en unidades de laboratorio y hemodiálisis, así como en sus sistemas y equipos asociados.
- Documentación típica en equipos de laboratorio y hemodiálisis.
- Protocolos de entrega de sistemas y equipos de laboratorio y hemodiálisis.
- Opciones de adquisición típicas de sistemas y equipos de laboratorio y hemodiálisis. Contratos de compra. Contratos de cesión. Contratos de alquiler. Tratamiento específico de fungibles y repuestos. Coberturas de la garantía.

#### Verificación de espacios físicos e infraestructuras:

- Planos de unidades de laboratorio y hemodiálisis.
- Espacios e infraestructuras típicas en unidades de laboratorio Área de hematología. Áreas de análisis clínicos. Área de microbiología. Área de anatomía patológica.
- Espacios e infraestructuras típicas en unidades de hemodiálisis. Planta de tratamiento de agua/osmosis inversa.
- Requerimientos especiales en cuanto a espacios e infraestructuras de sistemas y equipos de laboratorio y hemodiálisis.
- Montaje y acondicionamiento de infraestructuras en unidades de laboratorio y hemodiálisis para sistemas y equipos tipo. Control de presión.

#### Montaje y desmontaje de instalaciones, sistemas y equipos:

- Interpretación de planes de montaje y de desmontaje de sistemas y equipos en unidades de laboratorio y hemodiálisis.
- Protocolos de desembalaje para sistemas y equipos tipo de laboratorio y hemodiálisis.
- Técnicas de montaje y conexionado típicas en instalaciones, sistemas y equipos de laboratorio y hemodiálisis.
- Maquinaria y herramientas utilizadas típicamente en el montaje de instalaciones, sistemas y equipos de laboratorio y hemodiálisis.
- Señalización de instalaciones y sistemas de laboratorio y hemodiálisis en proceso de montaje o desmontaje.
- Materiales, componentes y accesorios reutilizables en sistemas y equipos de laboratorio y hemodiálisis.

#### Puesta en marcha de instalaciones, sistemas y equipos:

- Protocolos típicos de puesta en marcha en unidades de laboratorio y hemodiálisis, así como en sus equipos asociados.
- Equipos de comprobación en diálisis. Medidores de referencia para diálisis (conductividad, temperatura, presión, PH, flujo, etc.).



- Equipos de comprobación en laboratorio. Tacómetro. Termómetro. Cronómetro.
- Medición de parámetros característicos en instalaciones de laboratorio y hemodiálisis, así como en sus sistemas y equipos asociados.
- Descripción de la configuración típica de controles, botones y alarmas en sistemas y/o equipos de laboratorio y hemodiálisis.
- Análisis de seguridad eléctrica en sistemas y equipos de laboratorio y hemodiálisis.
- Documentación de resultados.

Mantenimiento preventivo de instalaciones, sistemas y equipos:

- Interpretación de un plan de mantenimiento preventivo para sistemas y equipos de laboratorio y hemodiálisis.
- Intervenciones típicas de mantenimiento preventivo en unidades de laboratorio y hemodiálisis, así como en los sistemas y equipos asociados.
- Pruebas típicas de inspección visual en sistemas y equipos de laboratorio y hemodiálisis.
- Pruebas y medidas típicas de funcionamiento y funcionalidad en sistemas y equipos de laboratorio y hemodiálisis.
- Seguridad en el mantenimiento.
- Documentación del proceso e informe de mantenimiento.
- Responsabilidad asociada al proceso de mantenimiento.

Diagnóstico de averías en instalaciones, sistemas y equipos:

- Elementos y sistemas susceptibles de producir averías en unidades de laboratorio y hemodiálisis, así como en los sistemas y equipos asociados. Servos y robots. Sistemas de aspiración. Sistemas de medida de distancias. Sistemas de calibración.
- Técnicas de diagnóstico de averías en sistemas y equipos de laboratorio y hemodiálisis. Averías tipo.
- Mediciones típicas de control de disfunciones y averías en sistemas y equipos de laboratorio y hemodiálisis. Protección frente a descargas eléctricas.
- Revisión del histórico de averías.
- Garantía y tipología de contratos asociados a instalaciones, sistemas y equipos presentes en unidades de laboratorio y hemodiálisis.

Reparación de averías en instalaciones, sistemas y equipos:

- Planificación del proceso de reparación y sustitución de elementos típicos en unidades de laboratorio y hemodiálisis, así como de sus sistemas y equipos asociados. Intervención de primer nivel. Intervención especializada. Servicios técnicos.
- Análisis de manuales de servicio típicos de equipos y sistemas de laboratorio y hemodiálisis.
- Compatibilidad de elementos.
- Técnicas de reparación de averías tipo en sistemas y equipos de laboratorio y hemodiálisis.
- Comprobaciones de puesta en servicio en equipos de laboratorio y hemodiálisis.
- Seguridad y calidad en las intervenciones. Cualificaciones instalaciones y equipos y calibraciones.
- Reciclado de residuos electrónicos.





- Documentación del proceso.

Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

- Identificación de riesgos en unidades de laboratorio y hemodiálisis, así como en los sistemas y equipos asociados.
- Normativa de prevención de riesgos laborales relativa al mantenimiento de instalaciones eléctricas, hidráulicas y neumáticas.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de instalaciones, sistemas y equipos.
- Equipos de protección individual.
- Protección colectiva.
- Normativa reguladora en gestión de residuos.
- Normativa de protección ambiental.

**Orientaciones pedagógicas:**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de ejecutar el montaje, puesta en marcha y mantenimiento de sistemas y equipos de laboratorio y hemodiálisis, así como de sus instalaciones asociadas.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- La recepción de sistemas y equipos.
- La verificación y acondicionamiento de la infraestructura necesaria.
- El montaje y desmontaje de sistemas y equipos.
- La actualización y sustitución de elementos en instalaciones, sistemas y equipos.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- La realización del montaje y puesta en marcha de instalaciones, sistemas y equipos.
- La ejecución del mantenimiento preventivo de instalaciones, sistemas y equipos.
- La reparación de averías en instalaciones, sistemas y equipos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales j), k), l), m), n) y ñ) del ciclo formativo, y las competencias j), k), l), m), n) y ñ) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La identificación de la funcionalidad y características técnicas de instalaciones, sistemas y equipos.
- La ejecución de protocolos de recepción de sistemas y equipos.
- La verificación y acondicionamiento de infraestructuras para el apropiado montaje y desmontaje de sistemas y equipos.
- La realización de operaciones de montaje y desmontaje de instalaciones, sistemas y equipos.



- La puesta en marcha de sistemas y equipos, así como de sus instalaciones asociadas.
- La realización de operaciones de mantenimiento preventivo, así como de pruebas funcionales, en instalaciones, sistemas y equipos.
- El diagnóstico y la reparación de averías en instalaciones, sistemas y equipos.

**Módulo Profesional: Sistemas de rehabilitación y pruebas funcionales.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 6**

**Código: 1591.**

**Duración: 105 horas.**

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Caracteriza las instalaciones, sistemas y equipos, identificando su funcionalidad y determinando sus características técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los sistemas y equipos según su capacidad de diagnóstico o terapia y características técnicas.
- b) Se han identificado las principales señales biomédicas/fisiológicas capturadas/generadas por cada sistema y equipo.
- c) Se han identificado los principales bloques funcionales de cada sistema y equipo y sus fundamentales características técnicas.
- d) Se han identificado los principales controles, alarmas y botones que caracterizan el funcionamiento de los sistemas y equipos.
- e) Se han identificado las necesidades típicas de la infraestructura necesaria para el montaje de los sistemas y equipos.
- f) Se han relacionado las principales características técnicas de salas de rehabilitación y consultas de pruebas funcionales.
- g) Se han identificado los principales riesgos a la hora de manejar u operar con la instalación, sistema o equipo.

2. Recepciona los equipos y elementos del sistema a instalar, comprobando que son los indicados en el plan de montaje establecido.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha recopilado la documentación necesaria para la recepción de los equipos de acuerdo con el plan de montaje establecido y la normativa vigente.
- b) Se han verificado las características y el perfecto estado de todos los equipos recibidos.
- c) Se ha comprobado que todos los equipos cumplen con la normativa y reglamentación vigente en cuanto a productos sanitarios (marcado CE y etiquetado, entre otros).
- d) Se ha verificado la disponibilidad de toda la documentación asociada a los equipos.
- e) Se ha cumplimentado la lista de chequeo y se ha trasladado al correspondiente responsable, notificando las incidencias observadas.
- f) Se ha documentado la procedencia de los equipos y accesorios (propiedad del centro, cesión, donación, demostración, ensayo clínico, entre otros).



3. Verifica el espacio físico y la infraestructura donde se va a realizar el montaje de la instalación, sistema o equipo, interpretando y aplicando los procedimientos establecidos en el plan de montaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha recopilado la documentación necesaria para la verificación y pre-acondicionamiento de la infraestructura necesaria.
  - b) Se ha identificado en los planos los distintos elementos y espacios, sus características constructivas y el uso al que se destina.
  - c) Se ha verificado el adecuado estado de la infraestructura necesaria para el montaje y correcto funcionamiento del sistema o equipo a instalar.
  - d) Se han realizado operaciones para el acondicionado, en caso de ser necesario, de la infraestructura de acuerdo al plan de montaje y los requerimientos del sistema o equipo a instalar.
  - e) Se han utilizado las máquinas y herramientas adecuadas para el pre-acondicionamiento de la infraestructura.
  - f) Se ha señalado adecuadamente el espacio físico para que no se utilice durante el periodo de duración de las intervenciones.
  - g) Se han aplicado las medidas de seguridad y calidad establecidas.
4. Realiza el montaje y desmontaje de instalaciones, sistemas y equipos, aplicando el plan de montaje o desmontaje establecido.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las fases de montaje en el plan establecido, teniendo en cuenta las recomendaciones del fabricante y la normativa vigente.
  - b) Se ha obtenido información de los planos y de la documentación técnica referida a los elementos o sistemas que hay que montar o desmontar.
  - c) Se han realizado operaciones de montaje de los equipos en el lugar de ubicación de acuerdo al plan de montaje y a la documentación técnica.
  - d) Se han realizado operaciones de desmontaje según los procedimientos establecidos.
  - e) Se han identificado las incidencias más frecuentes que se pueden presentar en el montaje y en el desmontaje.
  - f) Se han conectado los equipos y elementos después del montaje o desmontaje sin deterioro de los mismos, asegurando la funcionalidad del conjunto.
  - g) Se ha señalado adecuadamente el espacio físico de trabajo, empleando los medios apropiados para que no se emplee durante las intervenciones.
  - h) Se han recuperado los materiales, componentes y accesorios susceptibles de ser reutilizados según el plan de gestión de residuos del centro sanitario.
  - i) Se han documentado las posibles contingencias del montaje o desmontaje.
5. Pone en marcha, de forma previa a su utilización clínica, instalaciones, sistemas y equipos, aplicando la normativa vigente y las especificaciones del fabricante.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las fases de puesta en marcha de la instalación, sistema o equipo reflejadas en el plan de montaje.
- b) Se han seleccionado los equipos de verificación marcados por el plan de montaje, el fabricante y la normativa vigente.



- c) Se han configurado los principales controles, alarmas y botones que determinan el comportamiento del sistema o equipo.
  - d) Se ha verificado si los parámetros y alarmas del sistema o equipo se ajustan a los valores indicados por el fabricante.
  - e) Se ha procedido a ajustar los valores de los parámetros y alarmas a los indicados por el fabricante, en caso de ser necesario.
  - f) Se ha comprobado el correcto funcionamiento del sistema o equipo en todas sus facetas.
  - g) Se han realizado ajustes en el funcionamiento, en caso de ser necesarios.
  - h) Se ha documentado el resultado de la verificación en la correspondiente acta de puesta en marcha y se ha entregado al responsable.
6. Realiza el mantenimiento preventivo de instalaciones, sistemas y equipos, aplicando el plan de mantenimiento del centro sanitario, las recomendaciones del fabricante y la normativa vigente.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las intervenciones a realizar en el plan de mantenimiento.
  - b) Se han identificado los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.
  - c) Se ha comprobado el aspecto general del equipo, en cuanto a golpes, suciedad y corrosión, entre otros.
  - d) Se han verificado todas las conexiones de los diferentes elementos.
  - e) Se ha realizado el análisis de seguridad eléctrica de este tipo de equipamiento.
  - f) Se ha verificado la adecuación de todos los parámetros y alarmas del sistema o equipo a los valores indicados por el fabricante.
  - g) Se han realizado operaciones típicas de limpieza, engrase y lubricación, ajuste de elementos de unión, cambio de filtros y baterías, entre otras.
  - h) Se ha derivado a reparación por el servicio técnico correspondiente el sistema o equipo que no ha superado las pruebas de verificación.
  - i) Se ha documentado el resultado del proceso mediante el correspondiente informe y se ha entregado al responsable.
7. Diagnostica averías o disfunciones en instalaciones, sistemas y equipos, identificando el tipo de causa de la incidencia y la posibilidad de resolución por medios propios o ajenos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido y aplicado procedimientos de intervención en la diagnosis de averías de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y la normativa vigente.
- b) Se han seleccionado los apropiados equipos de medida y verificación.
- c) Se han verificado los síntomas de las averías a través de las medidas realizadas y la observación del comportamiento de las instalaciones.
- d) Se ha tenido en cuenta el histórico de averías.
- e) Se han reconocido los puntos susceptibles de averías.
- f) Se han propuesto hipótesis de las causas y repercusión de averías.
- g) Se ha localizado el origen de la avería.
- h) Se ha determinado el alcance de la avería.
- i) Se han propuesto soluciones para la resolución de la avería o disfunción, teniendo en cuenta quién debe hacer la intervención.



8. Repara averías en instalaciones, sistemas y equipos, aplicando técnicas y procedimientos específicos y comprobando la restitución del funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han planificado las intervenciones de reparación de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y la normativa vigente.
  - b) Se ha identificado en los esquemas (eléctricos, electrónicos, neumáticos, hidráulicos, entre otros) suministrados por el fabricante el elemento a sustituir.
  - c) Se han seleccionado las herramientas o útiles necesarios.
  - d) Se han sustituido los mecanismos, equipos, conductores, entre otros, responsables de la avería.
  - e) Se ha comprobado la compatibilidad de los elementos a sustituir.
  - f) Se han realizado ajustes de los equipos y elementos intervenidos.
  - g) Se ha verificado la funcionalidad de los sistemas o equipos después de la intervención.
  - h) Se ha documentado el resultado del proceso mediante el correspondiente informe y se ha entregado al responsable.
  - i) Se han reciclado los residuos de acuerdo al plan establecido por el centro sanitario y la normativa vigente.
9. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se ha operado con máquinas y herramientas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han reconocido los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros), los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.
- e) Se ha identificado el uso correcto de los elementos de seguridad y de los equipos de protección individual y colectiva.
- f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- h) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

**Contenidos:**

Características técnicas y operativas de instalaciones, sistemas y equipos:

- Estructura y características técnicas de una sala de rehabilitación. Distribución eléctrica.
- Estructura y características técnicas de una consulta para pruebas funcionales. Distribución eléctrica.



- Bloques fundamentales, características técnicas y funcionamiento de equipos de rehabilitación. Equipo de electroterapia. Equipo de microondas. Equipos de ultrasonidos. Equipos de radiofrecuencia. Equipos de fototerapia. Equipos de presoterapia. Equipos de gimnasio de rehabilitación.
- Bloques fundamentales, características técnicas y funcionamiento de equipos de pruebas funcionales. Sistema de pruebas de esfuerzo. Sistemas de prueba funcional pulmonar, sistemas de audiometría, sistemas de electromiografía. Equipos de oftalmología.
- Prótesis y su automatización. Tipos de prótesis. Materiales. Tipos de prótesis. Materiales.
- El papel de las TIC en la rehabilitación. Ambient Assisting Living. Sistemas de control ambiental.

#### Recepción de sistemas y equipos:

- Subsistemas y elementos típicos en equipos de rehabilitación y pruebas funcionales. Elementos mecánicos. Elementos de protección del paciente/usuario.
- Etiquetado e identificación de información administrativa.
- Certificaciones y acreditaciones en salas de rehabilitación y consultas de pruebas funcionales, así como sus sistemas y equipos asociados. Plan de formación de usuarios. Normativa vigente.
- Documentación típica en equipos de rehabilitación y pruebas funcionales. Manuales de usuario y técnicos, "Guías rápidas" de uso y seguridad de uso de equipos.
- Protocolos de entrega de sistemas y equipos de rehabilitación y pruebas funcionales. Responsable de instalaciones.
- Opciones de adquisición de sistemas y equipos de rehabilitación y pruebas funcionales. Contratos de compra. Contratos de cesión. Contratos de alquiler.

#### Verificación de espacios físicos e infraestructuras:

- Análisis de planos típicos de salas de rehabilitación y consultas de pruebas funcionales. Identificación de espacios.
- Espacios e infraestructuras típicas en salas de rehabilitación. Versatilidad y reorganización de espacios. Salas de aplicación. Sala de rehabilitación. Definición y adecuación de espacios según equipo y /o técnica y normativa vigente. Aislamiento.
- Espacios e infraestructuras típicas en consultas de pruebas funcionales. Versatilidad y reorganización de espacios.
- Requerimientos especiales en cuanto a espacios e infraestructuras de sistemas y equipos de rehabilitación y pruebas funcionales. Distribución eléctrica. Aislamientos acústicos e interferenciales.
- Montaje y acondicionamiento de infraestructuras en salas de rehabilitación y consultas de pruebas funcionales para sistemas y equipos tipo.

#### Montaje y desmontaje de instalaciones, sistemas y equipos:

- Interpretación de planes de montaje y de desmontaje de sistemas y equipos en salas de rehabilitación y consultas de pruebas funcionales.
- Protocolos de desembalaje para sistemas y equipos tipo de rehabilitación y pruebas funcionales.



- Técnicas de montaje y conexionado típicas en instalaciones, sistemas y equipos de rehabilitación y pruebas funcionales. Conexionado eléctrico. Conexionado informático.
- Maquinaria y herramientas utilizadas típicamente en el montaje de instalaciones, sistemas y equipos de rehabilitación y pruebas funcionales. Requerimientos de preinstalación de estructuras mecánicas del gimnasio.
- Señalización de instalaciones y sistemas de rehabilitación y pruebas funcionales en proceso de montaje o desmontaje.
- Materiales, componentes y accesorios reutilizables en equipos de rehabilitación y pruebas funcionales. Equipo principal. Sondas y sensores. Elementos de aplicación y cables interconexiones. Elementos mecánicos.

Puesta en marcha de instalaciones, sistemas y equipos:

- Protocolos típicos de puesta en marcha en salas de rehabilitación y consultas de pruebas funcionales, así como en sus equipos asociados.
- Equipos de comprobación. Multímetro, medidor de presión. Termómetro. Radiómetro de fototerapia. Vatímetro de ultrasonidos. Medidor de fugas de transductores de ultrasonidos. Fotómetro.
- Medición de parámetros característicos en instalaciones de salas de rehabilitación y consultas de pruebas funcionales, así como en sus sistemas y equipos asociados. Medición de potencia de emisiones. Velocidad y pendiente. Pruebas eléctricas. Pruebas mecánicas. Autotest.
- Descripción de la configuración típica de controles, botones y alarmas en sistemas y equipos de rehabilitación y pruebas funcionales.
- Análisis de seguridad eléctrica en sistemas y equipos de rehabilitación y pruebas funcionales. Analizadores de seguridad eléctrica. Normativa vigente.
- Documentación de resultados. Actas de puestas en marcha. Protocolo de pruebas realizadas.

Mantenimiento preventivo de instalaciones, sistemas y equipos:

- Interpretación de un plan de mantenimiento preventivo para sistemas y equipos de rehabilitación y pruebas funcionales. Partes de trabajo y protocolos de mantenimiento preventivo según fabricante. Instrumentos necesarios.
- Intervenciones típicas de mantenimiento preventivo en salas de rehabilitación y consultas de pruebas funcionales, así como en los sistemas y equipos asociados. Protocolos y recomendaciones de fabricante.
- Pruebas típicas de inspección visual en sistemas y equipos de rehabilitación y pruebas funcionales. Revisión de la integridad de todos los elementos: controles, cables, transductores, indicadores, integridad estructural.
- Pruebas y medidas típicas de funcionamiento y funcionalidad en sistemas y equipos de rehabilitación y pruebas funcionales. Autotest arranque. Recomendaciones manual usuario y pruebas antes del uso. Comprobación de parámetros de salida.
- Seguridad en el mantenimiento. Identificación del bloqueo de equipo. Uso de EPIS según fabricante y normativa vigente.
- Documentación del proceso e informe de mantenimiento. Informe de planificación para el responsable del servicio. Protocolo de mantenimiento preventivo. Etiquetas identificativas en equipos.
- Responsabilidad asociada al proceso de mantenimiento. Normativa vigente.



Diagnóstico de averías en instalaciones, sistemas y equipos:

- Elementos y sistemas susceptibles de producir averías en salas de rehabilitación y consultas de pruebas funcionales, así como en los sistemas y equipos asociados. Subidas y/o cortes de tensión. Subidas de presión en gases. Fallos en componentes internos. Desgaste y/o fatiga de elementos y accesorios. Derrame de líquidos. Uso y manipulación incorrecta, golpes, caídas, cortes.
- Técnicas de diagnóstico de averías en sistemas y equipos de rehabilitación y pruebas funcionales. Inspección visual de daños. Autodiagnóstico de equipos. Consulta de errores y /o síntomas en documentación técnica.
- Mediciones típicas de control de disfunciones y averías en sistemas y equipos de rehabilitación y pruebas funcionales. Continuidad y/o resistencia. Tensiones. Potencias. Aislamiento eléctrico.
- Revisión del histórico de averías. Sistema de gestión de intervenciones informatizado con histórico. Archivo de partes de trabajo y protocolos de mantenimiento preventivo cronológico y por equipo.
- Garantía y tipología de contratos asociados a instalaciones, sistemas y equipos presentes en salas de rehabilitación y consultas de pruebas funcionales. Contratos tipo de adquisición. Extensión de garantía. Contratos de mantenimiento preventivo. Contratos de mantenimiento integral.

Reparación de averías en instalaciones, sistemas y equipos:

- Planificación del proceso de reparación y sustitución de elementos típicos en salas de rehabilitación y consultas de pruebas funcionales, así como de sus sistemas y equipos asociados. Intervención de primer nivel in situ. Intervención SAT oficial. Envío del equipo a reparar. Equipos de sustitución.
- Análisis de manuales de servicios típicos de equipos de rehabilitación y pruebas funcionales. Procedimientos de sustitución de elementos. Recomendaciones del fabricante. Precauciones.
- Compatibilidad de elementos. Características técnicas. Elementos específicos fabricante.
- Técnicas de reparación de averías tipo en sistemas y equipos de rehabilitación y pruebas funcionales. Ejemplos de averías frecuentes y su reparación.
- Comprobaciones de puesta en servicio en equipos de rehabilitación y pruebas funcionales. Prueba funcional. Verificación de alarmas y controles. Comprobación de parámetros de salida. Test de seguridad eléctrica. Normativa vigente.
- Seguridad y calidad en las intervenciones. Manipulación interna y externa según el manual técnico. Prueba funcional según la documentación técnica. Equipos de sustitución.
- Reciclado de residuos. Gestores de residuos autorizados.
- Documentación del proceso. Parte de trabajo detallado con trazabilidad total en el proceso reparación y en elementos cambiados/reparados.

Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

- Identificación de riesgos en salas de rehabilitación y consultas de pruebas funcionales, así como en los sistemas y equipos asociados. Riesgos eléctricos. Riesgos químicos. Riesgos mecánicos.





- Normativa de prevención de riesgos laborales relativa al mantenimiento de instalaciones eléctricas, hidráulicas y neumáticas.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de instalaciones, sistemas y equipos.
- Equipos de protección individual. Características. Protecciones específicas del fabricante. Criterios de utilización.
- Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
- Normativa reguladora en gestión de residuos. Plan de gestión de residuos.
- Normativa de protección ambiental.

#### ***Orientaciones pedagógicas:***

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de ejecutar el montaje, puesta en marcha y mantenimiento de sistemas y equipos de rehabilitación y pruebas funcionales, así como de sus instalaciones asociadas.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- La recepción de sistemas y equipos.
- La verificación y acondicionamiento de la infraestructura necesaria.
- El montaje y desmontaje de sistemas y equipos.
- La actualización y sustitución de elementos en instalaciones, sistemas y equipos.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- La realización del montaje y puesta en marcha de instalaciones, sistemas y equipos.
- La ejecución del mantenimiento preventivo de instalaciones, sistemas y equipos.
- La reparación de averías en instalaciones, sistemas y equipos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales j), k), l), m), n) y ñ) del ciclo formativo, y las competencias j), k), l), m), n) y ñ) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La identificación de la funcionalidad y características técnicas de instalaciones, sistemas y equipos.
- La ejecución de protocolos de recepción de sistemas y equipos.
- La verificación y acondicionamiento de infraestructuras para el apropiado montaje y desmontaje de sistemas y equipos.
- La realización de operaciones de montaje y desmontaje de instalaciones, sistemas y equipos.
- La puesta en marcha de sistemas y equipos, así como de sus instalaciones asociadas.
- La realización de operaciones de mantenimiento preventivo, así como de pruebas funcionales, en instalaciones, sistemas y equipos.



- El diagnóstico y la reparación de averías en instalaciones, sistemas y equipos.

**Módulo Profesional: Tecnología sanitaria en el ámbito clínico.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 4**

**Código: 1592.**

**Duración: 128 horas.**

***Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:***

1. Reconoce los sistemas del organismo humano, describiendo sus estructuras, funcionalidad, funcionamiento, localización y señales generadas a nivel fisiológico.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han detallado las bases anatomofisiológicas y principales patologías del sistema nervioso.
- b) Se han descrito las bases anatomofisiológicas y principales patologías del aparato digestivo.
- c) Se ha descrito las bases anatomofisiológicas y principales patologías del aparato locomotor.
- d) Se han descrito las bases anatomofisiológicas y principales patologías del aparato circulatorio.
- e) Se han definido las características anatomofisiológicas y principales patologías del aparato respiratorio.
- f) Se han descrito las bases anatomofisiológicas y principales patologías de los sistemas renal y genital.
- g) Se han descrito las bases anatomofisiológicas y principales patologías del sistema endocrino.
- h) Se han detallado las bases anatomofisiológicas y principales patologías del sistema inmunitario.

2. Localiza los servicios clínicos dentro de la organización hospitalaria así como los productos sanitarios activos no implantables (PSANI) en cada uno de ellos, describiendo la estructura del sistema sanitario español.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha descrito la estructura, gestión y marco legal del sistema nacional de salud (SNS) español.
- b) Se han identificado y clasificado los PSANI.
- c) Se ha definido en grandes bloques las principales instalaciones, sistemas y equipos de tecnología sanitaria.
- d) Se ha descrito la normativa vigente y su desarrollo, en general, relacionada con la tecnología sanitaria.
- e) Se han ubicado los distintos servicios clínicos/asistenciales y administrativos presentes en un centro sanitario.
- f) Se han definido las características principales de los distintos servicios.
- g) Se han analizado los requisitos de la asistencia técnica en el ámbito de la electromedicina clínica.



3. Caracteriza el servicio de electromedicina clínica de una institución hospitalaria/ sanitaria y su relación con servicios de asistencia técnica, reconociendo la importancia y repercusión de su adecuada gestión.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado la estructura organizativa y las funciones propias de un servicio de electromedicina clínica.
  - b) Se han comparado las características de los distintos modelos organizativos de servicios de electromedicina clínica existentes en instituciones hospitalarias/ sanitarias.
  - c) Se ha descrito los principales aspectos relacionados con la gestión de un servicio de electromedicina clínica.
  - d) Se ha identificado la relación de un servicio de electromedicina clínica con las empresas proveedoras de servicios técnicos.
  - e) Se ha valorado la importancia de la cartera de servicios prestado por un servicio de electromedicina clínica.
  - f) Se ha identificado la necesidad del correcto mantenimiento y uso de los PSANI en un entorno sanitario.
4. Aplica técnicas de comunicación, analizando las características y posibilidades de las mismas en un entorno clínico.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las diferentes técnicas de comunicación, sus ventajas y limitaciones.
  - b) Se han descrito las características de los posibles canales de comunicación en un entorno clínico/asistencial.
  - c) Se han definido los parámetros que caracterizan la atención adecuada en función del canal de comunicación utilizado.
  - d) Se han descrito las técnicas más utilizadas de comunicación según los diferentes canales de comunicación.
  - e) Se han identificado los errores más habituales en la comunicación.
  - f) Se ha definido los parámetros para controlar la claridad y precisión en la transmisión y recepción de la información.
  - g) Se ha valorado la importancia del lenguaje no verbal en la comunicación presencial.
  - h) Se ha adaptado la actitud y la terminología a la situación.
  - i) Se ha identificado los elementos fundamentales en la comunicación.
5. Reconoce los principales riesgos del entorno del paciente en un centro sanitario, describiendo sus características y la repercusión de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado los principales riesgos en el entorno del paciente, eléctricos, químicos y procedentes de radiaciones ionizantes, entre otros.
- b) Se han descrito los problemas derivados de interferencias electromagnéticas entre sistemas de electromedicina clínica y sistemas de comunicaciones asociadas o inherentes del centro asistencial.
- c) Se han relacionado los principales riesgos y protocolos asociados a la gestión de residuos biológicos tóxicos generados en el centro sanitario/asistencial.



- d) Se ha identificado los protocolos derivados de la legislación y normativa vigente que regula la gestión de riesgos de PSANI.
  - e) Se han descrito los principales protocolos de actuación definidos por la autoridad competente para personal técnico y sanitario en el caso de emergencia sanitaria.
  - f) Se ha descrito la visión del personal clínico/asistencial y de gestión, sobre un técnico de electromedicina clínica y viceversa.
  - g) Se han respetado los principios de ética clínica/asistencial y confidencialidad del centro sanitario/asistencial.
6. Caracteriza los diferentes elementos que intervienen en el proceso de creación de un sistema de información sanitario (SIS), relacionándolos con los factores clave de la actividad sanitaria/asistencial.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha descrito el proceso de la información sanitaria/asistencial, así como sus tipos.
- b) Se han detallado los elementos que constituyen un sistema de información sanitario/asistencial.
- c) Se han analizado los elementos clave de la actividad sanitaria/asistencial.
- d) Se han explicado las utilidades de un sistema de información sanitario/asistencial.
- e) Se han valorado las necesidades de utilizar estándares en la información sanitaria/asistencial y en la digitalización de imagen médica.
- f) Se ha descrito la relación entre datos, información y conocimiento.

**Contenidos:**

Reconocimiento de los sistemas y aparatos del organismo humano, estructuras, funcionamiento y enfermedades típicas asociadas:

- Estructura y organización general del cuerpo humano. Señales eléctricas biomédicas (origen y adquisición): ECG, EEG, EMG.
- Sistema nervioso. Estructura y principales patologías.
- Aparato digestivo. Constitución del aparato digestivo. Proceso de digestión y metabolismo. Patologías y enfermedades digestivas.
- Aparato locomotor. Enfermedades del aparato locomotor.
- Aparato cardiocirculatorio. Bases anatomofisiológicas del corazón. Sistema circulatorio, patologías cardíacas y vasculares, arritmias, insuficiencias cardíacas. Descripción general de la sangre. Enfermedades de la sangre.
- Aparato respiratorio. Circulación pulmonar. Parámetros de mecánica ventilatoria. Intercambio gaseoso a nivel pulmonar. Patología pulmonar.
- Sistemas renal y genital. Manifestaciones patológicas y enfermedades renales del aparato genital masculino y femenino.
- Sistema endocrino.
- Sistema inmunitario. Clasificación de las alteraciones del sistema inmune.

Identificación de la estructura del sistema nacional de salud:

- El sistema sanitario español. Legislación y normativa reguladora vigente. Organización funcional del Sistema Nacional de Salud. Profesionales sanitarios colegiados.
- Productos sanitarios. Clasificación de productos sanitarios. Marcado CE.



- La organización hospitalaria desde el punto de vista clínico/asistencial y administrativo. Estudio de los distintos modelos hospitalarios organizativos.
- Principales servicios hospitalarios y sus funciones:
  - o Diagnóstico
  - o Intervención
  - o Hospitalización
- Requisitos de la asistencia técnica en el ámbito de la electromedicina clínica.
- Recomendaciones y normativa vigente aplicable en la asistencia técnica de productos sanitarios de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. Competencia en mantenimiento de equipamiento electromédico.

Características del servicio de electromedicina clínica en una institución hospitalaria y su relación con servicios de asistencia técnica:

- Modelos organizativos de servicios de electromedicina clínica. Servicios patrimoniales, mixtos y contratados, entre otros.
- Gestión del servicio de electromedicina clínica de una institución hospitalaria/ sanitaria.
- Organigrama. Relación del servicio con empresas.
- Subcontrataciones. Tipos de contratos con empresas de servicio técnico.
- Servicios de asistencia técnica.
- Repercusión del buen mantenimiento y uso de los productos sanitarios. Ciclo de vida del equipamiento electromédico. Costes imputables al mantenimiento del equipamiento electromédico. Recomendaciones internacionales.
- Normativa vigente. Recomendaciones de organismos competentes.

Técnicas de comunicación:

- Comunicación. Objetivos. La comunicación generadora de comportamientos.
- Redes de comunicación. Canales. Medios. Obstáculos
- La comunicación no verbal.
- Actitudes y técnicas de la comunicación oral. Modelo de comunicación interpersonal. Barreras y dificultades. Escucha activa. Comunicación de emociones.
- Ventajas e inconvenientes de los distintos canales de comunicación. Métodos para la emisión del mensaje, información o canalización a otras personas.
- La comprensión del mensaje y el grado de satisfacción. La empatía como principio de comunicación.
- Principios básicos de resolución de conflictos.
- Las nuevas tecnologías de la información y comunicación en el flujo de la información hospitalaria.

Riesgos en el entorno del paciente:

- Riesgos comunes en el entorno del paciente. Clasificación.
  - o Riesgos biológicos.
  - o Riesgos eléctricos.
  - o Riesgos químicos.
  - o Riesgos térmicos.
  - o Riesgos procedentes radiaciones ionizantes.
  - o Otros posibles riesgos.
  - o Legislación aplicable.



- Gestión de riesgos en productos sanitarios. El proceso de gestión de riesgo
- Equipamientos específicos de reducción de riesgos:
  - Autoclaves y equipos de esterilización.
  - Cabinas de flujo laminar.
  - Otros equipos.
- Interferencias electromagnéticas en instituciones hospitalarias. Principales fuentes de interferencia y artefactos.
- Residuos biosanitarios. Identificación y clasificación. Envasado y etiquetado. Protocolos de emergencia sanitaria. Descripción de protocolos de urgencias y emergencias más comunes.
- El personal clínico/asistencial del centro sanitario y el técnico de electromedicina. Principios de ética y confidencialidad médica.

Caracterización de los elementos de creación de un sistema de información sanitario (SIS):

- Tipos de sistemas de información.
- Características y proceso de la información. Configuración de la seguridad.
- Componentes de un SIS. Requerimientos tecnológicos de un Sistema de Información Hospitalaria. Subsistemas SIS.
- Los SIS en atención primaria y especializada. Datos clínicos y no clínicos.
- Estándares en la información sanitaria y digitalización de la imagen.
- Aplicación de nuevas tecnologías de la información y la comunicación en el entorno sanitario. Realidad actual. Tendencias futuras.

#### ***Orientaciones pedagógicas:***

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de caracterizar el entorno sanitario/asistencial y analizar y clasificar los productos sanitarios activos no implantables (PSANI).

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- El reconocimiento de los sistemas del organismo humano.
- La identificación de la organización de centros sanitarios tipo.
- La caracterización del servicio de electromedicina y empresas proveedoras de servicios técnicos.
- La identificación de los principales riesgos del entorno del paciente.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- La caracterización y mejor conocimiento del entorno de trabajo.
- La mejora de la comunicación con el personal sanitario y asistencial.
- La identificación de riesgos para los pacientes.
- El conocimiento del sistema de información sanitario.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), p), r), u), y v) del ciclo formativo, y las competencias a), b), q), r), u), y v) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:



- La identificación de las características fundamentales, funcionamiento, localización y señales fisiológicas generadas por los principales sistemas del organismo humano.
- La descripción de la organización de centros sanitarios tipo, relacionando los principales servicios clínico/asistenciales y los productos sanitarios disponibles en ellos.
- La caracterización del servicio de electromedicina clínica dentro centros sanitarios tipo, prestando especial atención a la repercusión de su gestión y correcto funcionamiento.
- La comunicación efectiva con personal clínico/asistencial y técnico dentro del centro sanitario.
- La identificación de los principales riesgos del entorno del paciente en un centro sanitario.
- La descripción de las principales características y elementos de un sistema de información sanitario.

**Módulo Profesional: Planificación de la adquisición de sistemas de electromedicina.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 10**

**Código: 1593.**

**Duración: 126 horas.**

***Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:***

1. Elabora un plan de renovación y adquisición de nuevos sistemas y equipos de electromedicina clínica, analizando las necesidades clínicas del centro y la obsolescencia y estado del parque tecnológico disponible.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha identificado la vida útil de todas instalaciones, sistemas y equipos existentes en un centro sanitario.
  - b) Se ha analizado el estado del parque tecnológico de un centro de salud, empleando las herramientas apropiadas.
  - c) Se ha determinado la urgencia en el reemplazamiento de instalaciones, sistemas y equipos.
  - d) Se ha calculado el flujo de pacientes y la carga asistencial de diferentes servicios de un centro sanitario para establecer la necesidad de nuevo equipamiento.
  - e) Se ha establecido un sistema de prioridades, así como un plan de renovación y adquisición de equipamiento a corto y largo plazo.
  - f) Se han analizado técnicas de optimización de recursos sanitarios de baja y alta tecnología.
  - g) Se han aplicado los criterios de colaboración con los profesionales sanitarios usuarios finales del equipamiento o protocolos establecidos.
2. Determina las características técnicas del nuevo equipamiento a adquirir, considerando la compatibilidad y conectividad con otras instalaciones e infraestructuras del centro sanitario y la innovación tecnológica del momento.



Criterios de evaluación:

- a) Se ha seguido la evolución de la tecnología médica, analizando las últimas tendencias.
- b) Se ha considerado la posibilidad de mejorar la seguridad de los pacientes y operarios de la instalación, sistema o equipo.
- c) Se ha analizado la posibilidad de mejorar la calidad asistencial y el resultado clínico del centro sanitario a través de la innovación tecnológica.
- d) Se han comparado las principales características tecnológicas entre diversos sistemas o equipos destinados a la misma labor diagnóstica o terapéutica.
- e) Se han tenido en cuenta la compatibilidad y conectividad de los posibles equipos y tecnologías con las infraestructuras e instalaciones existentes en un centro de salud.
- f) Se ha tenido presente la información recogida en informes de especificaciones y datos técnicos procedentes de varios organismos.
- g) Se han considerado las necesidades y especificaciones técnicas establecidas en los protocolos por los profesionales sanitarios usuarios de los equipos y sistemas como base de las necesidades clínicas.

3. Replantea instalaciones y sistemas de electromedicina clínica, realizando trazados del lugar de ubicación de los equipos y elementos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha revisado la cimentación y estructuras necesarias para los sistemas y elementos a recolocar.
- b) Se han relacionado los espacios y elementos de la instalación con su lugar de ubicación.
- c) Se ha comprobado que el trazado de la instalación no interfiere con otras existentes o previstas.
- d) Se han aplicado las normas reglamentarias en el replanteo.
- e) Se han elaborado esquemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos recogiendo las infraestructuras necesarias.
- f) Se ha elaborado documentación gráfica para dar respuesta al replanteo realizado.
- g) Se han elaborado croquis a mano alzada para resolver posibles contingencias.
- h) Se han aplicado técnicas específicas de marcado y replanteo de instalaciones electromédicas.

4. Analiza el coste de las distintas alternativas de equipamiento a adquirir, desglosando las partidas correspondientes y empleando bases de precios.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha efectuado el desglose de partidas, identificando los costes por grupos y detalles particulares.
- b) Se han reconocido y cuantificado las unidades de obra que intervienen en el acondicionamiento del espacio necesario.
- c) Se han cuantificado los costes del acondicionamiento de la infraestructura requerida.
- d) Se han valorado los costes de instalación y puesta en marcha.
- e) Se ha valorado el coste de mantenimiento preventivo y posibles averías.
- f) Se ha efectuado el presupuesto de materiales y herramientas necesarias y no disponibles en el centro sanitario.
- g) Se han obtenido los precios unitarios a partir de catálogos de fabricantes y bases de datos de precios.





- h) Se han utilizado aplicaciones informáticas para el análisis de costes.
5. Determina el equipamiento a adquirir, identificando la modalidad de adquisición más apropiado para el centro sanitario.

Criterios de evaluación:

- a) Se han considerado aspectos como la calidad y seguridad, coste efectividad, facilidad de mantenimiento y cumplimiento de normativa.
  - b) Se ha analizado el mercado de segunda mano, contrastando las ventajas e inconvenientes con respecto a una adquisición nueva.
  - c) Se ha determinado la modalidad de adquisición más ventajosa para el centro sanitario en vista de su servicio de electromedicina clínica y las características técnicas del equipamiento a adquirir.
  - d) Se ha elaborado la documentación necesaria para la adquisición del equipamiento.
  - e) Se han empleado técnicas de negociación con proveedores, manifestando respeto y profesionalidad y valorando la confianza generada.
  - f) Se ha efectuado el estudio de la relación calidad-precio de las diferentes ofertas.
  - g) Se ha seguido y gestionado el proceso de compra.
6. Elabora un plan de inventario, definiendo el procedimiento de actualización del nuevo equipamiento adquirido.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha considerado la modalidad de adquisición del nuevo equipamiento.
  - b) Se ha analizado la necesidad de inventariar el equipamiento en función de sus características y las normas del centro sanitario.
  - c) Se ha inventariado el nuevo equipamiento, si procede, después de haber documentado su recepción a través de la lista de chequeo.
  - d) Se ha etiquetado el equipamiento adquirido, así como todos sus subsistemas o bloques independientes.
  - e) Se ha mantenido actualizado el inventario, dando de baja apropiadamente los equipos sustituidos, si procede.
  - f) Se han empleado herramientas informáticas para la gestión del inventario.
  - g) Se ha documentado todo el procedimiento según las normas del centro sanitario.
7. Planifica acciones informativas destinadas tanto a personal clínico como técnico, comprobando el desarrollo y resultado de las mismas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado un programa informativo para personal técnico acerca del nuevo equipamiento.
- b) Se ha elaborado un programa informativo para personal clínico acerca del nuevo equipamiento adquirido.
- c) Se han definido los objetivos que se quieren conseguir según la legislación vigente.
- d) Se ha determinado la secuencia de acciones informativas, teniendo en cuenta las características de las personas que las recibirán en cada caso.
- e) Se han programado las acciones informativas, definiendo objetivos, recursos y temporalización.



- f) Se han determinado los logros que se deben alcanzar y las estrategias de retroalimentación.
- g) Se han elaborado instrumentos para la comprobación de los resultados alcanzados.
- h) Se ha elaborado un informe detallando las acciones más relevantes de proceso.
- i) Se han propuesto estrategias y acciones de mejora ante posibles desviaciones.

**Contenidos:**

Elaboración de un plan de renovación y adquisición de nuevos sistemas y equipos de electromedicina:

- Ciclo de vida de equipamiento, electromédico. Vida útil. Vida tecnológica. Nuevas técnicas diagnósticas/ asistenciales.
- Histórico de vida del equipamiento. Obsolescencia.
- Nivel de urgencia en el reemplazamiento de equipamiento electromédico. Declaración de equipo obsoleto por fabricante. Obsolescencia programada.
- Planes de renovación de equipamiento en base al establecimiento de prioridades. Carga asistencial.
- Políticas de renovación de equipamiento y planes de nueva adquisición a corto y largo plazo. Partidas presupuestarias para inversión sanitaria.
- Optimización de los recursos sanitarios de alta y baja tecnología. Gestión de activos global. Herramientas para el análisis del parque de equipos. Comités mixtos de ingeniería y profesionales sanitarios.

Determinación de las características técnicas del nuevo equipamiento a adquirir:

- Evolución de la tecnología médica. Últimas tendencias. Congresos internacionales. Estrategias para mejorar la asistencia clínica a través de la innovación tecnológica.
- Técnicas para estar actualizado en tecnología sanitaria, así como en la legislación y reglamentación que afecta al entorno sanitario. Empresas consultoras. Colaboración con fabricantes como partners tecnológicos.
- Colaboración internacional para la evaluación de tecnologías sanitarias. Sociedad Internacional de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (HTAi). Red Internacional de Agencias de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (INAHTA).
- Comparación de tecnologías. Criterios tecnológicos. Criterios asistenciales. Criterios de Eficiencia Sanitaria.
- Informes de especificaciones y datos técnicos. Evaluación Técnica.

Replanteo de instalaciones de electromedicina:

- Técnicas de marcado y replanteo.
- Tipos de cimentaciones, estructuras y bancadas de equipos. Bancadas de sistemas y equipos de electromedicina.
- Elaboración de esquemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos. Simbología.
- Elaboración de croquis a mano alzada.
- Elaboración de documentación gráfica. Normas generales de representación. Control de revisiones y actualizaciones. Manejo de programas de diseño asistido por ordenador (CAD).
- Replanteo de salas tipo de centros sanitarios. Quirófanos y cuidados críticos. Salas con equipos de radiaciones ionizantes e imagen médica. Laboratorios y hemodiálisis. Otras salas.
- Medidas de P.R.L. y asistenciales en las obras en servicios.



- Planificación del traslado de los servicios asistenciales a ubicaciones temporales.

Análisis de costes de las diferentes alternativas de adquisición:

- Costes de acondicionamiento de espacios.
- Costes de instalación. Costes de preinstalación, montaje y puesta en marcha.
- Costes de mantenimiento y reparación.
- Costes de personal.
- Costes de informar al personal técnico y clínico.
- Amortización de instalaciones, sistemas y equipos electromédicos.
- Cuadros de precios. Fabricante, modelo, especificaciones, mantenimiento, fungibles.
- Valoraciones por partidas. Coste de equipo. Costes de mantenimientos, preventivos, integrales. Costes de accesorios y consumibles.
- Programas informáticos para análisis de costes.

Determinación del equipamiento e identificación de la modalidad de adquisición:

- Aspectos a considerar en la compra de nuevo equipamiento.
- Modalidades de adquisición de equipamiento electromédico. Concurso público, concurso negociado, compra directa, leasing, arrendamiento con opción a compra, cesión contra consumible, partida servicios: renovación tecnológica.
- Equipamiento de segunda mano. Garantías y responsabilidades. Pruebas Técnicas, servicio postventa, marcado CE, Requisitos legales para la importación.
- Contratación pública. Cuestiones prácticas. Leyes de contratación pública. Legislación vigente. Centrales de compras. Ventajas e inconvenientes.
- Proveedores, gestión del marketing y análisis de ofertas.
- Documentación para la adquisición de equipamiento electromédico. Documentación administrativa y pliegos de prescripciones técnicas.
- Gestión del proceso de compra. Procedimientos de compra. Mesas de contratación. Servicios implicados.

Elaboración de un plan de inventario y su actualización:

- Inventario. Definición de Bandas tecnológicas.
- Información a incluir en el inventario. Códigos y Etiquetado.
- Equipos a introducir en el inventario. Estructura del inventario: Equipos, sistemas, subsistemas, accesorios. Trato especial a cesiones, depósitos, demos.
- Procedimientos de actualización de un inventario. Establecimiento del procedimiento de altas, bajas y cambios.
- Herramientas informáticas para la gestión y mantenimiento de inventarios. Software GMAO.
- El inventario como herramienta. Planificación de renovación tecnológica. Planificación y equipamiento de un taller técnico.
- Determinación de personal. Planificación de pedidos de fungibles y repuestos. Gestión del stock y de mínimos en base a consumos y caducidades.

Planificación de acciones informativas destinadas a personal clínico y técnico:

- Actividades informativas en el entorno laboral. Tipos de formación. Planes de formación.



- Identificación de necesidades en personal clínico. Clasificación según perfil: facultativos, personal de enfermería, técnicos especialistas.
- Identificación de necesidades en personal técnico. Acreditaciones.
- Programación de acciones informativas. Necesidades y objetivos. Coordinación con proveedores y usuarios. Contenido y planificación, turnos. Formación teórica y práctica. El proceso de aprendizaje con personal adultas.
- Comprobación de resultados. Selección de indicadores. Recogida de indicadores.
- Estrategias y secuencia de recogida.
- Gestión de la transferencia del conocimiento en nuevos recursos. Cursos de actualización y optimización de técnicas.
- Trazabilidad y documentación del proceso formativo continuo.

#### ***Orientaciones pedagógicas:***

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de planificar la renovación y adquisición de nuevas instalaciones, sistemas y equipos de electromedicina clínica.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- La elaboración de informes sobre el estado del equipamiento existente.
- La actualización en las últimas tendencias en tecnología sanitaria.
- El replanteo de instalaciones y sistemas.
- El establecimiento de un sistema de inventario.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La adquisición de nuevo equipamiento.
- La actualización del inventario.
- La planificación de acciones formativas sobre el equipamiento adquirido.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b) c), d), o) y q) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c), d), p) y r) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El estudio de la obsolescencia y estado del parque tecnológico de un centro sanitario.
- La elaboración de planes de renovación y adquisición de nuevos sistemas y equipos de electromedicina.
- El análisis de características técnicas, compatibilidad y conectividad de equipamiento electromédico.
- El replanteo de instalaciones y sistemas de electromedicina tipo.
- El estudio de costes en el equipamiento electromédico.
- La selección de equipamiento electromédico en base a la valoración de aspectos como características técnicas, compatibilidad, conectividad y costes.
- La caracterización de las modalidades de adquisición típicas para equipamiento electromédicos de diferentes familias.



- El conocimiento profundo y la redacción de pliegos de condiciones.
- La elaboración de planes de inventario así como de los mecanismos más habituales para su actualización.
- La planificación de acciones formativas orientadas a personal técnico y clínico.

**Módulo Profesional: Gestión del montaje y mantenimiento de sistemas de electromedicina.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 9**

**Código: 1594.**

**Duración: 126 horas.**

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Elabora programas de montaje, definiendo las pruebas de puesta en marcha de instalaciones, sistemas y equipos de electromedicina clínica a partir de la documentación técnica disponible y la normativa vigente.

Criterios de evaluación:

- a) Se han considerado las necesidades del centro sanitario para efectuar el programa de montaje, evitando interferencias con otras instalaciones, sistemas o equipos, o en caso de ser imposible, minimizando estas.
  - b) Se han establecido las principales fases de montaje, determinando las tareas a efectuar en cada una de las mismas.
  - c) Se han determinado los recursos humanos de cada fase de montaje, considerando la necesidad de estar acreditados o certificados.
  - d) Se han asignado los recursos materiales para cada una de las fases de montaje.
  - e) Se han programado las actividades para cada fase del montaje, asignando los tiempos estimados a cada tarea según los hitos establecidos en la documentación técnica y la normativa vigente.
  - f) Se han definido las pruebas de puesta en marcha y seguridad eléctrica, determinado los medios técnicos a emplear.
  - g) Se han planificado las medidas de seguridad y los niveles de calidad a considerar en las intervenciones y comprobaciones.
  - h) Se han empleado programas informáticos para la planificación de procesos.
2. Confecciona el programa de mantenimiento de instalaciones, sistemas y equipos de electromedicina clínica, definiendo las tareas, tiempos, recursos humanos y materiales de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y la normativa vigente.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los equipos que requieren mantenimiento preventivo en el centro sanitario en base a las recomendaciones de sus fabricantes.
- b) Se han establecido las operaciones básicas de mantenimiento preventivo en toda instalación, sistema y equipo de electromedicina.
- c) Se ha calculado la periodicidad de las revisiones de mantenimiento preventivo para diferente tipo de instalaciones, sistemas y equipos.
- d) Se han elaborado protocolos de intervención para la reparación de averías en instalaciones, sistemas y equipos.



- e) Se ha programado el mantenimiento de la instalación teniendo en cuenta sus características, las recomendaciones del fabricante y la normativa vigente.
  - f) Se han propuesto ajustes de los equipos y elementos para su buen funcionamiento.
  - g) Se han determinado los procedimientos de parada y puesta en servicio, teniendo en cuenta el impacto del mantenimiento en la actividad sanitaria.
  - h) Se han acotado los tiempos de intervención, optimizando los recursos humanos y materiales y garantizando los objetivos y las condiciones de seguridad.
  - i) Se han planificado las medidas de seguridad y los niveles de calidad a considerar en las intervenciones y comprobaciones.
  - j) Se ha aplicado un programa informático para la gestión y control de la organización del mantenimiento.
3. Elabora el programa de aprovisionamiento y el catálogo de repuestos, estableciendo las condiciones de almacenamiento de los componentes, utillajes, materiales y equipos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han considerado las posibilidades de aprovisionamiento y almacenaje con las necesidades del plan de montaje, del plan de mantenimiento preventivo y del histórico de reparaciones.
  - b) Se han definido los medios de transporte y los plazos de entrega de los equipos, componentes, útiles y materiales.
  - c) Se han establecido los criterios de almacenaje, así como los niveles de repuestos.
  - d) Se han identificado productos y proveedores homologados y la compatibilidad entre materiales de distintos fabricantes para garantizar la disponibilidad y la calidad del aprovisionamiento.
  - e) Se ha comprobado la existencia de equipos de sustitución para funciones críticas en la prestación del servicio asistencial.
  - f) Se han valorado los criterios de optimización de repuestos.
  - g) Se ha establecido el protocolo de recepción y de cumplimiento de la normativa de seguridad de los materiales suministrados.
  - h) Se ha establecido el sistema de codificación para la identificación de piezas de repuesto.
  - i) Se han establecido las condiciones de almacenamiento de los materiales, equipos y componentes garantizando su correcta conservación y el cumplimiento de la reglamentación establecida.
  - j) Se han empleado programas informáticos de gestión de almacenamiento.
4. Planifica y gestiona el tratamiento de residuos generados, identificando los agentes contaminantes y describiendo sus efectos sobre el medio ambiente.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado la normativa legal que regula la gestión de residuos en centros sanitarios y servicio de electromedicina clínica.
- b) Se han identificado los residuos generados por instalaciones y sistemas de electromedicina clínica determinando su peligrosidad.
- c) Se ha realizado un organigrama de clasificación de los residuos en función de su toxicidad e impacto medioambiental.
- d) Se han identificado los límites legales aplicables.
- e) Se ha definido el proceso de gestión de residuos a través de gestores autorizados.



- f) Se han descrito los sistemas de tratamiento y control de los diferentes residuos en el ámbito de un hospital y un servicio de electromedicina clínica.
  - g) Se han descrito las instalaciones y equipamientos necesarios para la gestión de los residuos en instalaciones y sistemas de electromedicina clínica.
  - h) Se han determinado los materiales, componentes y accesorios susceptibles de ser reutilizados después del mantenimiento o desmontaje de una instalación, sistema o equipo.
5. Define el plan de supervisión del montaje, puesta en marcha y mantenimiento de instalaciones, sistemas y equipos de electromedicina clínica, garantizando el cumplimiento de las medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha considerado el cumplimiento de las fechas previstas en todos los procesos, así como que su ejecución se ajusta en tiempo y forma a la planificación establecida.
  - b) Se ha definido un protocolo para verificar la calibración de los equipos de comprobación empleados de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y la normativa vigente.
  - c) Se ha establecido un procedimiento para comprobar los requisitos de calidad y seguridad de los materiales empleados.
  - d) Se ha definido un protocolo de control de la correcta ubicación de la instalación, sistema o equipo montado.
  - e) Se ha establecido el procedimiento para verificar que los procesos ejecutados no afectan al correcto funcionamiento de otras instalaciones, sistemas o equipos colindantes.
  - f) Se ha definido un protocolo para comprobar que la documentación resultante se cumplimenta y se gestiona según la normativa vigente o las recomendaciones del centro sanitario.
  - g) Se ha establecido una vía de control de la notificación y documentación de las contingencias surgidas durante la ejecución de los procesos.
  - h) Se ha definido un procedimiento para comprobar que todos los procesos se ejecutan bajo las condiciones de seguridad y calidad establecidas.
  - i) Se ha establecido una vía para verificar el cumplimiento de la normativa de seguridad en los equipos y materiales de protecciones individuales y colectivas, así como su correcta utilización.
  - j) Se ha considerado un procedimiento de control de la cuarentena en la zona de obra e instalación.
6. Elabora y archiva la documentación correspondiente a la gestión del montaje, puesta en marcha y mantenimiento de instalaciones, sistemas y equipos de electromedicina clínica, interpretando los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha diseñado modelos de acta de recepción o lista de chequeo para las diferentes familias de instalaciones, sistemas y equipos disponibles existentes en un centro sanitario.
- b) Se han recabado las autorizaciones requeridas para la puesta en marcha de instalaciones, sistemas y equipos.
- c) Se ha elaborado modelos de acta de montaje y puesta en marcha.



- d) Se ha diseñado modelos de informes de mantenimiento preventivo.
  - e) Se ha elaborado modelos de partes de averías.
  - f) Se ha elaborado modelos de partes de bajas.
  - g) Se ha diseñado modelos de partes de trabajo.
  - h) Se ha elaborado los documentos necesarios para la gestión del almacén de repuestos.
  - i) Se ha archivado toda la documentación recibida procedente de la ejecución del montaje, puesta en marcha, mantenimiento y reparación de averías para mantener actualizado el libro de equipo.
7. Proporciona información básica sobre el uso y mantenimiento de instalaciones, sistemas y equipos de electromedicina clínica, así como de las medidas de seguridad a considerar, a personal clínico y técnico, aplicando las técnicas de comunicación más adecuadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han transmitido las instrucciones de uso básico.
  - b) Se han identificado los fallos o errores más comunes en el funcionamiento debidos a un mal empleo o configuración.
  - c) Se han explicado las alarmas y señales de los indicadores que permiten deducir disfunciones en diferentes familias de sistemas y equipos.
  - d) Se ha enseñado y practicado el cambio de fungibles, control de desechables y procesos de esterilización.
  - e) Se ha informado sobre los protocolos de mantenimiento preventivo y controles que se deben desarrollar.
  - f) Se han transmitido los fallos técnicos y averías más comunes y sus formas de repararlas.
  - g) Se ha explicado y practicado las medidas de seguridad que afectan al paciente, al usuario y al centro sanitario.
8. Aplica planes de calidad en todos los procesos realizados y supervisados, describiendo la normativa de aseguramiento y gestión de la calidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los sistemas de aseguramiento de calidad.
- b) Se han descrito las herramientas de calidad utilizadas en los procesos de mejora continua.
- c) Se han calibrado distintos elementos de medida.
- d) Se han reconocido los contenidos de un manual o plan de calidad.
- e) Se han identificado los procedimientos de montaje y mantenimiento del manual de calidad.
- f) Se han aplicado acciones correctoras de las no conformidades que permitan la mejora de la calidad.
- g) Se ha identificado la estructura y contenidos de los registros de los procedimientos.
- h) Se han asegurado los parámetros de una auditoría interna de calidad del proceso.
- i) Se ha deducido el grado de cumplimiento del plan de calidad.
- j) Se han aplicado programas informáticos de gestión de calidad.

**Contenidos:**

Planificación del montaje y puesta en marcha:





- Programas de montaje. Cronograma de planificación. Requerimientos técnicos de preinstalación. Recursos materiales y humanos.
- Documentación técnica de referencia. Planos y requisitos preinstalación. Manuales técnicos. Normativa vigente.
- Normas de utilización de los equipos, material e instalaciones. Manuales de usuario. Plan de formación. Normativa vigente.
- Protocolos de puesta en marcha. Ensayos y comprobaciones. Cualificación de Instalaciones y de operación (IQ-OQ). Pruebas de aceptación según normativa vigente.
- Seguridad Eléctrica.

Elaboración de programas de mantenimiento:

- Tipos de mantenimiento. Teoría y objetivos. Mantenimiento preventivo. Mantenimiento correctivo. Mantenimiento predictivo. Mantenimiento técnico-legal. Mantenimiento conductivo.
- Mantenimiento preventivo en electromedicina. Instalaciones, sistemas y equipos que requieren mantenimiento preventivo. Recomendaciones del fabricante. Protocolos de mantenimiento preventivo.
- Planificación del mantenimiento preventivo. Plan anual de mantenimiento preventivo. Coordinación con los servicios asistenciales. Recursos internos y externos.
- Efectividad de un programa de mantenimiento preventivo.
- Ejecución del mantenimiento correctivo. Trazabilidad del proceso. Pruebas funcionales. Pruebas de seguridad según normativa vigente.
- Gestión de mantenimiento asistido por ordenador (GMAO). Programación y control de los mantenimientos.

Elaboración del programa de aprovisionamiento y catálogo de repuestos:

- Gestión del aprovisionamiento. Determinación de necesidades según equipo y vida útil de repuestos y accesorios.
- Proceso de compras. Ciclo de compras.
- Proveedores. Homologación. Clasificación.
- Sistemas de organización del almacén. Software de gestión de almacén de repuestos con trazabilidad: ubicación, serie, lote, caducidad, condiciones de almacenamiento (temperatura, esterilidad, otras).
- Duplicidad de equipos en función de la actividad clínico-asistencial. Criterios asistenciales y de riesgo parada. Acuerdos con proveedores.
- Programas informáticos de aprovisionamiento y almacenamiento. Stock mínimo, alarmas de caducidades. Métodos FIFO, LIFO y PMP.

Planificación y gestión del tratamiento de residuos:

- Normativa medioambiental de gestión de residuos. Trámites administrativos. Emisión de contaminantes a la atmósfera. Vertido de residuos al alcantarillado y el suelo.
- Clasificación y almacenamiento de residuos según características de peligrosidad. Envasado e identificación. Condiciones específicas de almacenamiento.
- Tratamiento y recogida de residuos. Empresas acreditadas. Normativa vigente.
- Plan de gestión de residuos.
- Zonas de almacenaje temporal. Características y medidas de seguridad.
- Reutilización de componentes y accesorios en condiciones de seguridad y calidad.



Definición del plan de supervisión del montaje, puesta en marcha y mantenimiento:

- Certificación periódica de equipos de simulación, analizadores y comprobadores. Plan anual de calibración y/o verificación. Calibración por organismo acreditado según normativa vigente. Etiquetas identificadoras.
- Normativa de prevención de riesgos laborales. Normativa del centro. Normativa aplicable al técnico y a los talleres. Inspecciones periódicas por organismos autorizados.
- Protocolos para la notificación de contingencias. Tratamiento de incidentes adversos según normativa vigente.
- Cuarentena en obras e instalaciones de electromedicina. Protocolos y precauciones.
- Técnicas de supervisión, control y trato con personal técnico y clínico. Tipos de supervisión. Modelos de supervisión. Perfil del supervisor, funciones.

Elaboración y archivo de documentación:

- Documentación en electromedicina. Modelos propuestos por fabricantes. Normativa vigente.
- Modelos tipo. Listas de chequeo. Actas de recepción. Protocolos. Informes de mantenimiento. Partes de trabajo. Certificados Calibración. IQ-OQ
- Archivo de documentos. Clasificación y ordenación de documentos. Sistemas de identificación y localización (en formato papel y electrónico). Control de revisiones y versiones en documentación. La destrucción de documentación. Archivo: Normativa vigente.
- Confidencialidad de la información y documentación.

Información de personal clínico y técnico:

- Elaboración de material didáctico. Medios y soportes (impresos y audiovisuales). Recursos informáticos.
- Material didáctico en electromedicina. Guías. Instrucciones de seguridad. Uso básico de equipamiento. Conceptos básicos de uso según tipo de equipo. Fungibles y accesorios como nexo de unión del equipo-paciente. Esterilización. Métodos y sistemas de esterilización. Entornos y sistemas estériles. Precauciones.
- Actividades formativas en el entorno laboral. Acuerdos de colaboración con fabricantes y especialistas de producto y SAT.
- Procedimientos de transmisión de información a personal clínico. Plan de formación inicial con el fabricante. Plan de formación interno.

Aplicación de técnicas de control de calidad:

- Definición de calidad. Normativa básica. Homologación y certificación. Responsable de calidad.
- Control dimensional y estadístico del proceso. Definición de los indicadores y de los sistemas de medida y seguimiento.
- Aplicación de la calidad en compras, montaje y mantenimiento. Sistemas de aseguramiento de calidad.
- Procesos de mejora continua. Histórico de indicadores. Software de gestión de acciones correctivas o de mejora. Auditorías internas. Auditorías externas. Planes de mejora. Indicadores.



- Análisis de las principales normas de aseguramiento de la gestión de la calidad. Manuales de calidad. Procedimientos y procesos. Normas ISO 9001. Norma ISO 13485.
- Aplicación de las TIC en el control de calidad. Programas informáticos en la planificación de la gestión de calidad. Monitorización continua y visualización de indicadores en tiempo real.

#### **Orientaciones pedagógicas:**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de programar, gestionar y supervisar el montaje y mantenimiento de instalaciones, sistemas y equipos de electromedicina clínica.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- La elaboración de planes de montaje, puesta en marcha y mantenimiento.
- La gestión del aprovisionamiento, así como de residuos.
- La elaboración y archivo de documentación.
- El control de la calidad y la seguridad.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- El control del nivel de repuestos y fungibles en el almacén.
- La gestión y organización del montaje, puesta en marcha y mantenimiento de instalaciones, sistemas y equipos.
- El tratamiento de residuos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales e), f), g), h), i) y o) del ciclo formativo, y las competencias e), f), g), h), i) y o) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La elaboración de planes de montaje y mantenimiento de instalaciones, sistemas y equipos, utilizando como recurso los diagramas de programación y control.
- La elaboración de programas de aprovisionamiento para sistemas y equipos electromédicos.
- La planificación del tratamiento y almacenamiento de residuos generados en el montaje y mantenimiento de equipamiento electromédico.
- La supervisión del montaje, puesta en marcha y mantenimiento de instalaciones, sistemas o equipos.
- El diseño de documentación asociada a los procesos de montaje, puesta en marcha y mantenimiento de equipamiento electromédico.
- El archivo de documentación generada durante el montaje, puesta en marcha y mantenimiento de equipamiento electromédico.
- La transmisión de información básica sobre el uso y mantenimiento de equipamiento electromédico a personal clínico y técnico.
- El control de la calidad en la realización de todos los procesos.

**Módulo profesional: Lengua extranjera profesional: inglés 1****Código: A135.****Duración: 64 horas****Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Interpreta información profesional escrita contenida en textos escritos complejos, analizando de forma comprensiva sus contenidos.

## Criterios de evaluación:

- a) Se ha relacionado el texto con el ámbito del sector productivo del título.
- b) Se ha realizado traducciones directas e inversas de textos específicos sencillos, utilizando materiales de consulta y diccionarios técnicos.
- c) Se han leído de forma comprensiva textos específicos de su ámbito profesional.
- d) Se ha interpretado el contenido global del mensaje.
- e) Se ha extraído la información más relevante de un texto relativo a su profesión.
- f) Se ha identificado la terminología utilizada.
- g) Se ha interpretado el mensaje recibido a través de soportes telemáticos: e-mail, fax, entre otros.
- h) Se han leído con cierto grado de independencia distintos tipos de textos, adaptando el estilo y la velocidad de lectura aunque pueda presentar alguna dificultad con modismos poco frecuentes.

2. Elabora textos sencillos en lengua estándar, relacionando reglas gramaticales con la finalidad de los mismos.

## Criterios de evaluación:

- a) Se han redactado textos breves relacionados con aspectos cotidianos y/ o profesionales.
- b) Se ha organizado la información de manera coherente y cohesionada.
- c) Se han realizado resúmenes breves de textos sencillos, relacionados con su entorno profesional.
- d) Se ha cumplimentado documentación específica de su campo profesional.
- e) Se ha aplicado las fórmulas establecidas y el vocabulario específico en la cumplimentación de documentos.
- f) Se han resumido las ideas principales de informaciones dadas, utilizando sus propios recursos lingüísticos.
- g) Se han utilizado las fórmulas de cortesía propias del documento a elaborar.
- h) Se ha elaborado una solicitud de empleo a partir de una oferta de trabajo dada.
- i) Se ha redactado un breve currículo.

3. Aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, describiendo las relaciones típicas características del país de la lengua extranjera.

## Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los rasgos más significativos de las costumbres y usos de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- b) Se han descrito los protocolos y normas de relación social propios del país.



- c) Se han identificado los valores y creencias propios de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- d) Se han identificado los aspectos socio-profesionales propios del sector, en cualquier tipo de texto.
- e) Se han aplicado los protocolos y normas de relación social propios del país de la lengua extranjera.

**Contenidos:**

## Interpretación de mensajes escritos:

- Comprensión de mensajes, textos, artículos básicos profesionales y cotidianos.
- Soportes telemáticos: fax, e-mail, burofax.
- Terminología específica del sector productivo.
- Idea principal e ideas secundarias.
- Recursos gramaticales: Tiempos verbales, preposiciones, adverbios, locuciones preposicionales y adverbiales, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto, y otros.
- Relaciones lógicas: oposición, concesión, comparación, condición, causa, finalidad, resultado.
- Relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, simultaneidad.

## Emisión de textos escritos:

- Elaboración de textos sencillos profesionales del sector y cotidianos.
- Adecuación del texto al contexto comunicativo.
- Registro.
- Selección léxica, selección de estructuras sintácticas, selección de contenido relevante.
- Uso de los signos de puntuación.
- Coherencia en el desarrollo del texto.
- Identificación e interpretación de los elementos culturales más significativos de los países de lengua extranjera.
- Valoración de las normas socioculturales y protocolarias en las relaciones internacionales.
- Uso de los recursos formales y funcionales en situaciones que requieren un comportamiento socioprofesional con el fin de proyectar una buena imagen de la empresa.

**Orientaciones pedagógicas:**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para el desempeño de actividades relacionadas con el entorno profesional en el que el profesional va a ejercer su profesionalidad.

Los contenidos del módulo contribuyen a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo, y las competencias del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo, versarán sobre:



- La elaboración de mensajes escritos y orales, interpretando y transmitiendo la información necesaria para realizar consultas técnicas.
- La interpretación de la información escrita en el ámbito propio del sector productivo del título.
- La cumplimentación e interpretación de los documentos propios del sector profesional solicitando y/o facilitando una información de tipo general o detallada.
- La valoración de la importancia de poder comunicarse por escrito y oralmente en lengua extranjera en el contexto de las empresas.

**Módulo profesional: Lengua extranjera profesional: inglés 2**

**Código: A136.**

**Duración: 42 horas**

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Reconoce información cotidiana y profesional específica contenida en discursos orales claros y sencillos emitidos en lengua estándar, interpretando con precisión el contenido del mensaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha situado el mensaje en su contexto profesional.
- b) Se ha identificado la idea principal del mensaje.
- c) Se han extraído las ideas principales de un mensaje emitido por un medio de comunicación.
- d) Se ha extraído información específica en mensajes relacionados con aspectos cotidianos de la vida profesional y cotidiana.
- e) Se han secuenciado los elementos constituyentes del mensaje.
- f) Se han identificado las ideas principales de declaraciones y mensajes sobre temas concretos y abstractos, transmitidos por los medios de comunicación y emitidos en lengua estándar y articuladas con claridad.
- g) Se han reconocido las instrucciones orales y se han seguido las indicaciones.
- h) Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje, sin entender todos y cada uno de los elementos del mismo.

2. Emite mensajes orales claros y bien estructurados, participando como agente activo en conversaciones profesionales.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los registros utilizados para la emisión del mensaje.
- b) Se ha expresado con fluidez, precisión y eficacia sobre una amplia serie de temas generales y profesionales, marcando con claridad la relación entre las ideas.
- c) Se han descrito hechos breves e imprevistos relacionados con su profesión.
- d) Se ha utilizado correctamente la terminología de la profesión.
- e) Se ha descrito con relativa fluidez su entorno profesional más próximo.
- f) Se ha descrito y secuenciado un proceso de trabajo de su competencia.
- g) Se ha justificado la aceptación o no de propuestas realizadas.
- h) Se han realizado, de manera clara, presentaciones breves y preparadas sobre un tema dentro de su especialidad.



- i) Se ha solicitado la reformulación del discurso o parte del mismo cuando se ha considerado necesario.
  - j) Se han secuenciado las actividades propias de un proceso productivo de su sector profesional.
3. Aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, describiendo las relaciones típicas características del país de la lengua extranjera.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han definido los rasgos más significativos de las costumbres y usos de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- b) Se han descrito los protocolos y normas de relación social propios del país.
- c) Se han identificado los valores y creencias propios de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- d) Se han identificado los aspectos socio-profesionales propios del sector, en cualquier tipo de texto.
- e) Se han aplicado los protocolos y normas de relación social propios del país de la lengua extranjera.

**Contenidos:**

**Comprensión de mensajes orales:**

- Reconocimiento de mensajes profesionales del sector y cotidianos.
- Mensajes directos, telefónicos, grabados.
- Terminología específica del sector productivo.
- Idea principal e ideas secundarias.
- Recursos gramaticales: Tiempos verbales, preposiciones, adverbios, locuciones preposicionales y adverbiales, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto, y otros.
- Otros recursos lingüísticos: gustos y preferencias, sugerencias, argumentaciones, instrucciones, expresión de la condición y duda y otros.
- Diferentes acentos de lengua oral.

**Producción de mensajes orales:**

- Registros utilizados en la emisión de mensajes orales.
- Terminología específica del sector productivo.
- Sonidos y fonemas vocálicos y consonánticos. Combinaciones y agrupaciones.
- Marcadores lingüísticos de relaciones sociales, normas de cortesía y diferencias de registro.

**Mantenimiento y seguimiento del discurso oral:**

- Apoyo, demostración de entendimiento, petición de aclaración, y otros.
- Entonación como recurso de cohesión del texto oral.

**Orientaciones pedagógicas:**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para el desempeño de actividades relacionadas con el entorno profesional en el que el profesional va a ejercer su profesionalidad.



Los contenidos del módulo contribuyen a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo, y las competencias del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo, versarán sobre:

- La elaboración de mensajes escritos y orales, interpretando y transmitiendo la información necesaria para realizar consultas técnicas.
- La interpretación de la información escrita en el ámbito propio del sector productivo del título.
- La cumplimentación e interpretación de los documentos propios del sector profesional solicitando y/o facilitando una información de tipo general o detallada.
- La valoración de la importancia de poder comunicarse por escrito y oralmente en lengua extranjera en el contexto de las empresas.

**Módulo Profesional: Proyecto de electromedicina clínica.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 5**

**Código: 1595.**

**Duración: 40 horas.**

***Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:***

1. Identifica necesidades del sector productivo, relacionándolas con proyectos tipo que las puedan satisfacer.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecen.
- b) Se han caracterizado las empresas tipo, indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.
- c) Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.
- d) Se han valorado las oportunidades de negocio previsibles en el sector.
- e) Se ha identificado el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.
- f) Se han determinado las características específicas requeridas en el proyecto.
- g) Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos, y sus condiciones de aplicación.
- h) Se han identificado posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de las nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.
- i) Se ha elaborado el guion de trabajo que se va a seguir para la elaboración del proyecto.

2. Diseña proyectos relacionados con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.

Criterios de evaluación:





- a) Se ha recopilado información relativa a los aspectos que van a ser tratados en el proyecto.
  - b) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica del mismo.
  - c) Se han identificado las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.
  - d) Se han establecido los objetivos que se pretenden conseguir, identificando su alcance.
  - e) Se han previsto los recursos materiales y personales necesarios para realizarlo.
  - f) Se ha realizado el presupuesto económico correspondiente.
  - g) Se han identificado las necesidades de financiación para la puesta en marcha del mismo.
  - h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para su diseño.
  - i) Se han identificado los aspectos que se deben controlar para garantizar la calidad del proyecto.
3. Planifica la ejecución del proyecto, determinando el plan de intervención y la documentación asociada.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han secuenciado las actividades ordenándolas en función de las necesidades de desarrollo.
  - b) Se han determinado los recursos y la logística necesaria para cada actividad.
  - c) Se han identificado las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.
  - d) Se han determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.
  - e) Se han identificado los riesgos inherentes a la ejecución definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.
  - f) Se ha planificado la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.
  - g) Se ha hecho la valoración económica que da respuesta a las condiciones de su puesta en práctica.
  - h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la ejecución.
4. Define los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto, justificando la selección de variables e instrumentos empleados.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.
- b) Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.
- c) Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.
- d) Se ha definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de los mismos.
- e) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.
- f) Se ha establecido el procedimiento para la participación en la evaluación de los usuarios o clientes y se han elaborado los documentos específicos.
- g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto, cuando este existe.

**Orientaciones pedagógicas:**



Este módulo profesional complementa la formación establecida para el resto de los módulos profesionales que integran el título, en las funciones de análisis del contexto, diseño del proyecto y organización de la ejecución.

La función de análisis del contexto incluye las subfunciones de recopilación de información, identificación de necesidades y estudio de viabilidad.

La función de diseño del proyecto tiene como objetivo establecer las líneas generales para dar respuesta a las necesidades planteadas, concretando los aspectos relevantes para su realización. Incluye las subfunciones de definición del proyecto, planificación de la intervención y elaboración de la documentación.

La función de organización de la ejecución incluye las subfunciones programación de actividades, gestión de recursos y supervisión de la intervención.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se desarrollan en el sector de la electromedicina clínica.

La formación del módulo se relaciona con la totalidad de los objetivos generales del ciclo y de las competencias profesionales, personales y sociales del título.

- La ejecución de trabajos en equipo.
- La responsabilidad y la autoevaluación del trabajo realizado.
- La autonomía y la iniciativa personal.
- El uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.

**Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 4**

**Código: 1596.**

**Duración: 63 horas.**

***Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:***

1. Reconoce las capacidades asociadas a la iniciativa emprendedora, analizando los requerimientos derivados de los puestos de trabajo y de las actividades empresariales.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.
- b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.
- d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una pequeña y mediana empresa relacionada con el sector de la electromedicina clínica.



- e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector de la electromedicina clínica.
  - f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.
  - g) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.
  - h) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa.
  - i) Se ha definido una determinada idea de negocio del ámbito de trabajo del Técnico Superior en Electromedicina clínica, dentro del sector de la electromedicina clínica que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.
2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.
  - b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa, en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural.
  - c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia, como principales integrantes del entorno específico.
  - d) Se han identificado los elementos del entorno de una pyme, dentro del sector de la electromedicina clínica.
  - e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa y su relación con los objetivos empresariales.
  - f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
  - g) Se ha elaborado el balance social de una empresa relacionada con el sector de la electromedicina clínica, y se han descrito los principales costes sociales en que incurrir estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.
  - h) Se han identificado, en empresas relacionadas con el sector de la electromedicina clínica, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
  - i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pyme relacionada con el sector de la electromedicina clínica.
3. Realiza actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa, en función de la forma jurídica elegida.
- c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una empresa.



- e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas relacionadas con el sector de la electromedicina clínica, en la localidad de referencia.
  - f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
  - g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externas existentes a la hora de poner en marcha una pyme.
4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera de una pyme, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- c) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa relacionada con el sector de la electromedicina clínica.
- d) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques, etc.) para una pyme del sector de la electromedicina clínica, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- f) Se han identificado los principales instrumentos de financiación bancaria.
- g) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.

**Contenidos:**

**Iniciativa emprendedora:**

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en el sector de la electromedicina clínica (materiales, tecnología, organización de la producción, etc.).
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores empleados de una pyme relacionada en el sector de la electromedicina clínica.
- La actuación de los emprendedores como empresarios de una pequeña empresa en el sector de la electromedicina clínica.
- Búsqueda de oportunidades de negocio: satisfacción de necesidades, factores diferenciadores, control del riesgo mediante la planificación.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de la edificación.

**La empresa y su entorno:**

- La empresa. Funciones básicas.
- La empresa como sistema.
- Análisis del entorno general y específico de una "pyme" relacionada en el sector de la electromedicina clínica.
- Investigación de mercados.



- Relaciones de una "pyme" relacionada en el sector de la electromedicina clínica: con los clientes, la competencia, los proveedores, las Administraciones públicas y el conjunto de la sociedad.
- Gestión de la calidad y mejora continua como elemento de competitividad.
- Responsabilidad social y ética de las empresas. El balance social.
- Cultura empresarial e imagen corporativa.
- Métodos para la toma de decisiones.
- Plan de empresa: Definición de estrategia general. Estudio del mercado.

**La empresa y su estrategia:**

- Planificación comercial.
- Planificación de la producción y de los recursos humanos
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una "pyme" relacionada en el sector de la electromedicina clínica.
- Plan de empresa: Plan comercial, plan de producción, plan de recursos humanos y plan económico-financiero.

**Creación y puesta en marcha de una empresa:**

- Tipos de empresa. Características de las distintas formas jurídicas.
- La fiscalidad en las empresas.
- Elección de la forma jurídica.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
- Organismos, ayudas y otros recursos para la creación de empresas.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica y trámites de constitución y puesta en marcha.
- Gestión de ayudas y subvenciones.

**Función administrativa:**

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Análisis de la información contable.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Gestión administrativa de una "pyme" del sector de la electromedicina clínica. Documentación básica y circuitos que recorre en la empresa.
- Plan de empresa: Documentación básica.

**Orientaciones pedagógicas:**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales w), x), y) y z) del ciclo formativo, y las competencias w), x) e y) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sector de la electromedicina clínica, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.
- La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector de los servicios relacionados con los procesos de electromedicina clínica.
- La utilización de programas de gestión administrativa para pymes del sector.



- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con el sector de la electromedicina clínica y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio, así como justificación de su responsabilidad social.

**Módulo Profesional: Formación y orientación laboral.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 5**

**Código: 1597.**

**Duración: 96 horas.**

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- b) Se han identificado los itinerarios formativo-profesionales relacionados con el perfil profesional de Técnico Superior en Electromedicina clínica.
- c) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- d) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el Técnico Superior en Electromedicina clínica.
- e) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- f) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- g) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización.

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del Técnico Superior en Electromedicina clínica.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
- d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.
- e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.
- g) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.

3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.



Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
  - b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores.
  - c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.
  - d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
  - e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
  - f) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
  - g) Se ha analizado el recibo de salarios identificando los principales elementos que lo integran.
  - h) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
  - i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable al sector relacionado con el Título de Técnico Superior en Electromedicina clínica.
  - j) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.
4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.
  - b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.
  - c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de Seguridad Social.
  - d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.
  - e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.
  - f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.
  - g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo.
  - h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.
5. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.
- c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.



- d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del Técnico Superior en Electromedicina clínica.
  - e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
  - f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Electromedicina clínica.
  - g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Electromedicina clínica.
6. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
  - b) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
  - c) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.
  - d) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
  - e) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuenciación de actuaciones que se deben realizar en caso de emergencia.
  - f) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del Técnico Superior en Electromedicina clínica.
  - g) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de una empresa del sector.
7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del Técnico Superior en Electromedicina clínica.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección individual y colectiva que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.
- b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.
- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
- e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.
- f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.

**Contenidos:**



**Búsqueda activa de empleo:**

- La necesidad de planificar la carrera profesional: el proyecto profesional.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico Superior en Electromedicina clínica.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el Técnico Superior en Electromedicina clínica.
- Definición y análisis del sector profesional del Técnico Superior en Electromedicina clínica.
- Yacimientos de empleo.
- Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
- El proceso de toma de decisiones. Fases y factores que intervienen en las decisiones

**Gestión del conflicto y equipos de trabajo:**

- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Equipos en el sector de la Electromedicina clínica según las funciones que desempeñan.
- La gestión de equipos de trabajo: la comunicación eficaz, la motivación.
- Técnicas de trabajo en grupo.
- La participación en el equipo de trabajo.
- Análisis de los posibles roles de sus integrantes. El liderazgo.
- Reuniones de trabajo.
- Conflicto: características, tipos, fuentes y etapas.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto.
- La negociación como vía de solución de conflictos.

**Contrato de trabajo:**

- El derecho del trabajo. Organismos que intervienen en la relación laboral.
- Análisis de la relación laboral individual. Relaciones excluidas.
- El contrato de trabajo. Contenido.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- El tiempo de trabajo y de descanso.
- El salario.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores.
- El convenio colectivo. Análisis de un convenio aplicable al ámbito profesional del Técnico Superior en Electromedicina clínica.
- El conflicto colectivo. La huelga.
- Requerimientos y beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales, entre otros.

**Seguridad Social, Empleo y Desempleo:**

- La Seguridad Social.
- Estructura del Sistema de la Seguridad Social.



- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: Inscripción de empresas, afiliación, altas, bajas y cotización.
- Prestaciones de la Seguridad Social. La protección por desempleo.

#### Evaluación de riesgos profesionales:

- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- Principios preventivos.
- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad.
- El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.
- Riesgos específicos en el sector de la electromedicina clínica.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.
- El accidente de trabajo y la enfermedad profesional. Otras patologías derivadas del trabajo.
- Técnicas de prevención.

#### Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Representación de los trabajadores en materia preventiva.
- Gestión de la prevención en la empresa.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Planificación de la prevención en la empresa:
- El plan de prevención.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una "pyme".

#### Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Señalización de seguridad.
- El control de la salud de los trabajadores.
- Protocolo de actuación en caso de accidente o situación de emergencia.
- Primeros auxilios.

#### **Orientaciones pedagógicas:**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para que el alumno pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector.

La formación de este módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales q), r), s), t), u), v), w), x), y) y z) del ciclo formativo, y las competencias r), s), t), u), v), w) e y) del título.



Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente a las empresas.
- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.
- La preparación y realización de modelos de currículum vitae (CV) y entrevistas de trabajo.
- Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados y lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.
- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.
- El análisis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, que le permita evaluar los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en su sector productivo y que le permita colaborar en la definición de un plan de prevención para una pequeña empresa, así como en la elaboración de las medidas necesarias para su puesta en funcionamiento.

**Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo**

**Equivalencia en créditos ECTS: 22**

**Código: 1598.**

**Duración: 370 horas.**

***Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:***

1. Identifica la estructura y organización de la empresa, relacionándolas con el tipo de servicio que presta.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
  - b) Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.
  - c) Se han relacionado las características del servicio y el tipo de clientes con el desarrollo de la actividad empresarial.
  - d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.
  - e) Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.
  - f) Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.
2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional, de acuerdo con las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos en la empresa.



Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
    - La disponibilidad personal y temporal, necesaria en el puesto de trabajo.
    - Las actitudes personales (puntualidad y empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza y responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.
    - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.
    - Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
    - Las actitudes relacionadas con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
    - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
    - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.
  - b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.
  - c) Se han puesto en marcha los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
  - d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.
  - e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
  - f) Se ha responsabilizado del trabajo asignado, interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.
  - g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.
  - h) Se ha coordinado con el resto del equipo, comunicando las incidencias relevantes que se presenten.
  - i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.
  - j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.
3. Realiza operaciones propias del montaje, puesta en marcha o mantenimiento de instalaciones, sistemas o equipos de radiodiagnóstico, radioterapia o imagen médica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado instalaciones, sistemas o equipos en salas de radiología o imagen médica, considerando la documentación técnica y la normativa vigente.
- b) Se han recepcionado, o simulado la recepción, de sistemas o equipos, comprobando que cumplen con la normativa vigente.
- c) Se han aplicado técnicas propias de montaje o desmontaje de instalaciones, sistemas o equipos.
- d) Se han realizado operaciones propias de la puesta en marcha de instalaciones, sistemas o equipos, verificando las certificaciones y acreditaciones requeridas.



- e) Se ha realizado el mantenimiento preventivo de instalaciones, sistemas o equipos, contrastando los controles realizados con las recomendaciones del fabricante y la normativa vigente.
  - f) Se han realizado operaciones propias del diagnóstico de averías o reparación de instalaciones, sistemas o equipos.
  - g) Se han utilizado las herramientas y los equipos de comprobación adecuados.
  - h) Se ha documentado, en el formato correspondiente, los procedimientos realizados.
4. Realiza operaciones propias del montaje, puesta en marcha o mantenimiento de instalaciones, sistemas o equipos de monitorización, registro o cuidados críticos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado instalaciones, sistemas o equipos en quirófanos o unidades de cuidados críticos, considerando la documentación técnica y la normativa vigente.
  - b) Se han recepcionado, o simulado la recepción, de sistemas o equipos, comprobando que cumplen con la normativa vigente.
  - c) Se han aplicado técnicas propias de montaje o desmontaje de instalaciones, sistemas o equipos.
  - d) Se han realizado operaciones propias de la puesta en marcha de instalaciones, sistemas o equipos, verificando las certificaciones y acreditaciones requeridas.
  - e) Se ha realizado el mantenimiento preventivo de instalaciones, sistemas o equipos, contrastando los controles realizados con las recomendaciones del fabricante y la normativa vigente.
  - f) Se han realizado operaciones propias del diagnóstico de averías o reparación de instalaciones, sistemas o equipos.
  - g) Se han utilizado las herramientas y los equipos de comprobación adecuados.
  - h) Se ha documentado, en el formato correspondiente, los procedimientos realizados.
5. Realiza operaciones propias del montaje, puesta en marcha o mantenimiento de instalaciones, sistemas o equipos de hemodiálisis, laboratorio, rehabilitación o pruebas funcionales.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado instalaciones, sistemas o equipos en salas de hemodiálisis, laboratorios, o unidades de rehabilitación o pruebas funcionales, considerando la documentación técnica y la normativa vigente.
- b) Se han recepcionado, o simulado la recepción, de sistemas o equipos, comprobando que cumplen con la normativa vigente.
- c) Se han aplicado técnicas propias de montaje o desmontaje de instalaciones, sistemas o equipos.
- d) Se han realizado operaciones propias de la puesta en marcha de instalaciones, sistemas o equipos, verificando las certificaciones y acreditaciones requeridas.
- e) Se ha realizado el mantenimiento preventivo de instalaciones, sistemas o equipos, contrastando los controles realizados con las recomendaciones del fabricante o la normativa vigente.
- f) Se han realizado operaciones propias del diagnóstico de averías o reparación de instalaciones, sistemas o equipos.
- g) Se han utilizado las herramientas y los equipos de comprobación adecuados.
- h) Se ha documentado, en el formato correspondiente, los procedimientos realizados.



6. Realiza tareas propias de la planificación de adquisición de nuevo equipamiento electromédico o del plan de renovación del parque tecnológico asociado a un centro sanitario tipo.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha verificado el plan de renovación o adquisición de nuevos sistemas y equipos, contrastando las necesidades clínicas y el estado tecnológico del centro.
  - b) Se han determinado las características técnicas de nuevo equipamiento a adquirir, considerando la compatibilidad con las infraestructuras del centro de salud y la innovación tecnológica del momento.
  - c) Se han replanteado, en caso de ser necesario, la infraestructura o instalación necesaria, elaborando planos y esquemas eléctricos, hidráulicos o neumáticos.
  - d) Se ha valorado el coste de distintas alternativas de equipamiento a adquirir, desglosando las partidas correspondientes y empleando bases de precios.
  - e) Se ha realizado el correspondiente informe para identificar el equipamiento a adquirir, determinando el modelo de adquisición más apropiado para el centro sanitario.
  - f) Se ha inventariado el equipamiento adquirido, o simulado su proceso de inventariado, gestionando y manteniendo actualizado el estado del parque tecnológico del centro.
  - g) Se han planificado acciones informativas relativas al nuevo equipamiento a adquirir destinadas a personal clínico o técnico.
7. Realiza tareas propias de la programación del montaje o mantenimiento de instalaciones o sistemas de electromedicina clínica, así como de la elaboración de programas de aprovisionamiento o planes de formación asociados.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han realizado operaciones propias de la programación del montaje de instalaciones, sistemas o equipos, definiendo las pruebas de su puesta en marcha.
- b) Se han realizado operaciones propias de la programación del mantenimiento de instalaciones, sistemas o equipos, definiendo las tareas, tiempos, recursos humanos y materiales necesarios.
- c) Se ha gestionado el programa de aprovisionamiento y el catálogo de repuestos.
- d) Se ha gestionado el tratamiento y almacenaje de residuos generados.
- e) Se ha realizado la supervisión del montaje, puesta en marcha o mantenimiento de instalaciones, sistemas o equipos.
- f) Se ha elaborado o archivado la documentación correspondiente a la gestión del montaje, puesta en marcha o mantenimiento de instalaciones, sistemas o equipos. Se ha proporcionado información básica del uso o mantenimiento de equipamiento electromédico a personal clínico o técnico.
- g) Se ha controlado la calidad de todos los procedimientos realizados.

**Orientaciones pedagógicas:**

Este módulo profesional contribuye a completar todas las competencias de este título y los objetivos generales del ciclo, tanto aquellos que se han alcanzado en el centro educativo, como los que son difíciles de conseguir en el mismo.



ANEXO II  
**Espacios formativos y equipamientos mínimos**

Espacios formativos

<b>Espacio formativo</b>	<b>Superficie m<sup>2</sup> 20 alumnos</b>	<b>Superficie m<sup>2</sup> 30 alumnos</b>	<b>Grado de utilización</b>
Aula polivalente.	40	60	37%
Taller de sistemas electromecánicos.	60	90	20%
Taller de electromedicina clínica.	100	150	27%
Taller de diagnóstico por imagen.	90	120	16%



ANEXO III A)

**Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Técnico Superior en Electromedicina Clínica**

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
1585. Instalaciones eléctricas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones Electrotécnicas.</li> <li>• Equipos Electrónicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesores Técnicos de Formación Profesional.</li> </ul>
1586. Sistemas electromecánicos y de fluidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos.</li> <li>• Instalaciones Electrotécnicas</li> <li>• Equipos Electrónicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesores Técnicos de Formación Profesional.</li> </ul>
1587. Sistemas electrónicos y fotónicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas electrónicos.</li> <li>• Sistemas electrotécnicos y automáticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li> <li>• Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>
1588. Sistemas de radiodiagnóstico, radioterapia e imagen médica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones Electrotécnicas.</li> <li>• Equipos Electrónicos.</li> <li>• Profesor especialista.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesores Técnicos de Formación Profesional.</li> </ul>
1589. Sistemas monitorización, registro y cuidados críticos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones Electrotécnicas.</li> <li>• Equipos Electrónicos.</li> <li>• Profesor especialista.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesores Técnicos de Formación Profesional.</li> </ul>
1590. Sistemas de laboratorio y hemodiálisis.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones Electrotécnicas.</li> <li>• Equipos Electrónicos.</li> <li>• Profesor especialista.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesores Técnicos de Formación Profesional.</li> </ul>
1591. Sistemas de rehabilitación y pruebas funcionales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones Electrotécnicas.</li> <li>• Equipos Electrónicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesores Técnicos de Formación Profesional.</li> </ul>
1592. Tecnología sanitaria en el ámbito clínico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesos sanitarios.</li> <li>• Profesor especialista.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li> <li>• Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>
1593. Planificación de la adquisición de sistemas de electromedicina.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas electrónicos.</li> <li>• Sistemas electrotécnicos y automáticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li> <li>• Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>
1594. Gestión del montaje y mantenimiento de sistemas de electromedicina.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas electrónicos.</li> <li>• Sistemas electrotécnicos y automáticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li> <li>• Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>





1595. Proyecto de electromedicina clínica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas electrónicos.</li> <li>• Sistemas electrotécnicos y automáticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li> <li>• Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>
1596. Empresa e iniciativa emprendedora.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación y orientación laboral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li> <li>• Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>
1597. Formación y orientación laboral.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación y orientación laboral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li> <li>• Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>
A135. Lengua extranjera del entorno profesional: inglés 1 <sup>1</sup>	Profesorado con atribución docente en el ciclo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li> <li>• Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>
	Profesorado con atribución docente en el ciclo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesor Técnico de Formación Profesional.</li> </ul>
	Inglés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li> <li>• Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>
A136. Lengua extranjera del entorno profesional: inglés 2 <sup>1</sup>	Profesorado con atribución docente en el ciclo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li> <li>• Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>
	Profesorado con atribución docente en el ciclo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesor Técnico de Formación Profesional.</li> </ul>
	Inglés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li> <li>• Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>

<sup>1</sup> Este módulo será impartido preferentemente por profesores de las especialidades de Formación Profesional indicadas, siempre que puedan acreditar un conocimiento mínimo de la lengua a impartir de un nivel B2 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCER), para lo cual deberán demostrar estar en posesión de alguna de las titulaciones recogidas en la normativa en vigor en materia de acreditación de la competencia lingüística. En caso contrario, será impartido por profesorado de la especialidad de inglés.



ANEXO III B)  
**Titulaciones equivalentes a efectos de docencia**

Cuerpo	Especialidad del profesorado	Titulaciones
Profesores de enseñanza secundaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación y orientación laboral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diplomado en Ciencias Empresariales.</li> <li>Diplomado en Relaciones Laborales.</li> <li>Diplomado en Trabajo Social.</li> <li>Diplomado en Educación Social.</li> <li>Diplomado en Gestión y Administración Pública</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas Electrónicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diplomado en Radioelectrónica Naval.</li> <li>Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en Aeronavegación.</li> <li>Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas.</li> <li>Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electricidad, especialidad en Electrónica Industrial.</li> <li>Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en todas sus especialidades.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas electrotécnicos y automáticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diplomado en Radioelectrónica Naval.</li> <li>Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en Aeronavegación.</li> <li>Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas.</li> <li>Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electricidad, especialidad en Electrónica Industrial.</li> <li>Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en todas sus especialidades.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procesos Sanitarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diplomado en Enfermería.</li> </ul>



## ANEXO III C)

**Titulaciones y requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales para los centros de titularidad privada y de otras administraciones distintas de la educativa**

Módulo profesional	Titulaciones y requisitos necesarios
1585. Instalaciones eléctricas. 1586. Sistemas electromecánicos y de fluidos. 1587. Sistemas electrónicos y fotónicos. 1588. Sistemas de radiodiagnóstico, radioterapia e imagen médica. 1589. Sistemas de monitorización, registro y cuidados críticos. 1590. Sistemas de laboratorio y hemodiálisis. 1591. Sistemas de rehabilitación y pruebas funcionales. 1592. Tecnología sanitaria en el ámbito clínico. 1595. Proyecto de electromedicina clínica. 1593. Planificación de la adquisición de sistemas de electromedicina. 1594. Gestión del montaje y mantenimiento de sistemas de electromedicina. 1596. Empresa e iniciativa emprendedora. 1597. Formación y orientación laboral.	– Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.



ANEXO III D)

**Titulaciones habilitantes a efectos de docencia para impartir módulos profesionales que conforman el título para los centros de titularidad privada, de otras Administraciones distintas a la educativa y orientaciones para la Administración educativa**

Módulo profesional	Titulaciones y requisitos necesarios
1585. Instalaciones eléctricas. 1586. Sistemas electromecánicos y de fluidos. 1588. Sistemas de radiodiagnóstico, radioterapia e imagen médica. 1589. Sistemas de monitorización, registro y cuidados críticos. 1590. Sistemas de laboratorio y hemodiálisis. 1591. Sistemas de rehabilitación y pruebas funcionales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> </ul>
1587. Sistemas electrónicos y fotónicos. 1593. Planificación de la adquisición de sistemas de electromedicina. 1594. Gestión del montaje y mantenimiento de sistemas de electromedicina. 1595. Proyecto de electromedicina clínica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Diplomado en Radioelectrónica Naval.</li> <li>– Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en Aeronavegación.</li> <li>– Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas.</li> <li>– Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electricidad, especialidad en Electrónica Industrial.</li> <li>– Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en todas sus especialidades.</li> </ul>
1592. Tecnología sanitaria en el ámbito clínico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Diplomado en Enfermería.</li> </ul>
1596. Empresa e iniciativa emprendedora. 1597. Formación y orientación laboral.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Diplomado en Ciencias Empresariales.</li> <li>– Diplomado en Relaciones Laborales.</li> <li>– Diplomado en Trabajo Social.</li> <li>– Diplomado en Educación Social.</li> <li>– Diplomado en Gestión y Administración Pública</li> </ul>



**ANEXO IV  
Convalidaciones**

a) Convalidaciones entre módulos profesionales establecidos en el título de Técnico Superior en Mantenimiento de equipo industrial, Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso y Técnico Superior en Desarrollo de Productos Electrónicos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 y los establecidos en el título de Técnico Superior en Electromedicina Clínica al amparo de la Ley Orgánica 2/2006.

<b>Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOGSE 1/1990): Técnico Superior en Mantenimiento de equipo industrial. (Mantenimiento y servicios a la producción).</b>	<b>Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOE 2/2006): Técnico Superior en Electromedicina Clínica.</b>
<b>FORMACIÓN APORTADA</b>	<b>FORMACIÓN A CONVALIDAR</b>
Montaje y mantenimiento de los sistemas eléctrico y electrónico.	1585. Instalaciones eléctricas.
Montaje y mantenimiento de los sistemas hidráulico y neumático.	1586. Sistemas electromecánicos y de fluidos
Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones de Fluidos, Térmicas y de Manutención. (Mantenimiento y servicios a la producción).	1586. Sistemas electromecánicos y de fluidos.
Sistemas automáticos en las instalaciones.	

<b>Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOGSE 1/1990): Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso. (Mantenimiento y servicios a la producción)</b>	<b>Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOE 2/2006): Técnico Superior en Electromedicina Clínica.</b>
<b>FORMACIÓN APORTADA</b>	<b>FORMACIÓN A CONVALIDAR</b>
Sistemas automáticos en las instalaciones.	1586. Sistemas electromecánicos y de fluidos.

<b>Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOGSE 1/1990): Técnico Superior en Desarrollo de Productos Electrónicos. (Electricidad y Electrónica).</b>	<b>Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOE 2/2006): Técnico Superior en Electromedicina Clínica.</b>
<b>FORMACIÓN APORTADA</b>	<b>FORMACIÓN A CONVALIDAR</b>
Electrónica Analógica. Lógica digital y microprogramable.	1587. Sistemas electrónicos y fotónicos.

b) Convalidación entre módulos profesionales de títulos de formación profesional del sistema educativo y los establecidos en el título de Técnico Superior en Electromedicina Clínica.

<b>FORMACIÓN APORTADA</b>	<b>FORMACIÓN A CONVALIDAR</b>
<b>Módulos profesionales (Ciclo formativo al</b>	<b>Módulos profesionales a convalidar</b>



que pertenecen)	
<p><b>MP: 0524 Configuración de Instalaciones Eléctricas.</b>  <b>MP: 0602 Gestión del montaje y del mantenimiento de Instalaciones.</b>                      – Ciclo Formativo de Grado Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados.</p>	<p><b>MP: 1585. Instalaciones Eléctricas.</b>                      – Ciclo Formativo de Grado Superior en Técnico Superior en Electromedicina Clínica.</p>
<p><b>MP: 0122 Proceso de Montaje de Instalaciones.</b>  <b>MP: 0128 Planificación del Montaje de Instalaciones.</b>                      – Ciclo Formativo de Grado Superior en Desarrollo de Instalaciones Térmicas y de Fluidos. (<i>Instalación y Mantenimiento</i>).</p>	<p><b>MP: 1585. Instalaciones Eléctricas.</b>                      – Ciclo Formativo de Grado Superior en Técnico Superior en Electromedicina Clínica.</p>
<p><b>MP: 0120 Sistemas Eléctricos y Automáticos.</b>  <b>MP: 0122 Proceso de Montaje de Instalaciones.</b>                      – Ciclo Formativo de Grado Superior en Mantenimiento de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos. (<i>Instalación y Mantenimiento</i>).</p>	<p><b>MP: 1585. Instalaciones Eléctricas.</b>                      – Ciclo Formativo de Grado Superior en Técnico Superior en Electromedicina Clínica.</p>
<p><b>MP: 0559 Sistemas Eléctricos, neumáticos e Hidráulicos.</b>                      – Ciclo Formativo de Grado Superior en Automatización y Robótica Industrial.</p>	<p><b>MP: 1586. Sistemas electromecánicos y de fluidos.</b>                      – Ciclo Formativo de Grado Superior en Técnico Superior en Electromedicina Clínica.</p>
<p><b>MP: 0936 Sistemas Hidráulicos y Neumáticos.</b>                      – Ciclo Formativo de Grado Superior en Mecatrónica Industrial. (<i>Instalación y Mantenimiento</i>).</p>	<p><b>MP: 1586. Sistemas electromecánicos y de fluidos.</b>                      – Ciclo Formativo de Grado Superior en Técnico Superior en Electromedicina Clínica.</p>
<p><b>MP: 1051 Circuitos electrónicos analógicos.</b>  <b>MP: 1052 Mantenimiento de equipos microprogramables.</b>                      – Ciclo Formativo de Grado Superior en Mantenimiento Electrónico.</p>	<p><b>MP: 1587. Sistemas electrónicos y fotónicos.</b>                      – Ciclo Formativo de Grado Superior en Técnico Superior en Electromedicina Clínica.</p>



## ANEXO V A)

**Correspondencia de las unidades de competencia acreditadas de acuerdo a lo establecido en el Artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, con los módulos profesionales para su convalidación**

Unidad de competencia acreditadas	Módulos profesionales convalidables
UC1271_3: Planificar y gestionar la instalación de sistemas de Electromedicina y sus instalaciones asociadas. UC1273_3: Planificar y gestionar el mantenimiento de sistemas de Electromedicina y sus instalaciones asociadas.	1593. Planificación de la adquisición de sistemas de electromedicina. 1594. Gestión del montaje y mantenimiento de sistemas de electromedicina.
UC1272_3: Supervisar y realizar la instalación de sistemas de Electromedicina y sus instalaciones asociadas. UC1274_3: Supervisar y realizar el mantenimiento de sistemas de Electromedicina y sus instalaciones asociadas.	1588. Sistemas de radiodiagnóstico, radioterapia e imagen médica 1589. Sistemas de monitorización, registro y cuidados críticos. 1590. Sistemas de laboratorio y hemodiálisis. 1591. Sistemas de rehabilitación y pruebas funcionales.



## ANEXO V B)

**Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación**

Módulos profesionales superados	Unidades de competencia acreditables
1593. Planificación de la adquisición de sistemas de electromedicina. 1594. Gestión del montaje y mantenimiento de sistemas de electromedicina.	UC1271_3: Planificar y gestionar la instalación de sistemas de Electromedicina y sus instalaciones asociadas. UC1273_3: Planificar y gestionar el mantenimiento de sistemas de Electromedicina y sus instalaciones asociadas.
1588. Sistemas de radiodiagnóstico, radioterapia e imagen médica 1589. Sistemas de monitorización, registro y cuidados críticos. 1590. Sistemas de laboratorio y hemodiálisis. 1591. Sistemas de rehabilitación y pruebas funcionales.	UC1272_3: Supervisar y realizar la instalación de sistemas de Electromedicina y sus instalaciones asociadas. UC1274_3: Supervisar y realizar el mantenimiento de sistemas de Electromedicina y sus instalaciones asociadas.





## ANEXO VI

**Módulos profesionales necesarios para promoción**

<b>Módulo profesional que se quiere cursar</b>	<b>Módulo/módulos profesionales superados</b>
1590. Sistemas de laboratorio y hemodiálisis.	1585. Instalaciones eléctricas. 1587. Sistemas electrónicos y fotónicos.
1591. Sistemas de rehabilitación y pruebas funcionales.	1585. Instalaciones eléctricas. 1587. Sistemas electrónicos y fotónicos.



**ANEXO VII**  
**Distribución horaria**

Propuesta de distribución horaria diurno

<b>Módulo profesional</b>	<b>Total horas</b>	<b>Horas semana 1º curso</b>	<b>Horas semana 2º curso</b>
1585. Instalaciones eléctricas.	128	4	
1586. Sistemas electromecánicos y de fluidos.	63		3
1587. Sistemas electrónicos y fotónicos.	160	5	
1588. Sistemas de radiodiagnóstico, radioterapia e imagen médica.	160	5	
1589. Sistemas de monitorización, registro y cuidados críticos.	224	7	
1590. Sistemas de laboratorio y hemodiálisis.	105		5
1591. Sistemas de rehabilitación y pruebas funcionales.	105		5
1592. Tecnología sanitaria en el ámbito clínico.	128	4	
1593. Planificación de la adquisición de sistemas de electromedicina.	126		6
1594. Gestión del montaje y mantenimiento de sistemas de electromedicina.	126		6
A135. Lengua extranjera profesional: inglés 1.	64	2	
A136. Lengua extranjera profesional: inglés 2.	42		2
1595. Proyecto de electromedicina clínica.	40		
1597. Formación y orientación laboral.	96	3	-
1596. Empresa e iniciativa emprendedora.	63		3
1598. Formación en centros de trabajo.	370		
<b>TOTAL</b>	<b>2.000</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

Propuesta de distribución horaria nocturno

<b>Módulo profesional</b>	<b>Total horas</b>	<b>Horas semana 1º curso</b>	<b>Horas semana 2º curso</b>	<b>Horas semana 3º curso</b>
1585. Instalaciones eléctricas.	128	4		
1586. Sistemas electromecánicos y de fluidos.	63			3
1587. Sistemas electrónicos y fotónicos.	163	5		
1588. Sistemas de radiodiagnóstico, radioterapia e imagen médica.	163	5		
1589. Sistemas de monitorización, registro y cuidados críticos.	225		7	
1590. Sistemas de laboratorio y hemodiálisis.	105			5
1591. Sistemas de rehabilitación y pruebas funcionales.	96		3	
1592. Tecnología sanitaria en el ámbito clínico	128	4		



1593. Planificación de la adquisición de sistemas de electromedicina.	126			6
1594. Gestión del montaje y mantenimiento de sistemas de electromedicina.	128		4	
A135. Lengua extranjera profesional: inglés 1.	64		2	
A136. Lengua extranjera profesional: inglés 2.	42			2
1595. Proyecto de electromedicina clínica.	40			
1597. Formación y orientación laboral.	96		3	
1596. Empresa e iniciativa emprendedora.	63			3
1598. Formación en centros de trabajo.	370			
TOTAL	2000	18	19	19